

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM KONTROL KINCIR AIR OTOMATIS UNTUK TAMBAK UDANG DI DESA PEMATANG GUNTUNG

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

DISUSUN OLEH :

MHD. AJI SAHPUTRA

1807220017



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : MHD. AJI SAHPUTRA
NPM : 1807220017
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : PERANCANGAN SISTEM KONTROL KINCIR AIR
OTOMATIS UNTUK TAMBAK UDANG DI DESA
PEMATANG GUNTUNG
Bidang ilmu : Sistem Kendali

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

Medan, 23 Mei 2023

Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Pembimbing

Noorly Evalina S.T., M.T

Dosen Pembanding I / Penguji

Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T

Dosen Pembanding II / Penguji

Muhammad Adam, S.T., M.T

Program Studi Teknik Elektro
Ketua,

Faisal Irsan Pasaribu, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Mhd. Aji Sahputra
Tempat /Tanggal Lahir : Pematang Guntung/04 Juni 2000
NPM : 1807220017
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Elektro

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

“PERANCANGAN SISTEM KONTROL KINCIR AIR OTOMATIS UNTUK TAMBAK UDANG DI DESA PEMATANG GUNTING ”,

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 Sipil/Mesin/Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 23 Mei 2023

Saya yang menyatakan,



Mhd. Aji Sahputra

ABSTRAK

Kincir air merupakan salah satu peralatan pada budidaya ikan atau udang di tambak yang berfungsi untuk menggerakkan air. Keberadaan kincir air didalam tambak diharapkan dapat membantu dan mengantisipasi terjadinya kekurangan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) serta mengantisipasi terjadinya perbedaan suhu yang cukup signifikan antar lapisan air tambak. Pola perubahan konsentrasi oksigen menunjukkan adanya kecenderungan penurunan konsentrasi oksigen terlarut pada semua model ekosistem. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan konsumsi oksigen karena akumulasi bahan organik akibat akumulasi sisa pakan. Maka pada dasar itu dibutuhkan suatu kincir air yakni dengan teknologi serta pengoperasian dengan cara otomatis, yakni dengan melakukan suatu perancangan system kontrol pada kincir air. Dengan melakukan perancangan *hardware* pada komponen yang terdiri atas perancangan *power supply*, perancangan tombol on/off, perancangan lcd, serta perancangan motor listrik. Kemudian melakukan perancangan *software* yakni dengan membuat program pada Arduino sebagai otak atau inti dari kincir air otomatis yang digunakan pada tambak udang yang terletak di desa Pematang Guntung.

Kata Kunci : Kincir Air, Motor Listrik, Arduino Uno, Sistem Kontrol

ABSTRACT

The water wheel is one of the equipment in fish or shrimp farming in ponds that functions to move water. The existence of a water wheel in the pond is expected to help and anticipate the occurrence of dissolved oxygen shortages and anticipate the occurrence of significant temperature differences between layers of pond water. The pattern of changes in oxygen concentrations shows a tendency to decrease dissolved oxygen concentrations in all ecosystem models. This is caused by an increase in oxygen consumption due to the accumulation of organic matter due to the accumulation of leftover feed. So on that basis a water wheel is needed, namely with technology and operation in an automatic way, namely by designing a control system for the water wheel. By doing hardware design on components consisting of power supply design, on/off button design, LCD design, and electric motor design. Then do the software design by making a program on Arduino as the brain or core of the automatic water wheel used in shrimp ponds located in the village of Pematang Guntung.

Keywords: Waterwheel, Electric Motor, Arduino Uno, Control System

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 “PERANCANGAN SISTEM KONTROL KINCIR AIR OTOMATIS UNTUK TAMBAK UDANG DI DESA PEMATANG GUNTUNG” 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 Muhammad Arifin dan ibu Sariyah, 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.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
8. Ibu Noorly Evalina., S.T, M.T., 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. 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, 30 Maret 2022

Penulis

MUHAMMAD AJI SAHPUTRA

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	4
2.2. Landasan Teori	6
2.2.1. Motor Ac 1 Fasa	6
2.2.2. Kincir Air	9
2.2.3. Arduino Uno	11
2.2.4. TRIAC	12
2.2.5. MOC3021	13
2.2.6. LCD 16x2	14
2.2.7. Kontaktor	15
2.2.8. Modul Step Down LM2596	17
2.2.9. Tambak Udang	18
2.2.10. Adaptor Arduino	19
2.2.11. Relay 4 Channel Ch 5V 220V AC Module optocoupler	20
2.2.12. Software Arduino IDE	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1. Waktu dan Tempat Perancangan	23
3.2. Bahan Dan Alat Perancangan	23
3.2.1. Bahan Perancangan	23

3.2.2. Alat Perancangan	24
3.3. Prosedur Kerja Alat	24
3.4. Perancangan Sistem.....	25
3.4.1. Perancangan <i>Hardware</i>	26
3.4.2. Perancangan <i>Software</i>	35
3.5. Prosedur Percobaan	38
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1. Pengujian Alat Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis.....	40
4.2. Tahap Pengujian <i>Software</i> dan <i>Hardware</i> Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis	40
4.2.1. Pengujian <i>Software</i> Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis	40
4.2.2. Pengujian <i>Hardware</i> Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis.....	46
4.3. Pengujian Alat Sistem Kontrol Tanpa Beban.....	48
4.4. Pengujian Alat Sistem Kontrol Dengan Beban	50
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1. Kesimpulan	53
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Motor Induksi Satu Fasa.....	6
Gambar 2. 2. Bagian utama motor induksi satu fasa.....	7
Gambar 2. 3. Konstruksi Motor Induksi 1 Fasa	8
Gambar 2. 4. Putaran pada rotor akibat fluks.....	8
Gambar 2. 5. Saat rotor tidak berputar	9
Gambar 2. 6. Saat rotor sudah berputar sedikit.....	9
Gambar 2. 7. Kincir Air	10
Gambar 2. 8. Kipas Kincir Air	10
Gambar 2. 9. Pelampung Kincir Air Tambak	11
Gambar 2. 10. Arduino Uno.....	12
Gambar 2. 11. TRIAC	13
Gambar 2. 12. MOC3021	14
Gambar 2. 13. LCD 16x2	14
Gambar 2. 14. Kontaktor.....	15
Gambar 2. 15. Modul Step Down LM2596	18
Gambar 2. 16. Tambak Udang	19
Gambar 2. 17. Adaptor Arduino	19
Gambar 2. 18. Relay 4 Channel Ch 5V 220V AC	20
Gambar 2. 19. Skematik Modul Relay.....	21
Gambar 2. 20. Logo Software Arduino IDE	22
Gambar 3. 1. Diagram Blok Perancangan.....	26
Gambar 3. 2. Perakitan komponen.....	27
Gambar 3. 3. Pengkabelan Komponen.....	28
Gambar 3. 4. Peletakan system pada box.....	28
Gambar 3. 5. Pemasangan MCB Pada Sistem	29
Gambar 3. 6. Perakitan pelampung pada kincir	29
Gambar 3. 7. Kincir air dengan pelampung	30
Gambar 3. 8. Perancangan Power Supply	31
Gambar 3. 9. Perancangan Tombol ON/OFF.....	32
Gambar 3. 10. Perancangan LCD.....	32
Gambar 3. 11. Rangkaian System Kontrol pada alat	33
Gambar 3. 12. Motor sambungan bintang (Y)	34
Gambar 3. 13. Program dengan menggunakan Software Arduino IDE.....	36
Gambar 3. 14. Perancangan Software Push Button	36
Gambar 3. 15. Perancangan Software Kontaktor	37
Gambar 3. 16. Perancangan Software LCD	37
Gambar 3. 17. Flowchart Perancangan	39
Gambar 4. 1. Pengcodingan dan Upload Pada Arduino UNO	45
Gambar 4. 2. Pengujian Power Supply	46
Gambar 4. 3. Pengujian Tombol ON/OFF	47
Gambar 4. 4. Pengujian LCD	47
Gambar 4. 5. Pengujian Kontaktor.....	48

Gambar 4. 6. Pengukuran alat tanpa beban	49
Gambar 4. 7. Pengukuran Tegangan Pada Motor	50
Gambar 4. 8. Percobaan Alat Ketika Motor Hidup.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Spesifikasi Motor	25
Tabel 3. 2. Spesifikasi Kincir air.....	30
Tabel 4. 1. Komponen control otomatis kincir air	48
Tabel 4. 2. Pengukuran Alat Tanpa Beban.....	49
Tabel 4. 3. Pengukuran alat sistem kontrol dengan beban	50
Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Alat Saat Motor Hidup.....	51
Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Alat Saat Motor Mati	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat pada zaman modern ini telah mendorong manusia untuk selalu terus berinovasi, berbagai teknologi-teknologi telah diterapkan, salah satunya pada bidang perikanan. Penerapan teknologi dalam akuakultur semakin marak digunakan, seperti halnya pada kegiatan budidaya udang. Cara ini diambil karena mampu meningkatkan keefisienan pada proses produksi dan peningkatan kualitas hasil produksi udang.(Ir. Najamudin, 2018).

Udang merupakan salah satu primadona ekspor Indonesia yang perlu ditingkatkan baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Namun, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas budidaya udang, seperti oksigen terlarut, temperatur, ph, salinitas, dan kecerahan air tambak. Tingkat kecerahan air pada tambak udang harus dipertahankan dengan batas antara 35-45 cm, karena hal ini membantu juga dalam menstabilkan suhu air dan menumbuhkan *fitoplankton* sebagai pakan alami bagi udang.

Kincir air merupakan salah satu peralatan pada budidaya ikan atau udang di tambak yang berfungsi untuk menggerakkan air. Keberadaan kincir air didalam tambak diharapkan dapat membantu dan mengantisipasi terjadinya kekurangan oksigen terlarut (*Dissolved Oxygen*) serta mengantisipasi terjadinya perbedaan suhu yang cukup signifikan antar lapisan air tambak (Dewi Anggraeni, 2019). Permasalahan yang sering terjadi pada tambak udang adalah kondisi suhu dan oksigen terlarut yang sering berubah – ubah.

Karena kondisi ini berpengaruh pada kualitas air bahkan juga pada kualitas udang. Untuk mengatasi hal tersebut para petani tambak menggunakan kincir air untuk sistem aerasinya, yang dianggap bisa untuk mengoptimalkan kualitas air pada tambak, kincir air dinyalakan pada waktu malam hari, karena pada malam hari tidak ada cahaya matahari sehingga tidak terjadi proses fotosintesis. Oleh karena itu, kincir dinyalakan agar dapat membantu mengoptimalkan kualitas air seperti oksigen terlarut dan suhu didalam air tambak.

Oleh karena itu, melihat dari penelitian yang sebelumnya penulis akan mengembangkan sebuah sistem kontrol kincir air otomatis pada tambak udang dengan memperhitungkan parameter kualitas air yaitu kadar oksigen terlarut dan temperatur, karena kedua parameter ini merupakan hal yang perlu dikontrol secara *real time*, agar pembudidayaan udang bisa berkembang secara optimal (Pauzi et al., 2020).

Maka dari itu penulis mengangkat judul “PERANCANGAN SISTEM KONTROL KINCIR AIR OTOMATIS UNTUK TAMBAK UDANG DI DESA PEMATANG GUNTUNG”. **Alat ini ditujukan untuk membantu perternak tambak udang di desa Pematang Guntung, Kec. Teluk Mengkudu, Kab. Serdang Bedagai.**

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang diambil pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara merancang sistem kontrol kincir air otomatis untuk tambak udang di desa Pematang Guntung ?
2. Bagaimana menerapkan kincir air otomatis pada tambak udang di desa Pematang Guntung ?

1.3. Ruang Lingkup

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

1. Membahas tentang cara perancangan sistem kontrol kincir air otomatis untuk tambak udang di desa Pematang Guntung.
2. Membahas tentang penerapan kincir air otomatis pada tambak udang di desa Pematang Guntung.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Merancang sistem kontrol otomatis pada tambak udang di desa Pematang Guntung.
2. Menerapkan kincir air otomatis pada tambak udang di desa Pematang Guntung.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diambil dalam penulisan skripsi ini adalah:

1. Alat digunakan untuk menggerakkan air di tambak udang di desa Pematang Guntung.
2. Alat digunakan untuk meningkatkan kadar oksigen dan Ph air di tambak udang didesa Pematang Guntung.
3. Untuk mempermudah mengontrol oksigen dan Ph air bagi peternak udang.
4. Alat ini hanya berlaku pada umur udang 0 – 2 bulan, kalau diatas umur 2 bulan kincir air nya harus hidup 24 jam karena udang nya membutuhkan oksigen yang stabil dan air yang terus bergerak.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Usaha budidaya udang merupakan satu jenis usaha perikanan. Pertumbuhan udang berbanding lurus dengan kesuburan lingkungan tambak. Pada saat tambak sedang beroperasi perlu diperhatikan mengenai pengaturan pakan, pengelolaan air, pengaturan plankton, perkiraan populasi dan lain sebagainya. Kadar oksigen merupakan salah satu kualitas air yang harus diutamakan (Multazam & Hasanuddin, 2017). Penyuplaian kadar oksigen ke dalam air dapat dilakukan dengan bantuan alat mekanik yang disebut kincir air. Penelitian dilakukan dengan mengukur arus air dalam petak tambak akibat gerakan dari kincir air. Arus air diukur menggunakan alat ukur arus air (current meter).

Penentuan pengukuran kecepatan arus air didasarkan pada jumlah kincir yang digunakan dalam tambak, jarak dari kincir, dan kedalaman air. Fungsi kincir air di dalam operasional kolam yaitu sebagai penyuplai oksigen, membantu proses pencampuran karakteristik antara perairan tambak lapisan atas dan bawah, membantu proses pemupukan air, dan membantu mengarahkan kotoran didasar tambak ke arah pembuangan, sehingga memudahkan proses pembersihan dasar tambak. Kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu dan salinitas. Semakin tinggi suhu dan salinitas maka kelarutan oksigen dalam air semakin rendah, begitu juga sebaliknya. Pola perubahan konsentrasi oksigen menunjukkan adanya kecenderungan penurunan konsentasi oksigen terlarut pada semua model ekosistem. Hal ini disebabkan oleh adanya peningkatan konsumsi oksigen karena akumulasi bahan organik akibat akumulasi sisa pakan. Faktor lain yaitu kondisi cuaca hujan dan biasanya petambak menambahkan M4 untuk menurunkan salinitas air tambak yang telah bercampur dengan air hujan (Multazam & Hasanuddin, 2017)

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian tentang system control kincir air otomatis untuk tambak udang yang menggunakan system kendali dengan menggunakan hp android perancangan system otomatis sirkulasi udara pada tambak udang. Adalah komponen yang digunakan untuk perancangan sistem adalah raspberry pi, sensor suhu DS18B20, dan menggunakan program HTTP dan

PHP. Dengan menerapkan sensor suhu pada tambak yang terkoneksi pada raspberry pi kemudian system dikontrol melalui suhu pada cuaca tambak, kemudian mengirim data ke raspberry pi agar diolah untuk mengontrol kondisi motor, sehingga kincir dapat menyala secara otomatis (Irmayani & Kaliky, Nur, 2020).

Selanjutnya pada penelitian (Irawan et al., 2019) ia membuat suatu alat kincir air otomatis yang digunakan untuk menyaring atau memisahkan sampah di daerah aliran sungai kincir sekrup otomatis (CIRRUPTIS). Tujuan perancangan alat nya adalah untuk mengoptimalkan efisiensi kerja alat penangkap sampah di DAS dengan menerapkan sistem penggerak dan kontrol otomatis serta desain yang inovatif. Metode perancangan alat CIRRUPTIS meliputi studi literatur, desain rancangan alat, penghitungan kemampuan alat secara teoritis serta melakukan simulasi poros alat sebagai kerangka utama. Hasil dari analisis perancangan CIRRUPTIS berupa perhitungan momen putaran kincir air sebesar 2174,51 Nm. Kalkulasi tersebut divisualisasikan dalam wujud Simulasi Stress Analysis pada program komputer Autodesk Inventor Professional 2018. Simulasi terhadap poros alat menunjukkan bahwa Von Mises Stress maksimum berada pada sambungan poros screw conveyor sebesar 4,514 ksi atau setara dengan 31,12 MPa yang dengan Safety Factor minimum 8,84 ul, sehingga Von Mises Stress berdasarkan Safety Factor minimum 275,1 MPa. Dengan desain tersebut, diperoleh perhitungan kapasitas teoritis penangkapan sampah oleh alat sebesar 3 liter/detik.

Pengaplikasian alat ini berawal dari sebuah tambak udang yang salah satunya berfungsi sebagai penyuplai kandungan oksigen selain untuk mengumpulkan sampah – sampah yang ada pada air tambak dengan sistem putaran kincir air yang membuat air menjadi bergelombang sehingga sampah – sampah dapat tersingkirkan akibat gelombang air yang dihasilkan oleh putaran kincir air. Pengoperasian alat ini masih secara manual saat menghidupkan atau mematikannya (Faruq & Dedeng Hirawan, 2019).

Berdasarkan hal diatas, metode yang paling tepat untuk mengatasi tingginya suhu dan salinitas air, serta untuk pengoperasian kincir air secara otomatis guna untuk menyuplai kadar oksigen serta untuk mengumpulkan sampah-sampah yang ada pada air tambak, adalah dengan menggunakan sistem kontrol kincir air otomatis

untuk menghidupkan serta mematikan kincir air yang digunakan pada tambak udang.

2.2.Landasan Teori

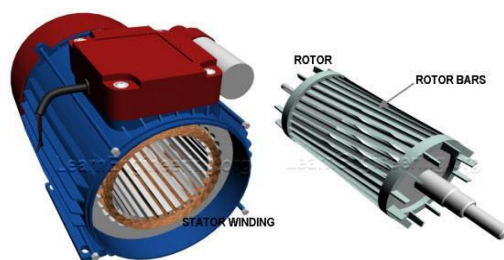
2.2.1.Motor Ac 1 Fasa

Motor dalam dunia kelistrikan ialah mesin yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Salah satu motor listrik yang umum digunakan dalam banyak aplikasi ialah motor induksi. Motor induksi merupakan salah satu mesin asinkronous (asynchronous motor) karena mesin ini beroperasi pada kecepatan dibawah kecepatan sinkron. Kecepatan sinkron sendiri ialah kecepatan rotasi medan magnetik pada mesin. Kecepatan sinkron ini dipengaruhi oleh frekuensi mesin dan banyaknya kutub pada mesin. Motor induksi selalu berputar dibawah kecepatan sinkron karena medan magnet yang dibangkitkan stator akan menghasilkan fluks pada rotor sehingga rotor tersebut dapat berputar. Namun fluks yang terbangkitkan oleh rotor mengalami lagging dibandingkan fluks yang terbangkitkan pada stator sehingga kecepatan rotor tidak akan secepat kecepatan putaran medan magnet (Fiyanti et al., 2017). Berdasarkan suplai input yang digunakan, motor induksi dibagi menjadi dua jenis, yaitu motor: induksi 1 fasa dan motor induksi 3 fasa. Dalam artikel ini hanya akan dijelaskan mengenai motor induksi 1 fasa, namun untuk prinsip kerjanya sendiri kedua jenis motor induksi tersebut memiliki prinsip kerja yang sama. Yang membedakan dari kedua motor induksi ini ialah motor induksi 1 fasa tidak dapat berputar tanpa bantuan gaya dari luar sedangkan motor induksi 3 fasa dapat berputar sendiri tanpa bantuan gaya dari luar.



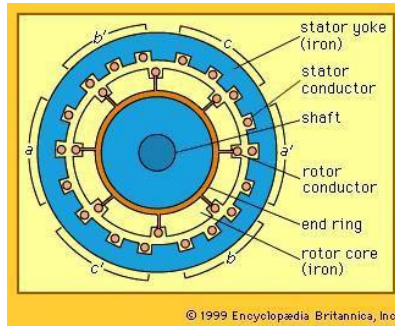
Gambar 2. 1. Motor Induksi Satu Fasa

2.2.1.1. Konstruksi Motor Induksi Satu Fasa



Gambar 2. 2. Bagian utama motor induksi satu fasa

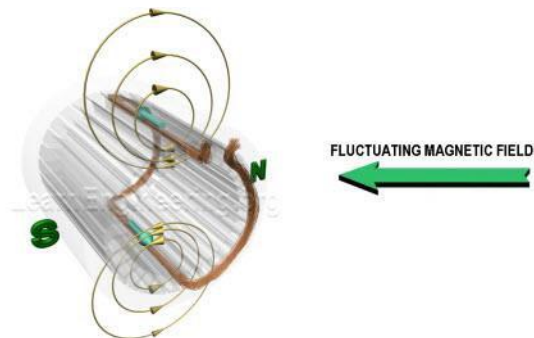
Terdapat 2 bagian penting pada motor induksi 1 fasa, yaitu: rotor dan stator. Rotor merupakan bagian yang berputar dari motor dan stator merupakan bagian yang diam dari motor. Rotor umumnya berbentuk silinder dan bergerigi sedangkan stator berbentuk silinder yang melingkari seluruh badan rotor. Stator harus dilengkapi dengan kutub-kutub magnet dimana kutub utara dan selatan pada stator harus sama dan dipasang melingkari rotor sebagai suplai medan magnet dan kumparan stator untuk menginduksi kutub sehingga menciptakan medan magnet (Dewi Anggraeni, 2019). Stator umumnya dilengkapi dengan stator winding yang bertujuan membantu putaran rotor, dimana stator winding dilengkapi dengan konduktor berupa kumparan. Selain itu, stator juga dilapisi dengan lamina berbahan dasar silikon dan besi yang bertujuan untuk mengurangi tegangan yang terinduksi pada sumbu stator dan mengurangi dampak kerugian akibat munculnya arus eddy (eddy current) pada stator. Rotor umumnya dibuat dari alumunium dan dibuat bergerigi untuk menciptakan celah yang akan diisi konduktor berupa kumparan. Selain itu, rotor juga dilapisi dengan lamina untuk menambah kinerja dari rotor yang digunakan (Ty & Utomo, 2019). Masing-masing komponen dipasang pada besi yang ditunjukkan seperti pada gambar berikut:



Gambar 2. 3.Konstruksi Motor Induksi 1 Fasa

2.2.1.2. Prinsip kerja Motor Induksi 1 Fasa

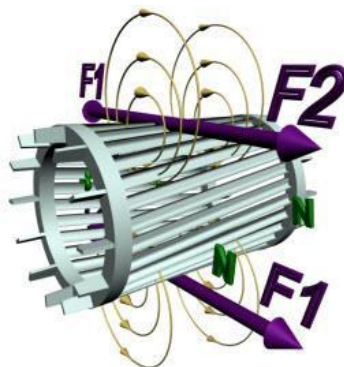
Misalkan kita memiliki sebuah motor induksi 1 fasa dimana motor ini disuplai oleh sebuah sumber AC 1 fasa. Ketika sumber AC diberikan pada stator winding dari motor, maka arus dapat mengalir pada stator winding. Fluks yang dihasilkan oleh sumber AC pada stator winding tersebut disebut sebagai fluks utama. Karena munculnya fluks utama ini maka fluks medan magnet dapat dihasilkan oleh stator.



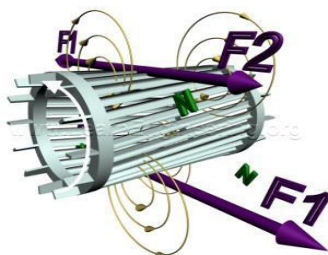
Gambar 2. 4. Putaran pada rotor akibat fluks.

Sebelumnya telah dibahas mengenai adanya arus stator yang mengakibatkan munculnya arus pada rotor karena hukum faraday. Masing-masing arus menghasilkan fluks yang mempengaruhi rotor. Bagaimana fluks tersebut mempengaruhi kecepatan putaran rotor akan dibahas pada paragraf ini. Arus stator akan menghasilkan fluks utama, sedangkan arus pada rotor menghasilkan fluks pada rotor (Angga Septiyanto, 2021). Masing-masing fluks ini akan mempengaruhi arah putaran rotor, hanya saja arah keduanya berlawanan. Sesuai hukum lorentz, apabila kita memiliki sebuah kabel yang dialiri arus dan terdapat fluks medan

magnet disekitar kabel tersebut maka akan terjadi gaya pada kabel tersebut. Karena besarnya fluks pada stator dan rotor relatif sama maka gaya yang dihasilkan juga sama. Namun karena arah gaya yang berbeda mengakibatkan rotor tidak berputar akibat kedua gaya yang saling menghilangkan. Hal ini juga yang mengakibatkan motor induksi perlu diputar sedikit, agar salah satu gaya yang dihasilkan oleh fluks lebih besar daripada yang lainnya sehingga rotor dapat berputar.



Gambar 2. 5. Saat rotor tidak berputar



Gambar 2. 6. Saat rotor sudah berputar sedikit

2.2.2. Kincir Air

Kincir air merupakan salah satu peralatan pada budidaya ikan atau udang di tambak dan kolam yang berfungsi untuk menggerakkan air. Keberadaan kincir air didalam tambak ataupun kolam diharapkan dapat membantu dan mengantisipasi terjadinya kekurangan oksigen serta mengantisipasi terjadinya perbedaan yang cukup menyolok antar lapisan air tambak. Selain itu kincir air tambak ini digunakan untuk menambah kadar DO, dengan kincir air tambak dapat menstabilkan proses biologi sekitar, mengurangi pertumbuhan algae, dan dapat membantu penyebaran obat apabila sedang ada perawatan kimia (Suwoyo et al., 2014).



Gambar 2. 7. Kincir Air

Adapun fungsi kincir air antara lain :

1. Membantu mengatur kadar suhu dan oksigen terlarut secara langsung ke dalam air.
2. Mensirkulasi atau mencampur lapisan atas air dengan dasar air untuk memastikan kandungan oksigen di dalam air benar-benar merata.
3. Memindahkan air yang telah teraerasi dengan cepat ke area sekelilignya sehingga area yang belum teraerasi dapat teraerasi.

2.2.2.1. Kipas Kincir Air Tambak



Gambar 2. 8. Kipas Kincir Air

Spesifikasi kipas kincir air :

- Kipas Kincir Air Tambak 8 Daun
- Ukuran diameter kipas 66cm
- Ukuran diameter AS 26mm
- Struktur kipas cor

- Diameter as dilapisi dengan kuningan
- Berat kipas kincir air 1 kg

2.2.2.2. Pelampung Kincir Air



Gambar 2. 9. Pelampung Kincir Air Tambak

Spesifikasi :

- HDPE Material + UV protection
- Uk P x L x T : 1650mm x 290mm x 200 mm
- Berat : 16.000 gram

2.2.3. Arduino Uno

Secara garis besar arduino yaitu mikrokontroler sekaligus bahasa pemrograman. Karena arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri. Menurut (Fatmawati et al., 2020) Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah computer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya. Arduino mikrokontroler single-board yang bersifat opensource. Semua orang bisa mempelajari dan mengembangkan prototype dari Arduino. Arduino menggunakan

IC ATmega sebagai IC program dan softwarena memiliki bahasa pemrograman sendiri yang biasa disebut dengan bahasa processing. Bahasa ini sangat mirip dengan bahasa C, namun dalam penulisannya lebih manusiawi. Untuk saat ini, Arduino merupakan platform mikrokontroler paling populer di dunia. Kemudahan pengaplikasian dan fleksibilitas yang tinggi menjadi alasan utama pengguna Arduino.



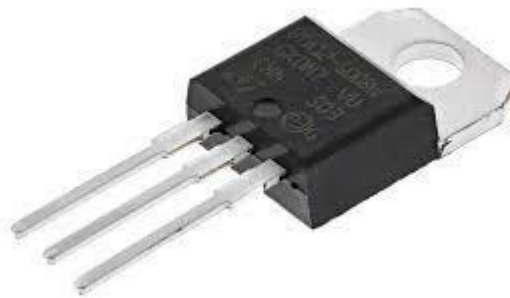
Gambar 2. 10. Arduino Uno

2.2.4. TRIAC

TRIAC adalah perangkat semikonduktor berterminal tiga yang berfungsi sebagai pengendali arus listrik. Nama TRIAC ini merupakan singkatan dari *TRIode for Alternating Current* (Trioda untuk arus bolak balik). Sama seperti SCR, TRIAC juga tergolong sebagai Thyristor yang berfungsi sebagai pengendali atau Switching. Namun, berbeda dengan SCR yang hanya dapat dilewati arus listrik dari satu arah (unidirectional), TRIAC memiliki kemampuan yang dapat mengalirkan arus listrik ke kedua arah (bidirectional) ketika dipicu. Terminal Gate TRIAC hanya memerlukan arus yang relatif rendah untuk dapat mengendalikan aliran arus listrik AC yang tinggi dari dua arah terminalnya. TRIAC sering juga disebut

dengan *Bidirectional Triode Thyristor*. Pada dasarnya, sebuah TRIAC sama dengan dua buah SCR yang disusun dan disambungkan secara antiparalel (paralel yang berlawanan arah) dengan Terminal Gerbang atau Gate-nya dihubungkan bersama menjadi satu. Jika dilihat dari strukturnya, TRIAC merupakan komponen elektronika yang terdiri dari 4 lapis semikonduktor dan 3 Terminal, Ketiga Terminal tersebut diantaranya adalah MT1, MT2 dan Gate. MT adalah singkatan dari Main Terminal.

Menurut (Eko Kustiawan, 2018) TRIAC, atau output transistor sebagai pengganti saklar kontak mekanik. Output device (SCR, TRIAC, atau transistor) adalah optikal yang digabungkan sumber cahaya LED yang berada dalam relay. Relay akan dihidupkan dengan energi LED ini, biasanya dengan tegangan power DC yang rendah. Isolasi optik antara input dan output inilah yang menjadi kelebihan yang ditawarkan oleh SSR bila dibanding relay elektromekanik.



Gambar 2. 11. TRIAC

2.2.5. MOC3021

MOC 3021 adalah sebuah optoisolator yang akan menggerakkan triac, aktif atau tidaknya triac ditentukan oleh intensitas cahaya yang dihasilkan oleh led (Yusti & Vol, 2011).



. Gambar 2. 12. MOC3021

2.2.6. LCD 16x2

LCD 16×2 adalah salah satu penampil yang sangat populer digunakan sebagai interface antara mikrokontroler dengan user nya. Dengan penampil LCD 16×2 ini user dapat melihat/memantau keadaan sensor ataupun keadaan jalanya program. Penampil LCD 16×2 ini bisa di hubungkan dengan mikrokontroler apa saja. Salah satunya dari keluarga AVR ATmega baik ATmega32,ATmega16 ataupun ATmega8535 dan ATmega 8.



Gambar 2. 13. LCD 16x2

Dari gambar di atas tersebut dapat dilihat bahwa LCD 16×2 mempunyai 16 pin. sedangkan pengkabelanya adalah sebagai berikut :

1. Kaki 1 dan 16 terhubung dengan Ground (GND)
2. Kaki 2 dan 15 terhubung dengan VCC (+5V)
3. Kaki 3 dari LCD 16×2 adalah pin yang digunakan untuk mengatur kontras kecerahan LCD. Jadi kita bisa memasang sebuah trimpot 103 untuk

mengatur kecerahannya. Pemasangannya seperti terlihat pada rangkaian tersebut. Karena LCD akan berubah kecerahannya jika tegangan pada pin 3 ini di turunkan atau dinaikan.

4. Pin 4 (RS) dihubungkan dengan pin mikrokontroler
5. Pin 5 (RW) dihubungkan dengan GND
6. Pin 6 (E) dihubungkan dengan pin mikrokontroler
7. Sedangkan pin 11 hingga 14 dihubungkan dengan pin mikrokontroler sebagai jalur datanya.

2.2.7. Kontaktor

Menurut (Harahap et al., 2012) Kontaktor adalah peralatan listrik yang bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Pada kontaktor terdapat sebuah belitan yang jika dialiri arus listrik akan timbul medan magnet pada inti besinya. Medan magnet ini, nantinya akan berguna untuk menarik atau menolak kontak. Kontak pada kontaktor terdiri dari kontak utama dan kontak bantu. Kontak utama digunakan untuk rangkaian daya sedangkan kontak bantu digunakan untuk rangkaian *control*. Secara umum, perangkat listrik ini memiliki banyak kontak. Kontak ini biasanya terbuka dan menyediakan daya pengoperasian untuk beban ketika koil kontaktor dienergisasi. Kontaktor paling sering digunakan untuk mengendalikan motor listrik.



Gambar 2. 14. Kontaktor

Kontaktor dapat memutus arus melalui berbagai arus, dari beberapa ampere hingga ribuan ampere, dan tegangan mulai dari 24 VDC hingga ribuan volt. Area

aplikasi kontaktor yang paling umum adalah beban arus tinggi. Kontaktor dikenal karena kemampuannya menangani arus lebih dari 5000 ampere dan daya tinggi lebih dari 100 kW. Arus motor yang berat menghasilkan busur saat terganggu. Busur ini dapat dikurangi dan dikendalikan menggunakan kontaktor.

Tiga Komponen Kontaktor berikut adalah komponen penting dari kontaktor:

1. Coil atau Electromagnet: Ini adalah komponen yang paling penting dari sebuah kontaktor. Kekuatan pendorong yang dibutuhkan untuk menutup kontak disediakan oleh koil atau elektromagnet kontaktor. Koil atau elektromagnet dan kontak dilindungi oleh enklosur.
2. Enclosure: Sama seperti enklosur yang digunakan dalam aplikasi lain, kontaktor juga memiliki enklosur, yang memberikan isolasi dan perlindungan dari personil yang menyentuh kontak. Penutup pelindung dibuat dari berbagai bahan, seperti polikarbonat, poliester, Nylon 6, Bakelite, plastik termoseting, dan lainnya. Secara umum, kontaktor bingkai terbuka dilengkapi dengan enklosur tambahan, yang melindungi perangkat dari cuaca buruk, bahaya ledakan, debu, dan minyak.
3. Kontak: Ini adalah komponen penting dari perangkat listrik ini. Tugas pengangkutan saat ini kontaktor dilakukan oleh kontak. Ada berbagai jenis kontak dalam kontaktor yaitu, kontak pegas, kontak bantu, dan kontak daya. Setiap jenis kontak memiliki peran individu untuk dimainkan.

Prinsip kerja *contactor* sama seperti *relay*, dalam *contactor* terdapat beberapa saklar yang dikendalikan secara elektromagnetik. Pada suatu *contactor* terdapat beberapa saklar dengan jenis NO (*Normaly Open*) dan NC (*Normaly Close*) dan sebuah kumparan atau coil elektromagnetik untuk mengendalikan saklar tersebut. Apabila coil elektromagnetik *contactor* diberikan sumber tegangan listrik AC maka saklar pada *contactor* akan terhubung, atau berubah kondisinya, yang semula FF menjadi ON dan sebaliknya yang awalnya ON menjadi OFF. Kontaktor dapat digunakan sebagai starter magnet. Starter magnetik adalah perangkat yang dirancang untuk memberikan daya ke listrik motor. Ini termasuk kontaktor sebagai

komponen penting, sementara juga menyediakan pemutusan daya, tegangan rendah, dan perlindungan yang berlebihan.

2.2.8. Modul Step Down LM2596

Modul step down LM2596 adalah perangkat siap pakai yang cara kerjanya dapat menurunkan tegangan pada listrik DC. Modul step down sangat banyak digunakan sebagai perangkat tambahan supply daya pada project project elektronika, arduino, aeromodelling, robotik. Menurut (Pratama, 2019) Modul step down atau penurun tegangan DC LM2596 ini akan menyelesaikan masalah perbedaan tegangan yang dibutuhkan dengan yang tersedia. Seringkali dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul regulator untuk menyesuaikan tegangan. Modul step down DC to DC LM2596 ini membantu anda untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah.

- Input voltage : DC 3V - 40V
- Output voltage: DC 1.5V - 35V (tegangan output harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5 V)
- Arus max : 3 A
- Ukuran board : 42 mm x 20 mm x 14 mm

Modul regulator penurun tegangan ini menggunakan bahan solid capacitor dan PCB berkualitas untuk menjamin kualitas tegangan yang dibutuhkan. Untuk menyesuaikan tegangan cukup dengan memutar potensio yang ada pada board. Perhatikan pada tanda input dan output, serta polaritas positif dan negatif jangan sampai terbalik karena akan merusak modul.



Gambar 2. 15. Modul Step Down LM2596

2.2.9. Tambak Udang

Ada beberapa langkah budidaya udang vaname di kolam terpal yang bisa dilakukan secara maksimal. Anda harus memperhatikan pembesaran udang secara benar dan sesuai aturan supaya tidak terjadi hal-hal yang diinginkan (Setyowati et al., 2022). Kualitas air tambak yang optimal akan memberi ruang hidup sehingga udang dapat hidup layak dan akan tumbuh maksimal. Apabila lingkungan dapat menyediakan kualitas air yang layak sesuai dengan kebutuhan udang maka sintasan menjadi tinggi dan pertumbuhan udang menjadi optimal sehingga target produksi tercapai sesuai harapan. Kualitas air ditentukan oleh variabelvariabel penyusunnya. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian oksigen terlarut (Supriatna et al., 2020).

Adapun gambar kolam yang digunakan untuk tambak udang vaname yang terletak di desa Pematang Guntung, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai dapat dilihat pada gambar 2.16.



Gambar 2. 16. Tambak Udang

2.2.10. Adaptor Arduino

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC)(Fiyanti et al., 2017).



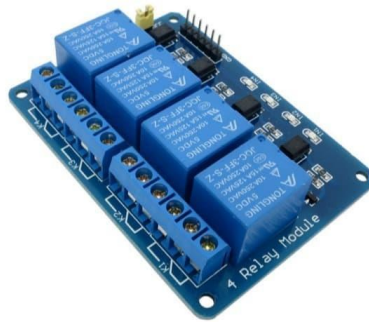
Gambar 2. 17. Adaptor Arduino

Spesifikasi Produk:

- Tegangan input: 100-240 V AC
- Tegangan output: 9V DC

- Arus: 1A / 1000mA
- Ukuran colokan output: 5.5 x 2.1mm

2.2.11. Relay 4 Channel Ch 5V 220V AC Module optocoupler



Gambar 2. 18. Relay 4 Channel Ch 5V 220V AC

1. Pengertian Relay Arduino

Relay yaitu komponen elektronika yang berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan menggunakan listrik. Relay terdiri dari coil dan contact, coil adalah gulungan kawat yang mendapat arus listrik, sedangkan contact adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil (Mayyastza, 2022). Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik.

2. Fungsi Relay Arduino

Pada dasarnya, fungsi modul relay adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan. Kebanyakan, relay 5 volt DC digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya butuh tegangan tinggi atau yang sifatnya AC (Alternating Current). Sedangkan kegunaan relay secara lebih spesifik adalah sebagai berikut:

- Menjalankan fungsi logika dari mikrokontroler Arduino
- Sarana untuk mengendalikan tegangan tinggi hanya dengan menggunakan tegangan rendah
- Meminimalkan terjadinya penurunan tegangan

- Memungkinkan penggunaan fungsi penundaan waktu atau fungsi time delay function

3. Cara Kerja Relay Arduino

Untuk dapat memahami prinsip kerja relay, terlebih dahulu kamu wajib tahu kelima fungsi komponen relay berikut ini.

- Penyangga (Armature)
- Kumparan (Coil)
- Pegas (Spring)
- Saklar (Switch Contact)
- Inti Besi (Iron Core)

Adapun untuk penempatan-nya, kira-kira gambarnya seperti di bawah ini.



Gambar 2. 19. Skematik Modul Relay

Berdasarkan gambar komponen *relay* tersebut, kita dapat memahami bahwa relay dapat bekerja karena adanya gaya elektromagnetik. Ini tercipta dari inti besi yang dililitkan kawat kumparan dan dialiri aliran listrik. Saat kumparan dialiri listrik, maka otomatis inti besi akan jadi magnet dan menarik penyangga sehingga kondisi yang awalnya tertutup jadi terbuka (*Open*). Sementara pada saat kumparan tak lagi dialiri listrik, maka pegas akan menarik ujung penyangga dan menyebabkan kondisi yang awalnya terbuka jadi tertutup (*Close*).

Secara umum kondisi atau posisi pada *relay* terbagi menjadi dua, yaitu:

- **NC (Normally Close)**, adalah kondisi awal atau kondisi dimana *relay* dalam posisi tertutup karena tak menerima arus listrik.

- **NO** (*Normally Open*), adalah kondisi dimana *relay* dalam posisi terbuka karena menerima arus listrik.

2.2.12. Software Arduino IDE

IDE merupakan kependekan dari (Integrated Development Environment), atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Menurut (Primadana, 2022) 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.



Gambar 2. 20. Logo Software Arduino IDE

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Perancangan

Waktu pelaksanaan perancangan ini dilakukan dalam waktu 4 bulan dari tanggal 22 Maret 2022 sampai 25 Agustus 2022. Dimulai dengan persetujuan proposal ini sampai selesai perancangan. Perancangan Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis Untuk Tambak Udang ini dilakukan di desa Pematang Guntung, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara tepatnya pada area tambak udang yang belum memiliki system control kincir air otomatis.

3.2. Bahan Dan Alat Perancangan

3.2.1. Bahan Perancangan

Adapun bahan perancangan yang digunakan dalam perancangan ini, yaitu :

1. Motor Ac 1 Fasa berfungsi sebagai alat yang memutarakan suatu kincir air pada kolam udang.
2. Kincir air berfungsi untuk menghasilkan oksigen pada air tambak udang dan alat untuk menggerakkan air supaya air itu mempunyai arus / air bergerak.
3. Tambak udang berfungsi sebagai tempat media perancangan sistem kontrol kincir air otomatis.
4. Arduino UNO berfungsi sebagai *microcontroller* atau sebagai otak dari system.
5. TRIAC berfungsi sebagai pengendali arus listrik.
6. MOC3021 berfungsi sebagai optoisolator yang akan menggerakan triac.
7. LCD 16x2 berfungsi sebagai interface antara mikrokontroler dengan user nya.

8. Kontaktor berfungsi sebagai untuk memutuskan dan menyambungkan arus listrik secara elektrik.
9. Modul Step Down LM2596 berfungsi sebagai modul penurun tegangan yang outputnya dapat diatur melalui multiturn potensiometer.
10. Adaptor Arduino berfungsi sebagai alat yang mengubah arus Ac ke Dc dan sebagai supply daya pada arduino.

3.2.2. Alat Perancangan

Adapun alat perancangan yang digunakan oleh penulisan dalam perancangan ini, yaitu :

1. Multi meter digital, sesuai dengan namanya yaitu Multi. Multi meter digital ini berfungsi sebagai mengukur berbagai macam satuan seperti tegangan arus hambatan dan lain lain pada suatu rangkaian listrik.
2. Solder, berfungsi untuk melunakkan timah putih dan mencabut IC atau komponen elektronik kecil lain yang melekat pada impek.
3. Obeng plus (+) dan minus (-), yang berfungsi untuk mengencangkan dan melonggarkan baut.
4. Tang Potong, yang berfungsi untuk memotong kabel maupun mengupas kulit kabel.
5. Kunci ring pas 12 dan 14 berfungsi untuk mengunci baut pada kincir air.
6. Peralatan pendukung lainnya.

3.3. Prosedur Kerja Alat

Sistem kincir otomatis ini memiliki beberapa kondisi, yaitu :

1. Kondisi awal kincir tidak sedang digunakan atau tidak dipakai maka sistem kincir otomatisnya tidak digunakan.
2. Ketika kondisi kincir hidup maka sistem kincir otomatisnya akan berkerja sesuai dengan perintah yang telah dirancang.
3. Ketika setiap 3 jam sekali dan kondisi air (kadar oksigen rendah dan

salinitas air tinggi) maka kincir akan otomatis menyala selama 3 jam dan apabila kondisi air sudah baik dan mencukupi yang sudah ditentukan maka kincir akan otomatis akan mati selama 1 jam.

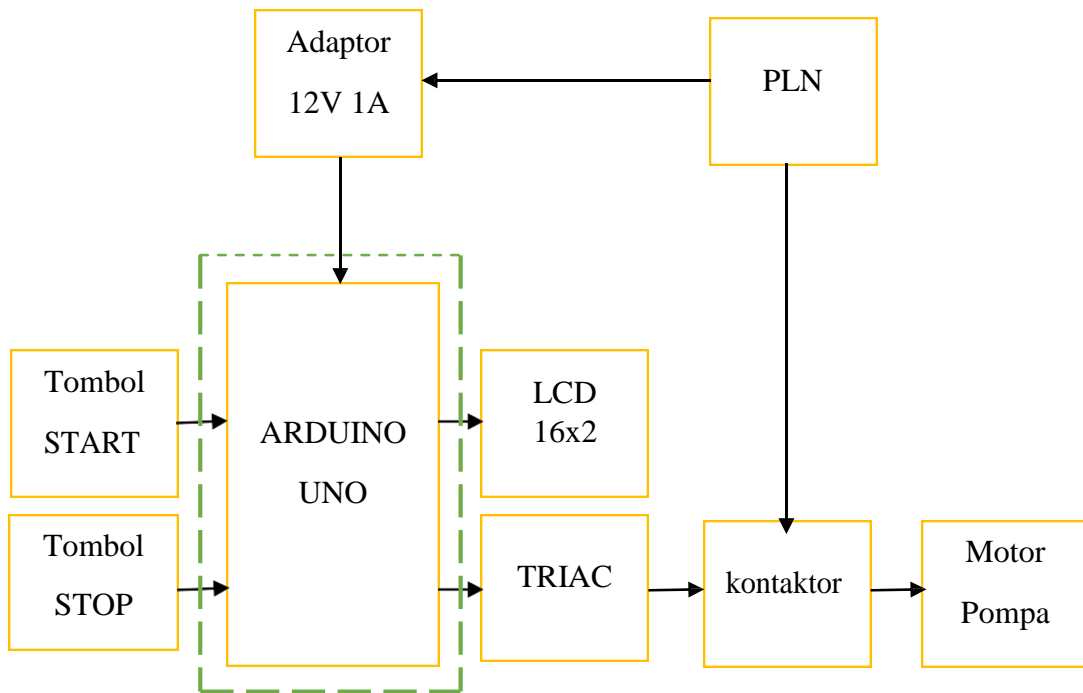
3.4. Perancangan Sistem

Fungsi pada system control otomatis pada kincir air yang digunakan untuk tambak udang adalah mengendalikan seluruh komponen control yang digunakan agar motor listrik beserta kincir air dapat berjalan dengan baik. Menurut (Evalina, N, 2022) Pengaplikasian kincir air pada tambak udang akan menyebabkan timbulnya pergerakan air dalam tambak dan akan menghasilkan semburan aliran air yang kuat, yang akan menciptakan gelembung udara dalam air dan membentuk sistem aerasi secara mekanis, yang akan menaikkan konsentrasi oksigen terlarut ketika air mengalami kekurangan oksigen juga membantu mengurangi CO₂ berfungsi sebagai penyuplai kandungan oksigen selain untuk mengumpulkan sampah-sampah dan membuangnya, juga membantu proses pemupukan air tambak. Perancangan sistem kontrol kincir air otomatis dengan *system* kerja setiap 3 jam sekali kincir akan berputar dan akan berhenti setiap 1 jam sekali berdasarkan hasil percobaan, yaitu berkaitan dengan menyala atau tidaknya motor listrik yang terhubung ke kincir air dan sistem, dan tingkat keakuratan system pada waktu yang telah ditentukan. Adapun spesifikasi dari motor listrik adalah sebagai berikut :

Tabel 3. 1. Spesifikasi Motor

Jenis motor	Motor listrik 1 phasa
Model	NR-A1
Frekuensi	50 Hz
Power	1 HP
Speed	1400 r/min
Voltage	220 V
Current	7 A
Protection	IP44
Working system	S1
Insulation	F

Pada gambar 3.1. merupakan blok diagram perancangan sistem yang dibuat :



Gambar 3. 1. Diagram Blok Perancangan

Berdasarkan blok diagram diatas, prinsip kerja dari seluruh alat terpusat pada Arduino UNO sebagai otak dari *system*. Apabila *push button START* ditekan maka arduino akan menjalankan perintah yang sudah di ditentukan, yakni akan menggerakkan kincir air dan menghentikan kincir air yang telah terhubung pada motor pompa.

3.4.1. Perancangan *Hardware*

Perancangan kontrol yang pertama kali dilakukan adalah perancangan hardware (Perangkat Keras). Pada perancangan alat ini, menjelaskan proses merancang system control otomatis pada kincir air diantaranya meliputi perakitan komponen, pemasangan kabel antar komponen, peletakan system pada box, pemasangan MCB, perakitan pelampung untuk kincir, perancangan power supply, perancangan tombol on/off, perancangan LCD, dan perancangan motor. Dalam perancangan *hardware*, komponen-komponen harus disusun dan ditata dengan baik, supaya proses *wiring* atau pemasangan kabel antar komponen dapat lebih mudah dilakukan. Adapun beberapa komponen hardware (Perangkat Keras) yaitu :

Arduino UNO, modul step down lm2596, lcd 16x2, modul i2c lcd, Triac bt136, Moc 3021, Push Button, Kontaktor s-t10 dan adaptor 12volt 1 ampere.

a. Perakitan komponen

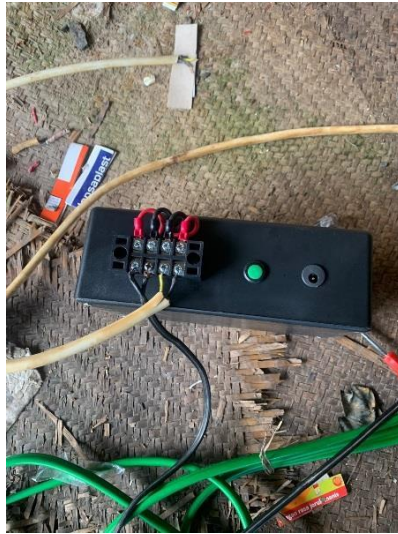
Yang harus diperhatikan dalam peletakan komponen adalah peletakan jarak antar komponen supaya terdapat ruang untuk penempatan kabel. Peletakan komponen yang baik agar terkesan lebih rapi untuk dilihat.



Gambar 3. 2. Perakitan komponen

b. Pemasangan kabel antar komponen

Pemasangan kabel dilakukan sesuai dengan pembacaan pada desain gambar perancangan yang sudah dibuat, supaya penempatan antar kabel tidak salah letak. Hal ini harus benar-benar teliti dilakukan supaya tidak terjadi short circuit antar komponen yang menyebabkan komponen menjadi rusak.



Gambar 3. 3. Pengkabelan Komponen

c. Peletakan system pada box

Peletakan system control kincir air otomatis pada box dimaksudkan agar system dapat terlindungi dari sinar matahari, air hujan, dan hal-hal lainnya yang tidak diinginkan yang dapat merusak system.



Gambar 3. 4. Peletakan system pada box

d. Pemasangan MCB

Pemasangan MCB pada system bermaksud agar beban yang berlebih yang masuk ke system bisa aman dan secara otomatis memutus arus listrik yang melebihi batas arus nominal.



Gambar 3. 5. Pemasangan MCB Pada Sistem

e. Perakitan Pelampung

Perakitan pelampung kincir air berfungsi agar kincir air dapat terapung di atas tambak. Bahan dari pelampung untuk kincir air di tambak udan ini adalah dari jerigen bekas yang sudah tidak terpakai. Jerigen bekas disini adalah yang tidak digunakan untuk minyak, baik itu minyak tanah maupun minyak-minyak yang lainnya. Dikarenakan mengkhawatirkan akan membuat kualitas dari air tambak akan kurang bagus.



Gambar 3. 6. Perakitan pelampung pada kincir

Setelah proses perakitan pelampung maka pelampung beserta kincir air sudah bisa diletakan di dalam tambak udang. Seperti halnya pada gambar 3.9.



Gambar 3. 7. Kincir air dengan pelampung

Tabel 3. 2. Spesifikasi Kincir air

Rasio putaran	14:1
Tripod/Dudukan As	Dengan roller
Engine cover	HDPE
Impeller/Kipas	2 Unit High Quality Polypropylene dengan Bronze Bushing
Kedalaman kipas air	8 cm
Float boat/ pelampung	Jerigen
Berat pelampung	3 kg
Shaft / Besi As dari bahan Stainless Steel	25Ø×700 (AISI 304 solid stainless Steel)

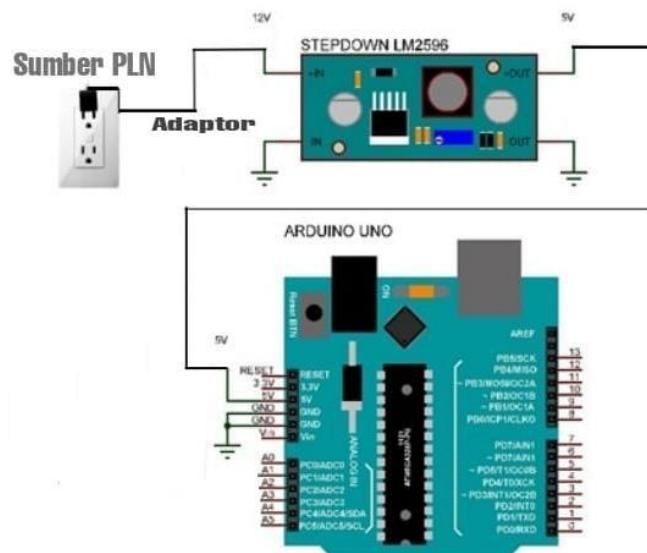
f. Perancangan Power Supply

Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk Arus Bolak-balik atau arus AC (*Alternating Current*). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus Listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (*Direct Current*). Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi rangkaian Elektronika-nya. Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan *DC Power Supply* atau

dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu daya DC. DC Power Supply atau Catu Daya ini juga sering dikenal dengan nama “Adaptor”. Sebuah DC *Power Supply* atau Adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *Transformer*, *Rectifier*, *Filter* dan *Voltage Regulator*.

Sumber tegangan DC bisa digunakan secara langsung untuk mengoperasikan perangkat elektronik, tetapi masih perlu agar tegangan yang dikeluarkan bisa teregulasi dengan baik untuk menjaga kestabilan daya yang dihasilkannya.

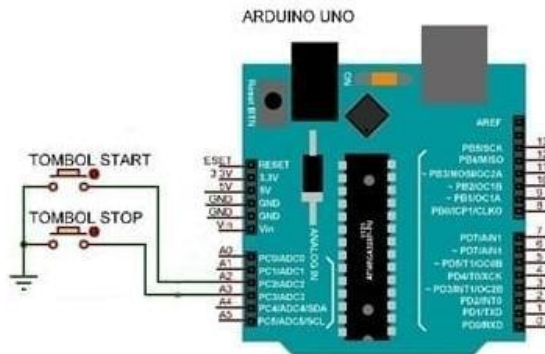
Perancangan power supply digunakan untuk memberikan daya pada Arduino yang digunakan untuk mengontrol motor. Pada gambar dibawah, menunjukkan bahwa adaptor terhubung pada sumber pln yang kemudian terhubung pada pin 5v dan pin Gnd pada Arduino.



Gambar 3. 8. Perancangan Power Supply

g. Perancangan Tombol ON/OFF

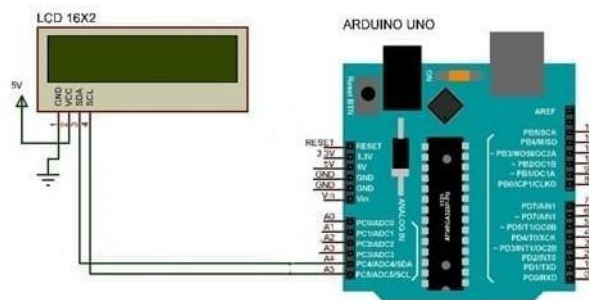
Perancangan tombol on/off digunakan sebagai sakelar yang digunakan untuk menghidupkan dan mematikan sistem control otomatis. Jika tombol nyala ditekan maka tegangan akan masuk ke relay melalui tombol padam, kemudian relay akan aktif dan NO dalam keadaan kontak dan mengunci tegangan tetap masuk ke coil relai dan mengunci posisi relay aktif. Jika tombol padam ditekan dalam keadaan rangkaian aktif, maka suplai kunci akan terputus dan relay kembali nonaktif. Pada gambar dibawah tombol start terhubung pada pin A2 dan tombol stop terhubung pada pin A3.



Gambar 3. 9. Perancangan Tombol ON/OFF

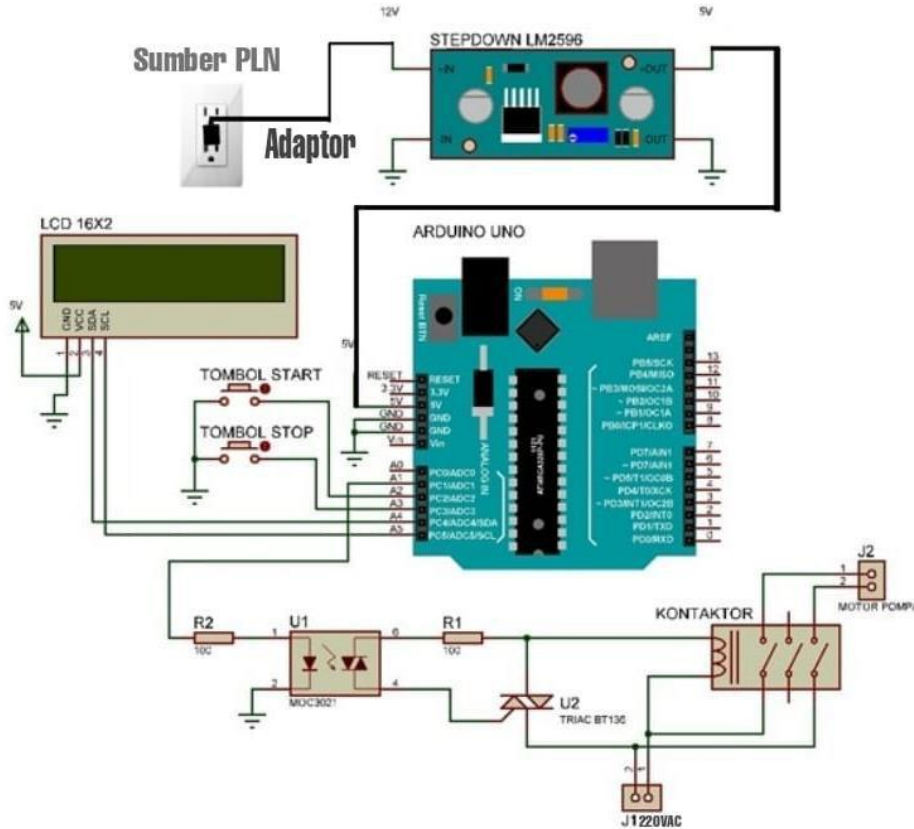
h. Perancangan LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 adalah jenis media tampilan atau Display dari bahan cairan kristal sebagai penampil utama. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dengan tiap baris menampilkan 16 karakter. Pada Arduino untuk mengendalikan LCD Karakter 16x2 untuk librarynya secara default sudah ada librarynya yaitu `LiquidCrystal.h`. LCD ada bermacam-macam ukuran 8x1, 16x1, 16x2, 16x4, 20x4. Pada perancangan lcd pin 5v dihubungkan pada pin vcc, kemudian pin Gnd dihubungkan pada pin Gnd, selanjutnya pin SDA dihubungkan pada pin A4 dan pin SCL dihubungkan pada pin A5. Adapun perancangan lcd dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3. 10. Perancangan LCD

Pada gambar 3.11. merupakan skema *wiring* rancangan *system control* kincir air otomatis.



Gambar 3. 11. Rangkaian System Kontrol pada alat

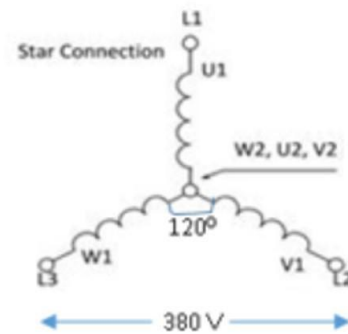
Rancangan diatas merupakan model dari desain *hardware* yang sebagai acuan dalam merancang alat untuk mempermudah dalam merangkai komponen. Selain sebagai acuan dalam merangkai komponen, skema diatas juga digunakan untuk menekankan anggaran biaya yang keluar secara wajar atau biaya tak terduga lainnya. Pada gambar 3.3. diatas menunjukkan bahwa sumber listrik utama berasal dari PLN, yang diubah menjadi tegangan dc oleh Adaptor yang terhubung pada pin 5v dan Gnd pada Arduino, kemudian LCD yang terdiri dari pin GND,VCC,SDA dan SCL terhubung pada pin masing-masing Gnd, 5v, A4 dan A5. Kemudian *push button start* terhubung pada pin A2 dan *push button stop* terhubung pada pin A3. Dan MOC3021 terhubung pada pin A1 pada *board* Arduino uno.

Adapun system kerja dari alat ini adalah jika ingin memulai system dengan otomatis adalah dengan mengandalkan tombol *push button* dari system. Arduino

uno adalah sebagai otak dari system yang dirancang untuk menerima data-data dari komponen seperti jika tombol *push botton START* ditekan, maka Kontaktor hidup dan *timer* akan aktif, arduino akan menerima tegangan listrik dari PLN yang kemudian akan meneruskan perintah ke TRIAC yang berfungsi sebagai pengendali arus listrik yang sebelumnya diteruskan terlebih dahulu ke MOC3021 untuk menggerakkan TRIAC. Setelah itu kontaktor akan bekerja dan akan menghidupkan motor pompa. Selanjutnya untuk timer yang sebelumnya di *setting* atau di *coding* pada software ARDUINO IDE diatur dengan setiap 3 jam motor beserta kincir air akan menyala terus dan akan mati selama 1 jam. Untuk tampilan waktu beroperasinya motor dan kincir akan bisa dilihat pada LCD 16x2 yang sudah terhubung pada arduino uno yang tertera pada system.

i. Perancangan Motor Listrik

Pada tahap ini dilakukan penyetingan sambungan motor listrik yang dimana kumparan motor listrik disambung dengan sambungan bintang (Y), Rangkaian ini berfungsi untuk mengurangi lonjakan arus saat motor pertama kali dihidupkan, namun tidak akan mengurangi torsi pada elektromotor tersebut. Selain itu dapat membantu menjaga supaya peralatan yang dioperasikan lebih awet.



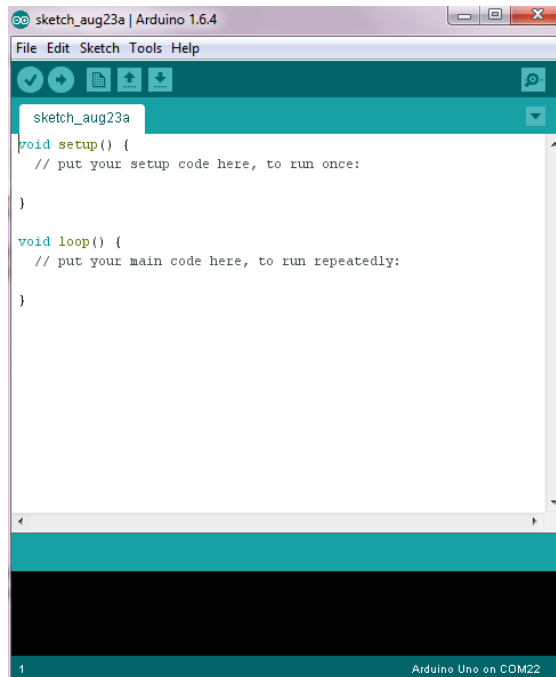
Gambar 3. 12. Motor sambungan bintang (Y)

Pada gambar diatas tampak terminal motor yang rangkaian kontrolnya terdiri 3 kumparan yaitu : Kumparan U - Dengan nama masing-masing ujungnya U1 – U2 Kumparan V - Dengan nama masing–masing ujungnya V1 - V2 Kumparan W - Dengan nama masing-masing ujungnya W1 - W2.

3.4.2. Perancangan *Software*

Setelah melakukan perancangan hardware, selanjutnya melakukan rancangan software sebagai perangkat lunak menggunakan Arduino IDE yang digunakan untuk membuat program atau codingan untuk *system control* kincir air otomatis. Bahasa pemrograman dari software Arduino IDE adalah bahasa C. Adapun tahap pembuatan program atau codingannya adalah sebagai berikut :

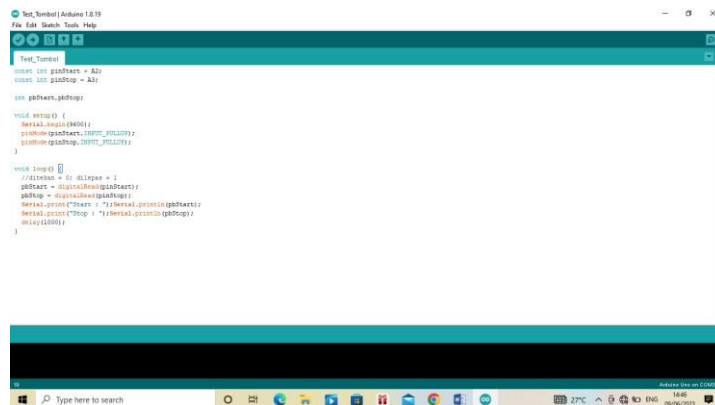
1. Langkah pertama yaitu mengunduh software Arduino IDE di laptop, setelah di unduh kemudian lakukan penginstalan, setelah di instal kemudian buka software Arduino IDE tunggu sampai menampilkan tempat peng-codingan di layar laptop.
2. Selanjutnya yaitu instal beberapa library dari komponen pada software Arduino IDE, setelah itu buat codingan sesuai dengan apa yang dibutuhkan pada fungsi komponen.
3. Langkah selanjutnya adalah memeriksa codingan yang sudah dibuat apakah ada yang error atau tidak, yaitu dengan cara mengkompile (verify) pada icon centang pada tampilan Arduino IDE.
4. Kemudian jika codingan sudah benar, colokan kabel USB pada Arduino UNO yang terhubung pada laptop.
5. Simpan file codingan yang sudah di verify tadi, kemudian ganti nama filenya.
6. Setelah itu upload codingan ke board Arduino UNO untuk menjalankan sistem dari system control kincir air otomatis. Setelah codingan di upload maka sistem sudah bisa dijalankan.



Gambar 3. 13. Program dengan menggunakan Software Arduino IDE

a. Perancangan *Software Push Button*

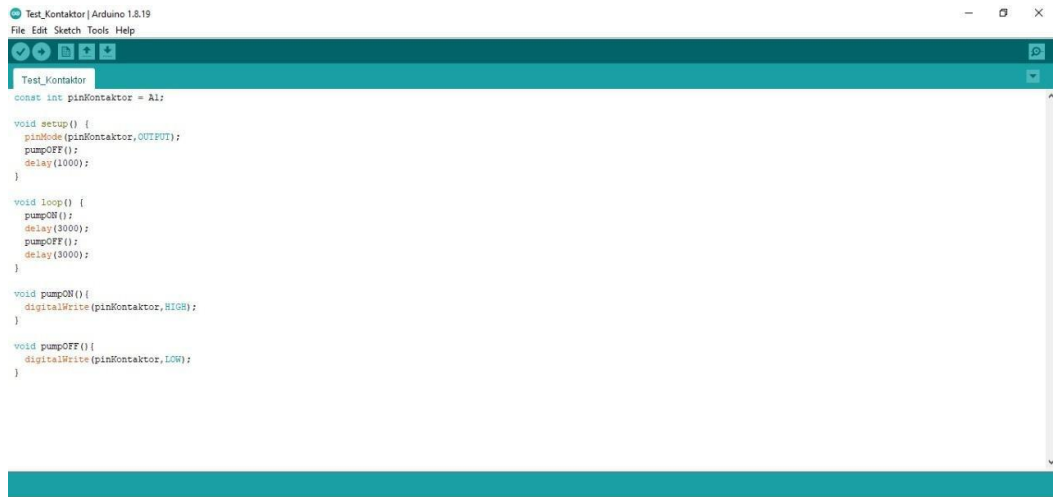
Adapun perancangan *software push button* digunakan untuk menguji apakah tombol ON/OFF yang dirancang pada alat dapat berjalan sesuai yang diinginkan atau tidak Adapun hasil perancangan *software push button* dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. 14. Perancangan Software Push Button

b. Perancangan *Software* Kontaktor

Adapun perancangan *software* Kontaktor digunakan untuk menguji apakah Kontaktor yang dirancang pada alat dapat berjalan sesuai yang diinginkan atau tidak Adapun hasil perancangan *software* Kontaktor dapat dilihat pada gambar berikut :



```
Test_Kontaktor | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Test_Kontaktor

const int pinKontaktor = A1;

void setup() {
  pinMode(pinKontaktor, OUTPUT);
  pumpOFF();
  delay(1000);
}

void loop() {
  pumpON();
  delay(3000);
  pumpOFF();
  delay(3000);
}

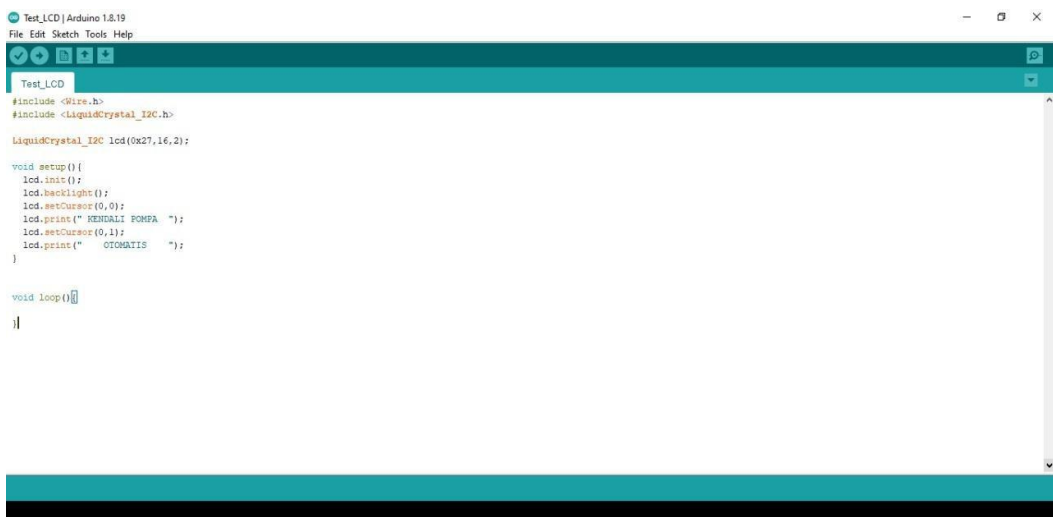
void pumpON() {
  digitalWrite(pinKontaktor, HIGH);
}

void pumpOFF() {
  digitalWrite(pinKontaktor, LOW);
}
```

Gambar 3. 15. Perancangan Software Kontaktor

c. Perancangan *Software* LCD

Adapun perancangan *software* LCD digunakan untuk menguji apakah LCD yang dirancang pada alat dapat berjalan sesuai yang diinginkan atau tidak Adapun hasil perancangan *software* LCD dapat dilihat pada gambar berikut :



```
Test_LCD | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

Test_LCD

#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

void setup() {
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print(" RESMIHALI POMPA ");
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(" OTOMATIS ");
}

void loop() {
}

}
```

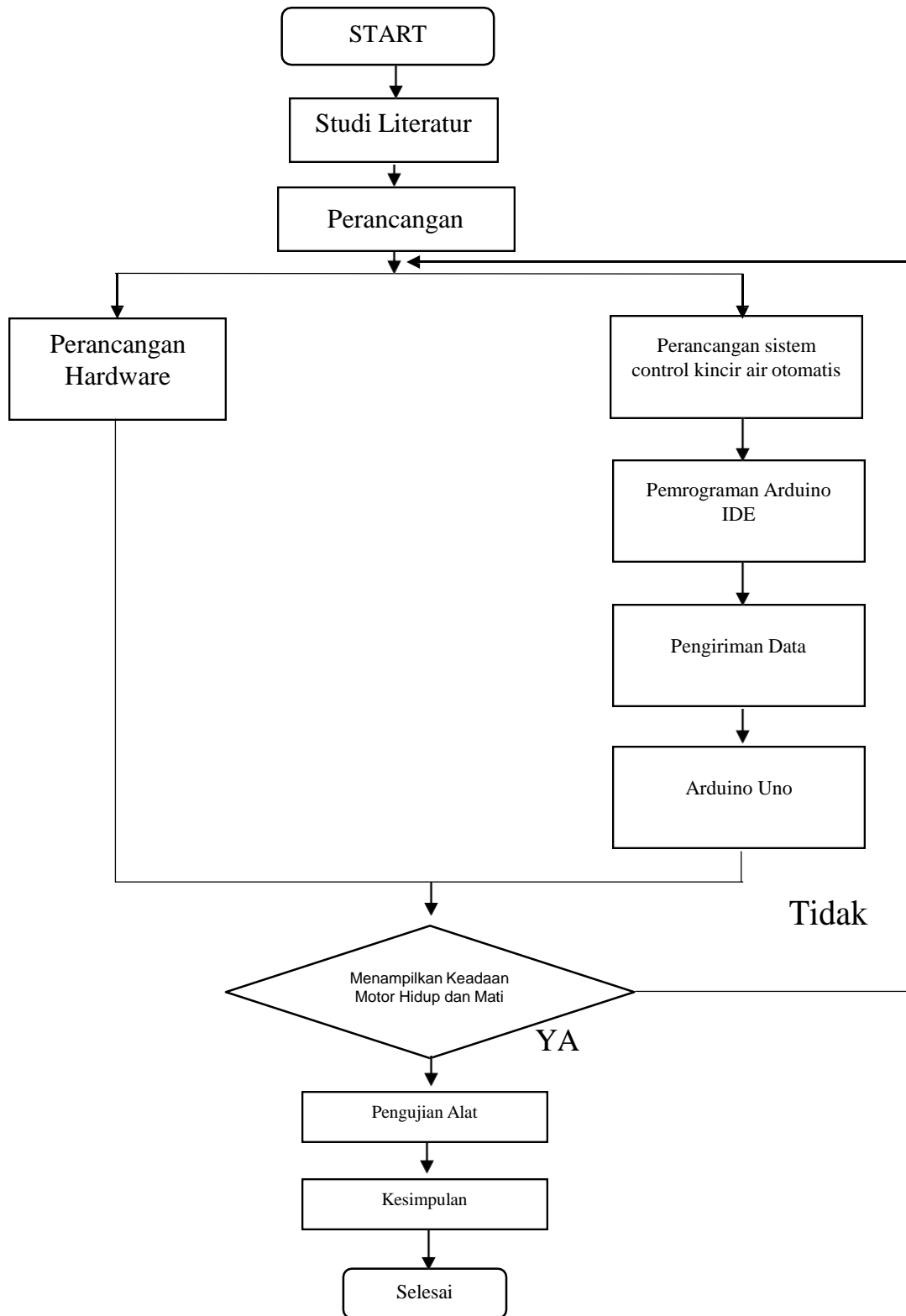
Gambar 3. 16. Perancangan Software LCD

3.5. Prosedur Percobaan

Penelitian dan pengambilan data direncanakan sesuai dengan persetujuan pembimbing yang bertempat di desa Pematang Guntung, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatera Utara. 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. Membuat desain rangkaian sistem kontrol kincir air otomatis untuk tambak udang menggunakan software visio supaya mempermudah melakukan perangkaian sistem nantinya.
3. Menyiapkan alat dan bahan yang akan di rangkai.
4. Melakukan perancangan alat (*hardware*) system control kincir air otomatis untuk tambak udang.
5. Melakukan perancangan software menggunakan Arduino IDE dengan melakukan pembuatan program/codingan.
6. Melakukan pengiriman data ke modul Arduino UNO pada software Arduino IDE.
7. Melakukan simulasi percobaan pada alat system control kincir air otomatis untuk tambak udang.
8. Melakukan pengujian alat bekerja atau tidak.
9. Menarik kesimpulan dari hasil penelitian dan percobaan yang telah dilaksanakan.
10. Selesai.

Pada gambar 3.17. merupakan gambar *flowchart* perancangan dari penelitian Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis Pada Tambak Udang.



Gambar 3. 17. Flowchart Perancangan

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Alat Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis

Pada bab ini akan dibahas tentang pengujian *system control* kincir air otomatis untuk tambak udang apakah alat yang telah dibuat dapat berjalan atau beroperasi sesuai dengan apa yang diinginkan atau tidak. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah dengan melakukan percobaan langsung pada *system*. Pada tahap awal proses pengujian adalah melakukan pengujian alat tepatnya komponen yang terpasang pada alat tanpa beban yakni dengan mengukur tegangan input dan output serta arus pada sistem. Selanjutnya melakukan pengujian alat dengan beban motor yakni dengan mengukur tegangan input dan output serta arusnya

4.2. Tahap Pengujian *Software* dan *Hardware* Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis

Setelah dilakukannya perancangan alat *system control* kincir air beserta *control* otomatisnya, maka dilakukanlah pengujian untuk mengetahui hasil dari perancangan yang dilakukan sebagai tujuan mengetahui kinerja hasil dari alat kincir air otomatis tersebut. Pengujian awal yaitu dengan mengamati fungsi komponen yang dirancang pada *system* apakah berfungsi atau tidak. Selanjutnya dilakukan pengujian dengan cara melakukan Pengamatan langsung baik itu melakukan pengamatan pada kincir air beserta motor listrik, maupun pengamatan langsung pada alat (*system*) tanpa beban dan dengan beban motor listrik.

4.2.1. Pengujian *Software* Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis

Adapun hasil pengujian *software* keseluruhannya dapat dilihat sebagai berikut :

```
#include <Wire.h>
```

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
```

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

```
const int pinKontaktor = A1;
```

```
const int pinStart = A2;
```

```

const int pinStop = A3;

int pbStart,pbStop;
String stat = "STOP";
String pompa = "OFF";
String jm,mnt,dtk;
int jam,menit,detik;
unsigned long prev;
int oldpbStart,oldpbStop;
bool flag,fRun;
int timeON = 3;//jam
int timeOFF = 1;//jam

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" KENDALI KINCIR AIR ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" OTOMATIS ");
  pinMode(pinStart,INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinStop,INPUT_PULLUP);
  pinMode(pinKontaktor,OUTPUT);
  pumpOFF();
  delay(1000);
  lcd.clear();
}

void loop(){

```

```

cekTombol();//cek tombol
//=====TIMER=====
//=====
if(millis() - prev >= 1000){
    prev = millis();
    if(flag){
        detik++;
        if(detik > 59){
            detik = 0;
            menit++;
            if(menit > 59){
                menit = 0;
                jam++;
                if(jam > 23){
                    jam = 0;
                }
            }
        }
    }
    }else{
        detik = 0;
        menit = 0;
        jam = 0;
    }
}

if(jam < 10)jm = "0" + String(jam); else jm = String(jam);
if(menit < 10)mnt = "0" + String(menit); else mnt = String(menit);
if(detik < 10)dtk = "0" + String(detik); else dtk = String(detik);
//=====
//-----COMPARE TIMER-----
if(flag){
    if(!fRun){

```

```

kincirON();
if(jam >= timeON){
//if(menit >= timeON){
    motorOFF();
    fRun = true;
    detik = 0;
    menit = 0;
    jam = 0;
}
}else{
    if(jam >= timeOFF){
//if(menit >= timeOFF){
        motorON();
        fRun = false;
        detik = 0;
        menit = 0;
        jam = 0;
    }
}
}

//=====
//=====TAMPILAN LCD=====
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("S:");lcd.print(stat);lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(11,0);
    lcd.print("P:");lcd.print(motor);lcd.print(" ");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("TIMER: ");
    lcd.print(jm);lcd.print(":");lcd.print(mnt);lcd.print(":");lcd.print(dtk);
//=====
}

```

```

//BACA TOMBOL
void cekTombol(){
  pbStart = digitalRead(pinStart);
  pbStop = digitalRead(pinStop);

  if(pbStart == 0){
    if(pbStart != oldpbStart){
      Serial.println("START");
      if(!flag){
        flag = true;
        stat = "RUN ";
        prev = millis();
      }
    }
  }
  oldpbStart = pbStart;

  if(pbStop == 0){
    if(pbStop != oldpbStop){
      Serial.println("STOP");
      if(flag){
        flag = false;
        stat = "STOP";
        fRun = false;
        kincirOFF();
        detik = 0;
        menit = 0;
        jam = 0;
      }
    }
  }
}

```



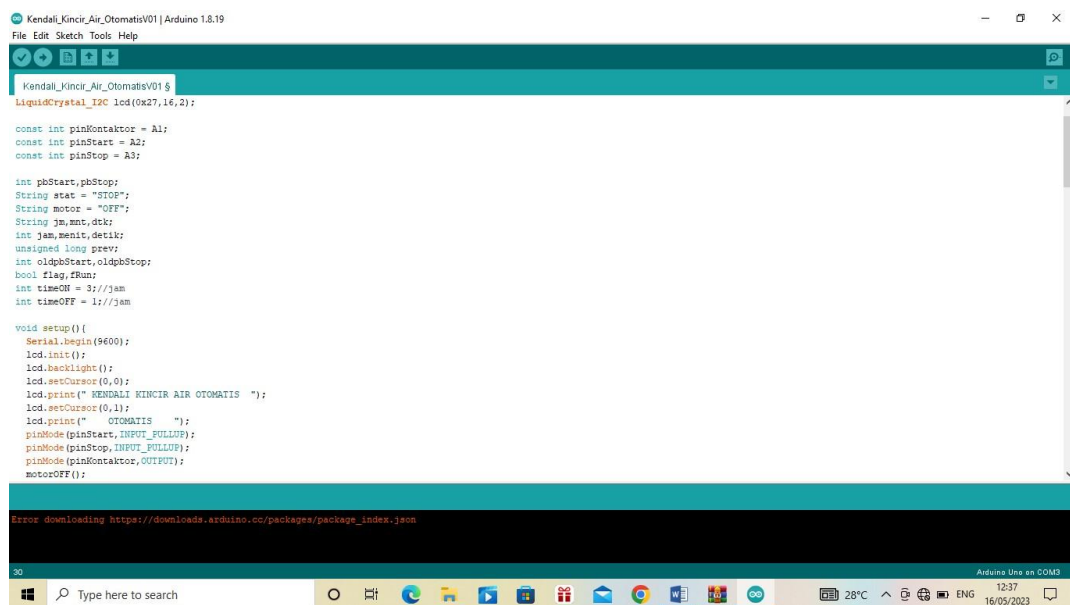
```

}
oldpbStop = pbStop;
}

//MOTOR HIDUP
void motorON(){
  digitalWrite(pinKontaktor,HIGH);
  motor = "ON ";
}

//MOTOR MATI
void motorOFF(){
  digitalWrite(pinKontaktor,LOW);
  motor = "OFF";
}

```



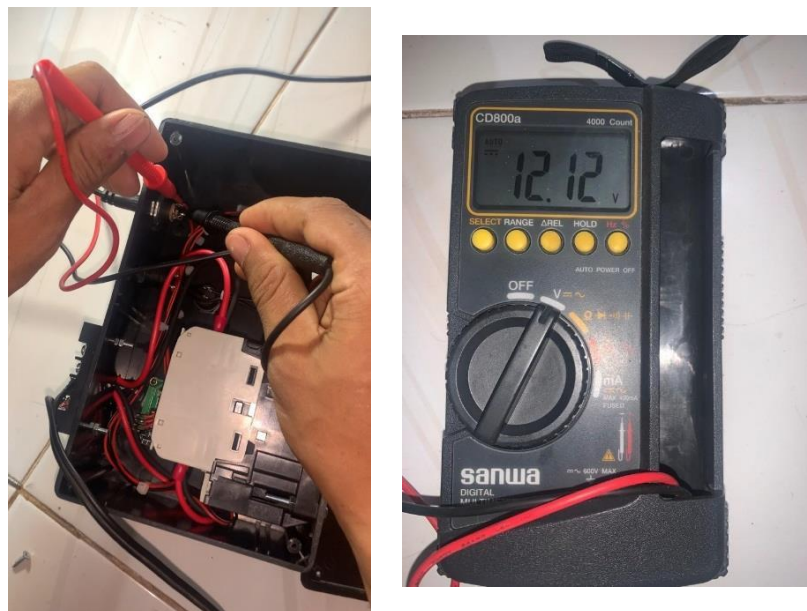
Gambar 4. 1. Pengcodingan dan Upload Pada Arduino UNO

4.2.2. Pengujian *Hardware* Sistem Kontrol Kincir Air Otomatis

Pada pengujian *hardware* terdiri dari beberapa pengujian diantaranya pengujian *power supply*, pengujian tombol ON/OFF, pengujian LCD, dan pengujian kontaktor.

4.2.2.1. Pengujian *Power Supply*

Pada pengujian *power supply* dilakukan pengukuran langsung menggunakan alat ukur multimeter yakni dengan cara mengukur dari tegangan yang masuk ke Arduino dan keluaran dari Arduino. Pada gambar 4.1 hasil pengujian bahwa komponen *power supply* memiliki kondisi yang baik dan dapat berfungsi. Pada hasil pengukuran hasil dari tegangan keluaran adaptor yakni sebesar 12,12V.



Gambar 4. 2. Pengujian Power Supply

4.2.2.2. Pengujian Tombol ON/OFF

Sama halnya dengan pengujian *power supply*, pengujian tombol on/off juga dilakukan dengan cara mengukur tegangan pada *push button* menggunakan alat ukur multimeter. Pada gambar 4.2. hasil pengujian tombol on/off memiliki kondisi yang baik dan dapat berfungsi sesuai yang diinginkan dan tegangan yang dihasilkan sebesar 4,98V. Adapun hasil pengukuran dapat dilihat pada gambar dibawah :



Gambar 4. 3. Pengujian Tombol ON/OFF

4.2.2.3. Pengujian LCD

Pengujian LCD juga dengan metode yang sama yakni dengan cara mengukur tegangan menggunakan alat ukur multimeter dan ingin memastikan apakah lcd yang dipakai dapat berfungsi sesuai yang diinginkan atau tidak. Pada gambar 4.3. hasil pengukuran menunjukkan tegangan yang masuk sebesar 4,99V dan lcd dapat berfungsi dengan kondisi yang baik.



Gambar 4. 4. Pengujian LCD

4.2.2.4. Pengujian Kontaktor

Pengujian kontaktor juga dengan metode yang sama yakni dengan cara mengukur tegangan menggunakan alat ukur multimeter dan ingin memastikan

apakah kontaktor yang dipakai dapat berfungsi sesuai yang diinginkan atau tidak. Pada gambar 4.4. hasil pengukuran menunjukkan tegangan yang masuk sebesar 205,5V dan kontaktor dapat berfungsi dengan kondisi yang baik.



Gambar 4. 5. Pengujian Kontaktor

Tabel 4. 1. Komponen control otomatis kincir air

NO	Nama Komponen	Berfungsi	Tidak Berfungsi	Kondisi
1.	Arduino Uno	✓	-	Baik
2.	Modul Step down LM2596	✓	-	Baik
3.	LCD 16x2	✓	-	Baik
4.	Modul i2c LCD	✓	-	Baik
5.	Triac bt136	✓	-	Baik
6.	MOC 3021	✓	-	Baik
7.	Push Button	✓	-	Baik
8.	Kontaktor s-t10	✓	-	Baik
9.	Adaptor 12V 1A	✓	-	Baik

4.3. Pengujian Alat Sistem Kontrol Tanpa Beban

Dalam proses pengujian alat tanpa beban dilakukan pengukuran dan pengamatan nilai tegangan beserta arus *input* dan *output* pada alat yakni dengan menggunakan alat ukur multimeter. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya listrik yang diperlukan untuk menghidupkan alat sistem control kincir air otomatis.



Gambar 4. 6. Pengukuran alat tanpa beban

Pada tabel 4.2. merupakan hasil pengukuran alat yang dilakukan tanpa beban :

Tabel 4. 2. Pengukuran Alat Tanpa Beban

Nama Komponen	Input (V)	Output (V)	Frekuensi (Hz)
Kontaktor	205,5	203,8	50
Arduino (Adaptor)	12,12	4,99	50
Push Button	12,12	4,99	50
LCD	12,12	4,99	50

Pada tabel diatas merupakan hasil pengukuran alat yang dilakukan tanpa beban. Diketahui bahwa pada kontaktor tegangan yang masuk maupun yang keluar hampir sama besarnya yakni sebesar 205,5V dan *output* tegangan sebesar 203,8V, Kemudian pada Arduino memiliki besar *input* tegangan sebesar 12,12V dan *output* sebesar 4,99V, kemudian *push button* memiliki besar *input* tegangan sebesar 12,12V dan *output* 4,99V, kemudian LCD memiliki input tegangan sebesar 12,12V dan output sebesar 4,99V. pada semua komponen diatas memiliki besar frekuensi yang sama yakni sebesar 50Hz.

4.4. Pengujian Alat Sistem Kontrol Dengan Beban

Dalam proses pengujian alat dengan beban dilakukan pengukuran dan pengamatan nilai tegangan beserta arus *input* dan *output* pada alat yakni dengan menggunakan alat ukur multimeter. Hal ini dilakukan untuk mengetahui berapa daya listrik yang dipakai dalam sehari ketika motor dipasang dengan *system control* otomatis.



Gambar 4. 7. Pengukuran Tegangan Pada Motor

Pada tabel 4.3. dibawah merupakan hasil pengukuran alat sistem kontrol dengan beban.

Tabel 4. 3. Pengukuran alat sistem kontrol dengan beban

Nama Komponen	Input (V)	Output (V)	Frekuensi (Hz)	Arus	Daya(Watt)
Kontaktor	210,5	208,8	50	0,84	175,392
Arduino (Adaptor)	12,17	4,78	50	0,84	4,02
Push Button	12,12	4,56	50	0,84	3,83
LCD	12,36	4,89	50	0,84	4,10

Pada tabel diatas merupakan hasil pengukuran alat yang dilakukan dengan beban motor. Diketahui bahwa pada kontaktor tegangan yang masuk maupun yang keluar hampir sama besarnya yakni sebesar 210,5V dan *output* tegangan sebesar 208,8V dengan arus sebesar 0,84A dan daya sebesar 175,392 Watt, Kemudian pada Arduino memiliki besar *input* tegangan sebesar 12,17V dan *output* sebesar 4,78V dengan arus sebesar 0,84A dan daya sebesar 4,02 Watt, kemudian *push button*

memiliki besar *input* tegangan sebesar 12,12V dan *output* 4,56V dengan arus sebesar 0,84A dan daya sebesar 3,83 Watt, kemudian LCD memiliki input tegangan sebesar 12,36V dan output sebesar 4,89V dengan arus sebesar 0,84A dan daya sebesar 4,10 Watt. pada semua komponen diatas memiliki besar frekuensi yang sama yakni sebesar 50Hz.

Setelah dilakukan pengujian terhadap komponen system control otomatisnya, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap alat yakni dengan melakukan pengamatan langsung pada motor listrik beserta kincir air dan pada alat.

Pada tabel berikut merupakan hasil pengujian alat system control kincir air otomatis yang dilakukan di desa Pematang Guntung yang dimulai pukul 06.00-22.00 WIB.

Tabel 4. 4. Hasil Pengujian Alat Saat Motor Hidup

Percobaan ke-	Pukul (WIB)	Motor Hidup	Timer ON	Status	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
1	06.00-09.00	3 Jam	ON	Berhasil	208,8	0,84	175,392
2	10.00-13.00	3 Jam	ON	Berhasil	209,5	0,84	175,98
3	14.00-17.00	3 Jam	ON	Berhasil	206,9	0,84	173,796
4	18.00-21.00	3 Jam	ON	Berhasil	208,7	0,84	175,308

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.4. diketahui bahwa pada percobaan 1-4 yaitu dimulai pada pukul 06.00-22.00 WIB apabila posisi push button ON ditekan maka akan selama 3 jam kedepan motor beserta kincir air akan berputar atau menyala secara otomatis. Sedangkan hasil pengujian ketika saat motor mati dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4. 5. Hasil Pengujian Alat Saat Motor Mati

Percobaan ke-	Pukul (WIB)	Motor Mati	Timer Off	Status	Tegangan (V)
1	09.00-10.00	1 Jam	ON	Berhasil	207,7
2	13.00-14.00	1 Jam	ON	Berhasil	205,9
3	17.00-18.00	1 Jam	ON	Berhasil	209,2
4	21.00-22.00	1 Jam	ON	Berhasil	207,9

Berdasarkan hasil pengujian pada tabel 4.5. diketahui bahwa pada percobaan 1-4 yaitu dimulai pada pukul 06.00-22.00 WIB apabila posisi push button ON ditekan maka akan selama 3 jam kedepan motor beserta kincir air akan berputar atau menyala secara otomatis. Dan setelah 3 jam menyala maka motor beserta kincir air akan berhenti atau mati selama 1 jam. Dan apabila push button Off ditekan maka system kincir air otomatis ini akan beroperasi secara manual.

Pada gambar 4.7. merupakan tampilan LCD pada alat pada saat pengujian system control kincir air otomatis di tambak udang.



Gambar 4. 8. Percobaan Alat Ketika Motor Hidup

Pada gambar 4.7. merupakan tampilan LCD pada alat yang menunjukkan keadaan motor dalam keadaan hidup ditandai dengan tulisan S : RUN dan P: ON, dan timer menunjukkan bahwasannya motor telah hidup selama 3 jam.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian dari penelitian yang dilakukan di Desa Pematang Guntung, Kecamatan Teluk Mengkudu, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara dapat diambil kesimpulan adalah sebagai berikut :

1. Perancangan sistem kontrol kincir air otomatis untuk tambak udang dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya dengan melakukan perancangan *Hardware* yakni dengan merancang seluruh komponen yang digunakan seperti perancangan *power supply*, perancangan tombol on/off, perancangan lcd, serta perancangan motor. Kemudian melakukan perancangan *Software* dengan cara melakukan pemrograman pada Arduino sebagai otak atau inti dari sistem untuk melakukan dan menjalankan fungsi komponen yang ingin digunakan pada pengaplikasian tambak udang.
2. Penerapan kincir air otomatis pada tambak udang di desa Pematang Guntung dapat beroperasi sesuai dengan yang diinginkan yakni kincir air dapat beroperasi secara otomatis. Dengan hidupnya kincir air setiap 3 jam sekali agar kualitas air pada tambak udang tetap terjaga. Dan setiap 1 jam sekali pasca kincir air menyala, kincir air akan mati.

5.2. Saran

Adapun saran dari penulis untuk pengembangan Tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Komponen pengontrolan otomatis hendaknya ditambah dengan penggunaan sensor. Seperti sensor untuk mendeteksi tingkat keasaman dari air, kebersihan dari air, dan tingkat oksigen dari air supaya sistem pengontrolan pada kincir air lebih akurat dan dapat mengetahui tingkat kualitas dari air tambak.
2. Penggunaan dari pelampung pada kincir air sebaiknya diganti supaya tampilan dari kincir air lebih terlihat estetik.

DAFTAR PUSTAKA

- Angga Septiyanto, F. A. B. (2021). *Jurnal Puruhita Peningkatan Kualitas Budidaya Udang Vaname melalui*. 3(2), 76–85.
- Evalina, N. (2022). *Pemanfaatan Kincir Air Untuk Tambak Udang*. 97–99.
- Dewi Anggraeni, A. S. N. 2). (2019). PENDAMPINGAN IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL KONDISI AIR TAMBAK UDANG BERBASIS INTERNET OF THINGS. *Ayaaη*, 8(5), 55.
- Eko Kustiawan. (2018). Meningkatkan Efisiensi Peralatan dengan Menggunakan Solid State Relay (SSR) dalam Pengaturan Suhu Pack Pre-Heating Oven (PHO) . *CIR Jurnal STT YUPPEN TEK*, 9(1), 1–6.
- Faruq, M., & Dedeng Hirawan. (2019). Sistem Monitoring Kualitas Air Pada Tambak Udang Vaname Di Kecamatan Tirtayasa Menggunakan Internet of Things (Iot). *Elibrary.Unikom.Ac.Id*, 3. <https://elibrary.unikom.ac.id/id/eprint/1105/>
- Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Riau Journal Of Computer Science*, 6(2), 124–134.
- Fiyanti, A., Warsito, & Suciyanti, S. W. (2017). Sistem Otomasi Kincir Air Untuk Respirasi Udang Tambak Menggunakan Sensor Dissolved Oxygen (DO). *Jurnal Teori Dan Aplikasi Fisika*, 05(02), 155–160.
- Harahap, A. P., Dwiono, W., & Harpawi, N. (2012). *Rangkaian Perangkat Keras Pengalih Sumber Listrik Berbasis SMS*. 5(January 2012), 40–49.
- Ir. Najamudin, M. (2018). *Universitas teknokrat indonesia bandar lampung 2018*. 2018.
- Irawan, M. D., Dharmawan, I. D. M. O., Sudarsana, P. B., & Subagia, I. D. G. A. (2019). Desain Dan Perancangan Kincir Sekrup Otomatis (Cirructis) Untuk Menangkap Sampah Pada Daerah Aliran Sungai. *Konferensi Nasional Engineering Perhotelan X*, 1(April 2020), 1.

- Irmayani, A., & Kaliky, Nur, M. (2020). Jutkel: Jurnal Telekomunikasi, Kendali dan Listrik. *Jutkel: Jurnal Telekomunikasi, Kendali Dan Listrik*, 1(1), 44–51. <https://ummaspul.e-journal.id/Jutkel/article/download/359/194>
- Mayyastza, D. H. (2022). *PERANCANGAN ALAT PERAJANG SINGKONG OTOMATIS BERBASIS SENSOR PROXIMITY UNTUK MENINGKATKAN PRODUKSI KRIPIK DI DESA PEMATANG JUHAR*. 8.5.2017, 2003–2005.
- Multazam, A. E., & Hasanuddin, Z. B. (2017). Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang Vaname. *JURNAL IT Media Informasi STMIK Handayani Makassar*, 8(2), 118–125. <https://lppm-stmikhandayani.ac.id/index.php/jti/article/view/30>
- Pauzi, G. A., Suryadi, O. F., Susanto, G. N., & Junaidi, J. (2020). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Air Tambak Udang (*Litopenaeus Vannamei*) Menggunakan Wireless Sensor Sistem (WSS) yang Terintegrasi dengan PLC CPM1A. *Journal of Energy, Material, and Instrumentation Technology*, 1(3), 103–112. <https://doi.org/10.23960/jemit.v1i3.34>
- Pratama, S. (2019). Sistem Monitoring Pendeteksi Tingkat Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Primadana, P. (2022). *Pengaruh Suhu Dan Kelembaban Terhadap Daya Output Panel Surya Berbasis Iot (Aplikasi Blynk) Pada Plts Tigajuhar*.
- Setyowati, D. N., Lumbessy, S. Y., Lestari, D. P., Azhar, F., & Wilisetyadi, L. W. (2022). Implementasi Teknologi Budidaya Udang Vanamei Di Desa Kuranji Dalang, Lombok Barat. *Indonesian Journal of Fisheries Community Empowerment*, 2(1), 7–11. <https://doi.org/10.29303/jppi.v2i1.634>
- Supriatna, Mahmudi Mohammad, Musa Muhammad, & Kusriani. (2020). Model pH dengan parameter kualitas air pada tambak intensif udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Fisheries and Marine Research*, 4(3), 368–374.
- Suwoyo, H. S., Tampangallo, B. R., & septiningsih, E. (2014). Pengaruh Penggunaan Kincir sebagai Sumber Arus terhadap Performansi Udang

Vaname (*Litopenaeus vannamei*) pada Budidaya Sistem Super Intensif. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 369–376.

Ty, A. G., & Utomo, P. (2019). Pengembangan Prototype Sistem Kendali Kualitas Air Tambak Udang. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 4(1), 75–82. <https://doi.org/10.21831/elinvo.v4i1.28373>

Yusti, I., & Vol, O. (2011). *BEL SEKOLAH OTOMATIS MENGGUNAKAN MICROCONTROLLER AT 89S51 IRWAN YUSTI Program Studi Sistem Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Industri (STTIND)*. 10(1), 43–49.

LAMPIRAN



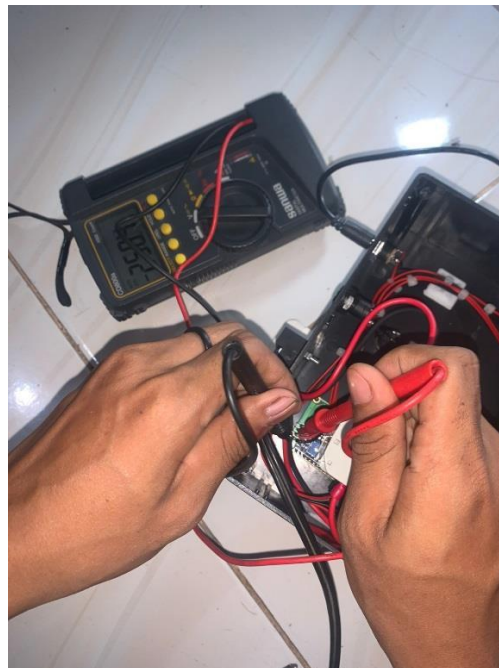
Gambar 1. Spesifikasi Motor Listrik 1 fasa



Gambar 2. Perakitan alat pada motor



Gambar 3. Perakitan komponen



Gambar 4. Pengujian Komponen



Gambar 5. Perakitan Pelampung Kincir Air



Gambar 6. Kincir Air



Gambar 7. Tampilan LCD Pada Alat



Gambar 8. Proses Pengujian Alat

PROGRAM ALAT

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);

const int pinKontaktor = A1;
const int pinStart = A2;
const int pinStop = A3;

int pbStart,pbStop;
String stat = "STOP";
String pompa = "OFF";
String jm,mnt,dtk;
int jam,menit,detik;
unsigned long prev;
int oldpbStart,oldpbStop;
bool flag,fRun;
int timeON = 3;//jam
int timeOFF = 1;//jam

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print(" KENDALI POMPA ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print(" OTOMATIS ");
  pinMode(pinStart,INPUT_PULLUP);
```

```
pinMode(pinStop,INPUT_PULLUP);
pinMode(pinKontaktor,OUTPUT);
pumpOFF();
delay(1000);
lcd.clear();
}
```

```
void loop(){
    cekTombol();//cek tombol
    //=====TIMER=====
    //=====
    if(millis() - prev >= 1000){
        prev = millis();
        if(flag){
            detik++;
            if(detik > 59){
                detik = 0;
                menit++;
                if(menit > 59){
                    menit = 0;
                    jam++;
                    if(jam > 23){
                        jam = 0;
                    }
                }
            }
        }
        }else{
            detik = 0;
            menit = 0;
            jam = 0;
        }
    }
}
```

```

    }
}
if(jam < 10)jm = "0" + String(jam); else jm = String(jam);
if(menit < 10)mnt = "0" + String(menit); else mnt = String(menit);
if(detik < 10)dtk = "0" + String(detik); else dtk = String(detik);
//=====
//-----COMPARE TIMER-----
if(flag){
    if(!fRun){
        pumpON();
        if(jam >= timeON){
            //if(menit >= timeON){
                pumpOFF();
                fRun = true;
                detik = 0;
                menit = 0;
                jam = 0;
            }
        }else{
            if(jam >= timeOFF){
                //if(menit >= timeOFF){
                    pumpON();
                    fRun = false;
                    detik = 0;
                    menit = 0;
                    jam = 0;
                }
            }
        }
    }
//=====
//-----TAMPILAN LCD-----

```

```

lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("S:");lcd.print(stat);lcd.print(" ");
lcd.setCursor(11,0);
lcd.print("P:");lcd.print(pompa);lcd.print(" ");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("TIMER: ");
lcd.print(jm);lcd.print(":");lcd.print(mnt);lcd.print(":");lcd.print(dtk);
//=====================================================
}

```

```
//BACA TOMBOL
```

```

void cekTombol(){
  pbStart = digitalRead(pinStart);
  pbStop = digitalRead(pinStop);

```

```

  if(pbStart == 0){
    if(pbStart != oldpbStart){
      Serial.println("START");
      if(!flag){
        flag = true;
        stat = "RUN ";
        prev = millis();
      }
    }
  }
}

```

```
oldpbStart = pbStart;
```

```

  if(pbStop == 0){
    if(pbStop != oldpbStop){
      Serial.println("STOP");
      if(flag){

```

```

    flag = false;
    stat = "STOP";
    fRun = false;
    pumpOFF();
    detik = 0;
    menit = 0;
    jam = 0;
  }
}
}
oldpbStop = pbStop;
}

//POMPA HIDUP
void pumpON(){
  digitalWrite(pinKontaktor,HIGH);
  pompa = "ON ";
}

//POMPA MATI
void pumpOFF(){
  digitalWrite(pinKontaktor,LOW);
  pompa = "OFF";
}

```