

PERANCANGAN KELISTRIKAN MESIN PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS IoT

Yoddy Agung Nuhgraha¹⁾, Aditya Sukma Irawan²⁾

Teknik Mesin¹⁾, Mekanik Industri dan Desain²⁾, Politeknik TEDC Bandung

Email: yan_nuhgraha@poltekdedc.ac.id¹⁾, adityasukmairawan@gmail.com²⁾

Abstrak

Peranan yang sangat penting dalam budidaya ikan yaitu pemberian pakan. Kegiatan tersebut penting karena pertumbuhan serta perkembangan ikan sangat tergantung pada pakan yang diberikan, pemberian pakan dalam jumlah yang seimbang merupakan hal yang penting untuk keberhasilan suatu budidaya ikan. Pemberian pakan yang terjadi di peternak atau pemelihara ikan yaitu tidak terjadwalnya pemberian pakan serta jumlah pakan yang diberikan yang seringkali terlalu banyak sehingga hal tersebut akan menyebabkan pemborosan material dan dapat mempengaruhi kualitas air sehingga dapat mengganggu kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Oleh karena itu pengembangan dan perancangan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT akan diperlukan. Dimana alat tersebut dapat dioperasikan dimanapun dan kapanpun hanya menggunakan *smartphone* yang terkoneksi ke *internet*. Perancangan dan perangkaian kelistrikan pada mesin pemberi pakan ikan otomatis sangatlah penting untuk mengalirkan arus listrik yang bertujuan pada motor listrik dimana arus tersebut dialirkan oleh sebuah komponen agar bisa diatur penggunaan arus listrik yang diperlukan dengan hasil pengujian mesin ini membutuhkan daya saat *standby* sebesar 12Watt dan daya saat *running* sebesar 150Watt atau memerlukan konsumsi energi sebesar 10,71 kWh dalam 30 hari.

Kata Kunci: Pakan Ikan, Kelistrikan, Arduino, *Internet of Things*, *Ponsel Cerdas*

Abstract

A significant role in cultivating fish is feeding. This activity is important because the growth and development of fish depends on the feed given, providing a balanced amount of feed is important for the success of a fish farm. Feeding that occurs in farmers or fish keepers is unscheduled feeding and the amount of feed given which is often too much will cause material waste and can affect water quality so that it can interfere with the survival of fish in farming. In consequence the development and design of IoT-based automatic fish-feeding devices is needed. This device can be operated anywhere and anytime, only using a smartphone connected to the internet. The design and electrical circuit of an automatic fish feeding machine is very important to flow electric current aimed at an electric motor where the current is flowed by a component to regulate the use of the required electric current with the test results of 12 Watts of standby and 150 Watts of power running or requires energy consumption of 10,71 kWh in 30 days.

Keywords: Fish Feed, Electricity, Arduino, *Internet of Things*, Smartphone

I. PENDAHULUAN

Budidaya ikan menjadi salah satu penopang perekonomian masyarakat ditengah sulitnya lapangan pekerjaan maupun tuntutan kebutuhan yang meningkat. Peranan yang sangat penting dalam membudidayakan ikan, yaitu pemberian pakan. Kegiatan tersebut penting karena pertumbuhan serta perkembangan ikan sangat tergantung pada pakan yang diberikan. Pemberian pakan yang terjadi di peternak atau pemelihara ikan yaitu tidak terjadwalnya pemberian pakan serta jumlah pakan yang diberikan yang seringkali terlalu banyak sehingga hal tersebut akan menyebabkan pemborosan material dan dapat mempengaruhi kualitas air sehingga dapat mengganggu kelangsungan hidup ikan yang di budidayakan. Pemberian pakan dalam jumlah yang seimbang merupakan hal yang penting untuk keberhasilan suatu budidaya ikan (Sari, 2018).

Perkembangan teknologi yang kian meningkat salah satunya *smartphone*. Kehadiran *smartphone* dinilai sangat vital sehingga hampir semua orang memiliki *smartphone* dan membawanya ketika sedang berpergian. Hampir semua kegiatan manusia dibantu oleh *smartphone* dari mulai mengabari kepada seseorang bahkan saat ini, bekerja pun sudah dapat dilakukan hanya dengan menggunakan *smartphone*. Oleh karena itu pengembangan dan

perancangan alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT diperlukan. Dimana alat tersebut dapat dioperasikan dimanapun dan kapanpun hanya menggunakan *smartphone* yang terkoneksi *internet*.

II. LANDASAN TEORI

A. Pengertian Mesin Pemberi Pakan Ikan Otomatis

Mesin pemberi pakan ikan otomatis adalah sebuah mesin yang dirancang untuk memberikan pakan secara otomatis kepada ikan. Fungsi utama mesin ini yaitu untuk mengurangi pemilik kolam dalam memberikan pakan ikan secara manual setiap hari. Dengan demikian seiringnya perkembangan teknologi untuk mengatasi hal tersebut, dengan mesin ini dapat dilakukan pemberian pakan secara otomatis dengan mengatur banyaknya pakan yang akan diberikan serta mengatur jadwal pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan ikan.

B. Kelistrikan

Listrik adalah jumlah energi yang dibutuhkan untuk memindahkan unit muatan listrik dari satu tempat ke tempat lainnya. Tegangan listrik yang dinyatakan dengan satuan volt ini juga sering disebut dengan beda potensial listrik karena pada dasarnya tegangan listrik adalah ukuran perbedaan potensial antara dua titik dalam rangkaian listrik. Tegangan listrik diukur dengan satuan volt yang dilambangkan

dengan huruf "V". 1 volt dapat didefinisikan sebagai tekanan listrik yang dibutuhkan untuk menggerakkan 1 ampere arus listrik melalui konduktor yang beresistansi 1 Ohm (Naim M, 2022).

Terdapat lima besaran listrik yang ada, dua diantaranya merupakan besaran dasar fisika yaitu energi dan muatan listrik. Namun dalam analisis rangkaian listrik, besaran listrik yang sering kita olah adalah tegangan, arus, dan daya listrik. Energi dihitung sebagai integral daya dalam suatu selang waktu, dan muatan dihitung sebagai integral arus dalam suatu selang waktu.

1) Arduino

Arduino merupakan sebuah perangkat elektronik yang bersifat *open source* dan sering digunakan untuk merancang dan membuat perangkat elektronik serta *software* yang mudah untuk digunakan. Arduino ini dirancang sedemikian rupa untuk mempermudah penggunaan perangkat elektronik di berbagai bidang (Setiawan, 2022).

Arduino lebih banyak digunakan dibandingkan mikrokontroler lainnya karena memiliki kelebihan diantaranya:

- Modul Arduino yang tersedia sudah siap digunakan (*shield*) seperti modul *GPS*, *LAN*, dan *SD card reader*.
 - Harga yang relatif terjangkau.
 - Memiliki *port usb* yang dapat digunakan untuk transfer data dan untuk mengalirkan sumber daya.
 - Memiliki arduino IDE yang digunakan untuk menulis dan mengupload program mikrokontroler.
 - Konsumsi daya yang rendah.
- #### 2) Catu Daya

Catu daya atau sering disebut dengan *Power Supply* adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah yang mengubah AC menjadi DC murni. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu gaya gerak listrik agar tetap meskipun beban berubah-ubah. Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi DC berpulsa (*pulsating DC*), yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah. Tegangan DC juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaiknya. (Ramdhiani, 2016).

Secara garis besar, catu daya listrik dibagi menjadi dua macam, yaitu catu daya tak distabilkan dan catu daya distabilkan. Catu daya tak distabilkan merupakan jenis catu daya yang paling sederhana. Pada catu daya jenis ini, tegangan maupun arus keluaran dari catu daya tidak distabilkan, sehingga berubah-ubah sesuai keadaan tegangan masukan dan beban pada keluaran. catu daya jenis ini biasanya digunakan pada peranti elektronika sederhana yang tidak sensitif akan perubahan tegangan. Catu daya jenis ini juga banyak digunakan pada penguat daya tinggi untuk mengkompensasi

lonjakan tegangan keluaran pada penguat. Catu daya distabilkan, jenis ini menggunakan suatu mekanisme lolos balik untuk menstabilkan tegangan keluarannya, bebas dari variasi tegangan masukan, beban keluaran, maupun dengung.

3) *Miniature Circuit Breaker* (MCB)

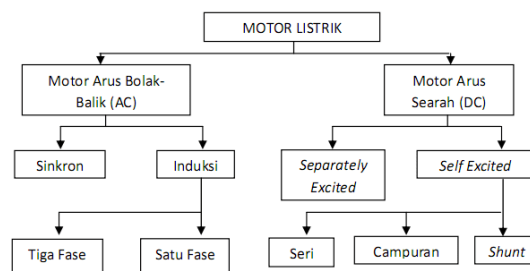
MCB adalah komponen dalam instalasi listrik rumah yang mempunyai peran sangat penting. Komponen ini berfungsi sebagai sistem proteksi bila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik (*short circuit* atau korsleting). Kegagalan fungsi dari MCB ini berpotensi menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan seperti timbulnya percikan api karena hubung singkat yang akhirnya bisa menimbulkan kebakaran.

Simbol dalam MCB merupakan simbol yang umum dipakai dalam gambar listrik sebagai tanda yang menjelaskan fungsi dari peralatan listrik tersebut, sedangkan angka 1 dan 2 menunjukkan terminal tempat koneksi kabel listrik. Kabel *incoming* umumnya disambungkan pada angka 1 atau terminal bagian atas MCB sedangkan pada angka 2 atau terminal bagian bawah MCB disambungkan dengan kabel *outgoing* (Hadianto, 2016).

4) Motor Listrik

Motor listrik adalah perangkat yang berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Ini terjadi karena motor listrik mengubah tenaga listrik menjadi tenaga magnet, yang disebut sebagai elektromagnet. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan kawat yang dihubungkan dengan sebuah magnet, elektromagnet yang dihasilkan akan menyebabkan interaksi antara kutub-kutub magnet, di mana kutub yang senama akan saling tolak-menolak, dan kutub yang berbeda akan saling tarik-menarik. Efek ini menyebabkan poros yang dapat berputar pada motor listrik untuk bergerak, dan energi listrik berhasil diubah menjadi gerakan mekanik.

Jenis motor listrik di bawah ini adalah bagan mengenai macam-macam motor listrik berdasarkan pasokan *input*, konstruksi, dan mekanisme operasi yang terangkum dalam klasifikasi motor listrik. Secara umum motor listrik ada 2 yaitu motor listrik AC dan motor listrik DC. motor listrik AC dan motor listrik DC juga terbagi lagi menjadi beberapa bagian-bagian lagi, jika digambarkan maka akan terlihat seperti pada gambar 1 dibawah ini (I Nyoman Bagja & I Made Parsa, 2018).



Gambar 1. Klasifikasi utama jenis motor listrik

Daya adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit atau rangkaian dan arus merupakan sebuah muatan yang bergerak.

Ketika muatan bergerak maka akan muncul arus, sebaliknya jika muatannya berhenti maka tidak akan ada daya yang dihasilkan atau menghilang. Adapun perhitungan dalam perancangan motor listrik 1 *phase* ini dengan menggunakan persamaan berikut:

- a. Menentukan daya masuk
 $P_{\text{input}} = V \cdot I \cdot \cos \varphi$(Daryanto:96)
 Dimana:
 P_{input} = daya 1 fasa dalam kw
 V = tegangan
 I = arus
 $\cos \varphi$ = faktor daya dalam desimal pada listrik 1 fasa adalah 1
- b. Menentukan daya keluar
 $P_{\text{out}} = V \cdot I \cdot \text{Eff} \cdot \cos \varphi$... (Daryanto:97)
 Dimana:
 P_{out} = daya 1 fasa dalam kw
 V = tegangan
 I = arus
 $\cos \varphi$ = faktor daya dalam desimal pada listrik 1 fasa adalah 1
 Eff = Efisiensi
- c. Menentukan arus
 $I = P_{\text{out}} / V \cdot \cos \varphi$
 Dimana
 P_{out} = daya 1 fasa dalam kw
 V = tegangan
 I = arus
 $\cos \varphi$ = faktor daya dalam desimal pada listrik 1 fasa adalah 1

5) Relay

Relay adalah komponen dalam rangkaian elektronika yang berupa sakelar atau *switch* untuk mengontrol sebuah rangkain listrik dengan mengaktifkan ataupun menonaktifkan kontak saklar.

Komponen penyusunnya yaitu terdiri dari elektromagnet (*coil*) dan mekanikal (perangkat saklar). Fungsi dari *coil* itu sendiri adalah sebagai alat penarik kontak *point* agar dapat terhubung disesuaikan dengan relay yang digunakan. Sedangkan fungsi saklar lebih pada sebagai kontrol penggunaan. Apabila saklar dalam kondisi *ON* maka arus listrik akan mengalir sedangkan apabila saklar dalam kondisi *OFF* maka arus listrik pun berhenti mengalir (Abadi, 2023).

a. Pulse Width Modulation (PWM)

PWM secara umum adalah sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam suatu perioda, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda. Beberapa contoh aplikasi PWM adalah pemodulasian data untuk telekomunikasi, pengontrolan daya atau tegangan yang masuk ke beban, regulator tegangan, *audio effect* dan penguatan, serta aplikasi-aplikasi lainnya. PWM biasanya berupa pengendalian kecepatan motor, pengendalian motor servo, pengaturan nyala terang lampu dan lain sebagainya (Lubis, 2022).

Terdapat 2 jenis tipe PWM yang umum digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik. Kedua jenis tersebut adalah PWM digital dan PWM analog.

b. Pilot Lamp

Pilot lamp (lampu pilot) dikenal juga dengan sebutan lampu indikator. *Pilot lamp* berguna untuk

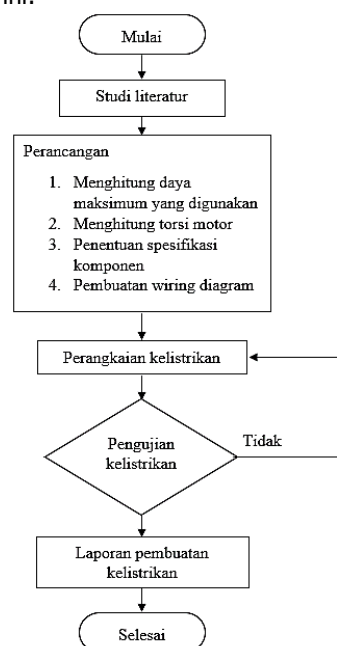
mengetahui jalannya proses koneksi yang terjadi. *Pilot lamp* digunakan sebagai indikator dalam rangkaian sebuah alat atau mesin. Lampu indikator digunakan untuk menunjukkan, meramalkan kecelakaan dalam kerja, peralatan dan sinyal lain di bidang peralatan seperti tenaga listrik, telekomunikasi, alat mesin, perahu, tekstil, peretakan dan mesin tambang (Yosua, 2021).

c. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik. Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut *piezoelektrik*. *Piezoelektrik* ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk suatu pengukuran tak sentuh yang beragam seperti aplikasi pengukuran jarak. Alat ini secara umum memancarkan gelombang suara ultrasonik menuju suatu target yang memantulkan balik gelombang ke arah sensor. Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor dan menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium. Rangkaian penyusun sensor ultrasonik ini terdiri dari *transmitter*, *receiver*, dan komparator. Selain itu, gelombang ultrasonik dibangkitkan oleh sebuah kristal tipis bersifat *piezoelektrik*. Bagian-bagian dari sensor ultrasonik adalah sebagai berikut: (Dwi setiawan, 2022).

III. METODE PENELITIAN

Beberapa tahapan dan pertimbangan agar pekerjaan dilakukan secara sistematis dan memudahkan dalam proses pembuatan mesin yang teratur. Maka dari itulah dibuat tahapan penyelesaian masalah ini yang digambarkan melalui *flow chart* dibawah ini:



Gambar 2. Metode Penelitian

- 1) Studi literatur
Studi literatur merupakan tahapan penyelesaian masalah dalam membandingkan penelitian atau karya sejenis sebelumnya. Pada tahap ini penulis mengumpulkan data dan teori sebagai acuan dalam penyelesaiannya.
- 2) Perancangan
Perancangan dilakukan untuk meminimalisir terjadinya kegagalan dalam pembuatan. Perancangan ini meliputi *hardware* dan *software* pada elektrikal.
- 3) Perangkaian kelistrikan
Tahapan ini merupakan tahapan pembuatan *wiring* pada mesin, dimana dalam pembuatan ini penulis mengacu kepada perancangan.
- 4) Pengujian kelistrikan
Pengujian alat dilakukan pada tahapan ini yaitu untuk melakukan analisa, pengukuran dan pengujian alat sudah sesuai dengan spesifikasi.
- 5) Laporan pembuatan kelistrikan
Pada bagian ini pelaporan pembuatan kelistrikan yaitu melaporkan sistem kelistrikan yang sudah dibuat kepada kelompok bahwa kelistrikan sudah sesuai dengan perancangan atau spesifikasi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perhitungan MCB

Menentukan kapasitas arus pemutus MCB yang merupakan sistem pengaman dalam instalasi listrik terhadap beban berlebih dan hubung singkat arus listrik (*short circuit* atau korsleting). Untuk mengetahui MCB yang digunakan berkapasitas berapa ampere, maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{P}{V}$$

a) Motor *box measurement*

Diketahui motor 1

P = 14 Watt

V = 220 Volt

$$I_{Motor1} = \frac{P}{V}$$

$$I_{Motor1} = \frac{14}{220}$$

$$I_{Motor1} = 0,063 \text{ A}$$

Pada motor *box measurement* dapat diketahui diperoleh nilai arus sebesar 0,063 A

b) Motor pelontar pakan ikan

P = 250 Watt

V = 220 Volt

$$I_{Motor2} = \frac{P}{V}$$

$$I_{Motor2} = \frac{250}{220}$$

$$I_{Motor2} = 1,136 \text{ A}$$

Maka dapat diketahui pada motor pelontar pakan ikan diperoleh arus sebesar 1,136 A.

Dengan perhitungan diatas, maka diperoleh nilai kapasitas arus MCB yaitu :

$$I_{MCB} = I_{motor1} + I_{motor2} = 0,063 + 1,136 = 1,199 \text{ A}$$

MCB terkecil yang beredar di pasar yaitu sebesar 2A, maka dari itu kapasitas MCB yang digunakan pada mesin pemberi pakan ikan otomatis ini menggunakan MCB berkapasitas 2A.

B. Spesifikasi dan Perhitungan Motor Listrik

Berikut ini faktor yang harus diperhatikan dalam memilih motor listrik yang digunakan pada mesin pemberi pakan ikan otomatis menggunakan arduino berbasis IoT sebagai berikut:

- a. Karakteristik putaran motor.
- b. Menentukan daya motor yang dibutuhkan sesuai mesin.
- c. Kecepatan atau putaran / menit (*rpm*).

1) Spesifikasi motor pada *box measurement*

Tabel 1. Spesifikasi motor *box measurement*

No	Spesifikasi Motor <i>Box Measurement</i>	
1	Putaran (n)	10 RPM
2	Tegangan (v)	220 Volt
3	Frekuensi (f)	50 Hz
4	Arus (I)	0,063 A
5	Daya Output (P_{out})	13,86 Watt
6	Daya (P)	14 Watt

$$a) \text{ Arus motor : } I = \frac{P}{V \cdot \cos \phi}$$

$$I = \frac{14}{220 \cdot 1}$$

$$I = 0,063 \text{ A}$$

$$b) \text{ Daya semu: } S = V \cdot I$$

$$= 220 \cdot 0,063$$

$$= 13,86 \text{ VA}$$

$$c) \text{ Faktor daya: } \cos \phi = \frac{P}{S}$$

$$\cos \phi = \frac{14}{13,86}$$

$$\cos \phi = 1$$

$$d) \text{ Daya aktif: } P = V \cdot I \cdot \cos \phi$$

$$= 220 \cdot 0,063 \cdot 1$$

$$13,86 \approx 14 \text{ watt}$$

$$e) \text{ Efisiensi daya : } h = \frac{P_{out}}{P} \cdot 100\%$$

$$h = \frac{13,86}{14} \cdot 100\%$$

$$h = 0,99 \% \gg 1 \%$$

$$f) \text{ Daya output: } P_{out} = V \cdot I \cdot \eta \cdot \cos \phi$$

$$= 220 \cdot 0,063 \cdot 1 \cdot 1$$

$$= 13,86 \text{ watt}$$

$$g) \text{ Torsi motor: } T = \frac{5252 \cdot HP}{N}$$

$$T = \frac{5252 \cdot 0,018}{10}$$

$$T = \frac{94,536}{10}$$

$$T = 9,4536 \text{ lbt} \gg 12,8174 \text{ Nm}$$

Berdasarkan perhitungan diatas menunjukan bahwa hasil analisis perhitungan motor listrik 1 *phase* penampung pakan ikan yang digunakan sesuai dengan nilai yang tertera pada spesifikasi motor, sehingga dapat disimpulkan bahwa motor listrik yang digunakan sesuai untuk bagian *box measurement*.

2) Spesifikasi motor pelontar pakan ikan

Tabel 2. Spesifikasi motor pelontar pakan ikan

No	Spesifikasi Motor Pelontar Pakan Ikan	
1.	Putaran (n)	1400 RPM
2.	Tegangan (v)	220 Volt

3.	Frekuensi (f)	50 Hz
4.	Arus (I)	1,13 A
5.	Daya Output (P_{out})	248,6 Watt
6.	Daya (P)	250 Watt

a) Arus motor : $I = \frac{P}{V \cdot \cos \phi}$

$$I = \frac{250}{220.1}$$

$$I = 1.13 \text{ A}$$

b) Daya semu: $S = V \cdot I$
 $= 220 \cdot 1,13$
 $= 248,6 \text{ VA}$

c) Faktor daya: $\cos \varphi = \frac{P}{S}$
 $\cos \varphi = \frac{250}{248,6}$
 $\cos \varphi = 1$

d) Daya aktif: $P = V \cdot I \cdot \cos \varphi$
 $= 220 \cdot 1,13 \cdot 1$
 $= 248 \text{ watt}$

e) Efisiensi daya : $h = \frac{P_{out}}{P} \cdot 100\%$
 $h = \frac{246,6}{250} \cdot 100\%$
 $h = 99\% \gg 1\%$

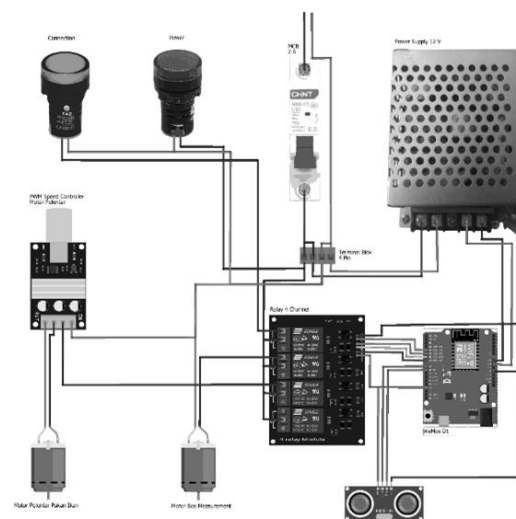
h) Daya output: $P_{\text{out}} = V \cdot I \cdot \eta \cdot \cos \varphi$
 $= 220 \cdot 1,13 \cdot 1 \cdot 1$
 $= 248,6 \text{ watt}$

i) Torsi motor: $T = \frac{5252 \cdot HP}{N}$
 $T = \frac{5252 \cdot 0,33}{1400}$
 $T = \frac{1733,16}{1400}$
 $T = 1,237 \text{ lbt} \gg 1,6771 \text{ Nm}$

Berdasarkan perhitungan di atas menunjukkan bahwa hasil analisis perhitungan motor listrik 1 *phase* pada bagian pelontar pakan ikan yang digunakan sesuai dengan nilai yang tertera pada spesifikasi motor, sehingga dapat disimpulkan bahwa motor listrik yang digunakan sesuai untuk pelontar pakan ikan.

C. Perancangan Skema dan Perangkaian Kelistrikan Mesin Pemberi Pakan Ikan Otomatis

Perancangan skema kelistrikan pada mesin pemberi pakan ikan otomatis sangatlah penting untuk memastikan bahwa seluruh rangkaian berfungsi dengan baik dan aman. Skema kelistrikan akan membantu dalam merencanakan pengaturan komponen, koneksi, dan jalur aliran listrik secara jelas dan terstruktur.



Gambar 2. *Wiring diagram* mesin pakan ikan otomatis

Merakit sebuah rangkaian listrik tentu diperlukan komponen yang akan digunakan untuk mengalirkan arus listrik yang bertujuan pada sebuah motor listrik dimana arus tersebut dialirkan oleh sebuah komponen agar bisa diatur penggunaan arus listrik yang diperlukan.

Untuk kontrol listrik pada rangkaian, digunakan MCB 2 A sebagai penyambung dan pemutus arus. MCB (*Miniature Circuit Breaker*) berfungsi untuk melindungi rangkaian dari beban berlebih atau hubung singkat dengan cara secara otomatis memutus aliran listrik jika arus melebihi batas yang ditentukan. Penggunaan MCB sebagai elemen pengaman dalam rangkaian listrik sangat penting untuk mencegah kerusakan atau bahaya lebih lanjut akibat arus berlebih.

D. Pengujian Kelistrikan Mesin Pemberi Pakan Ikan Otomatis

1) Pengukuran Motor Listrik

Pengukuran motor listrik *box measurement* dan motor pelontar pakan ikan pada mesin pemberi pakan ikan otomatis ini yaitu menggunakan alat ukur watt meter dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pengukuran motor *box measurement*

No	Daya Motor	Hasil Pengukuran		
		Spesifikasi	Tanpa Beban	Diberi Beban
1	Daya Keluaran	0,018 HP / 0,013 Kw	0,016 HP / 0,011 Kw	0,025 HP / 0,018 Kw
2	Tegangan (V)	220 Volt	220 Volt	230 Volt
3	Arus (I)	0,063 A	0,056 A	0,090 A
4	Frekuensi (F)	50 Hz	50 Hz	50 Hz
5	RPM	10 RPM	10 RPM	10 RPM
6	cos ϕ	1	1	0.85

Tabel 4. Hasil pengukuran motor pelontar pakan ikan

No	Daya Motor	Hasil Pengukuran		
		Spesifikasi	Tanpa Beban	Diberi Beban
1	Daya Keluaran	0,33 HP / 0,24 Kw	0,175 HP / 0,13 Kw	0,214 HP / 0,159 Kw
2	Tegangan (V)	220 Volt	233 Volt	232 Volt
3	Arus (I)	1,13 A	0,59 A	0,722 A
4	Frekuensi (F)	50 Hz	50 Hz	50 Hz
5	RPM	1400 RPM	1400 RPM	1400 RPM
6	Cos ϕ	1	1	1

Berdasarkan tabel diatas hasil analisa perhitungan dan pengukuran motor *box measurement* serta motor pelontar pakan ikan yang digunakan pada mesin, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan ketika motor listrik dalam keadaan diberi beban dan tanpa beban, terdapat perubahan pada arus dan daya.

2) Pengukuran Mesin Pemberi Pakan Ikan Otomatis

Pengukuran mesin pemberi pakan ikan otomatis menggunakan watt meter. Pengukuran pemakaian energi listrik mesin pemberi pakan otomatis ini terlihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5. Hasil pengukuran mesin pakan ikan otomatis

Mesin Pemberi Pakan Ikan Otomatis	
Tegangan	220 V AC
Watt <i>Standby</i>	12 Watt
Watt <i>Running</i>	150 Watt
Ampere	0,630 A
Frekuensi	50 Hz
Power Factor	1
kWh <i>Standby</i>	0,012 kWh
kWh <i>Running</i>	0,15 kWh

Berdasarkan hasil pengukuran tersebut dapat kita ketahui pemakaian energi listrik pada mesin pakan ikan otomatis tersebut dimana rata-rata dalam sehari saat *standby* membutuhkan daya 0,012 kWh dan saat *running* membutuhkan daya sebesar 0,15 kWh.

Jika mesin pemberi pakan ikan otomatis ini digunakan pada golongan tegangan rendah dengan daya 900 VA dimana harga per kWh nya sebesar Rp. 1.352. maka dapat dihitung biaya mesin pakan ikan otomatis ini dalam seharinya.

Saat *standby* mesin membutuhkan daya sebesar 12Watt dan saat *running* membutuhkan daya sebesar 150Watt dimana mesin *running* diperkirakan hanya 30 menit dalam sehari. Maka daya mesin yang digunakan selama 24 jam dapat dihitung sebagai berikut:

Waktu mesin berjalan dalam sehari = 30 menit / 60 menit = 0,5 jam.

$$\text{Watt-hour} = (\text{Daya standby} \times \text{waktu standby}) + (\text{Daya running} \times \text{waktu running})$$

$$\text{Watt-hour} = (12 \text{ watt} \cdot (24 \text{ jam} - 0,5 \text{ jam})) + (150 \text{ watt} \times 0,5 \text{ jam})$$

$$\text{Watt-hour} = (12 \text{ watt} \times 23,5 \text{ jam}) + (150 \text{ watt} \times 0,5 \text{ jam})$$

$$\text{Watt-hour} = 282 \text{ watt-hour} + 75 \text{ watt-hour}$$

$$\text{Watt-hour} = 357 \text{ watt-hour}$$

$$= 357 / 1000$$

$$= 0,357 \text{ kWh}$$

Jadi, penggunaan daya listrik perhari dari mesin tersebut adalah 357 *watt-hour* atau 0,357 kWh. Jika di jumlahkan dengan harga listrik golongan tegangan rendah (TR) daya 900 VA maka;

$$0,357 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.352 = \text{Rp. } 482,66,- / \text{ hari}$$

Jika dalam sebulan (30) hari maka;

$$0,357 \text{ kWh} \times 30 \text{ hari} = 10,71 \text{ kWh}$$

$$10,71 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.352 = \text{Rp. } 14.479,- \approx \text{Rp. } 14.500 / \text{ bulan}$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut maka penggunaan energi listrik dalam sebulan (30 hari) sebesar 10,71 kWh dan estimasi besarnya biaya listrik yang harus dibayarkan dalam sebulan sebesar Rp.14.500,-.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan perancangan, perangkaian serta pengujian pada tugas akhir mesin pemberi pakan ikan otomatis menggunakan arduino berbasis IoT dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan perancangan kelistrikan yang telah dilakukan, mesin ini membutuhkan arus sebesar 1,136 A, sehingga menggunakan MCB (*Miniature Circuit Breaker*) dengan kapasitas 2 A. Untuk motor 1 phase dengan daya 14Watt dan arus 0,063 A serta kecepatan putar 10 RPM, digunakan pada *box measurement*. Sedangkan motor dengan daya 250 Watt, arus 1,13 A, dan kecepatan putar 1400 RPM digunakan pada pelontar pakan ikan.
2. Perangkaian kelistrikan pada mesin pemberi pakan ikan otomatis, yaitu dengan sistem pengkabelan yang mana sistem pengkabelan tersebut mengacu pada perancangan skema kelistrikan sehingga dapat meminimalisir kesalahan pada saat proses penyambungan.
3. Pengujian kelistrikan mesin pemberi pakan ikan otomatis ini menggunakan watt meter sebagai alat ukurnya, dimana hasil pengukurannya menunjukkan bahwa mesin ini hanya membutuhkan daya saat *standby* sebesar 12Watt dan daya saat *running* sebesar 150Watt serta memerlukan konsumsi energi sebesar 10,71 kWh dalam 30 hari.

B. Saran

Adapun saran dari mesin pemberi pakan ikan otomatis ini yaitu:

1. Disarankan untuk menambahkan fitur perlindungan *over current protection* yang berfungsi untuk mendeteksi dan mengatasi kondisi arus berlebih atau hubung singkat dalam sistem.
2. Gunakan motor listrik dan komponen dengan daya tahan yang baik.

3. Gunakan *module speed control* yang bisa terkoneksi dengan *smartphone* sehingga pengaturan kecepatan motor pelontar dapat dilakukan dari jarak jauh.

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, R. (2023, Mei 31). *Relay: Pengertian, Fungsi, Gambar Simbol, Cara Kerja, Jenis*. Retrieved from thecityfoundry.com: <https://thecityfoundry.com/relay/>
- Bagja, I. N., & Parsa, I. M. (2018). *Moto-motor Listrik*. Kupang: CV. Rasi Terbit.
- Daryanto. (2021). *Teori dan Aplikasi Teknik Listrik*. Bandung: Gava Media.
- Hadianto, W. (2016, Maret 10). *Alat Uji Monitoring Tester MCB 1 Fasa Berbasis Mikrokontroler AVR Atmega 8535*. Retrieved from repository.unej.ac.id: <https://repository.unej.ac.id/handle/123456789/79614>
- Lubis, F. B., & Yanie, A. (2022). Implementasi Pulse Width Modulation (PWM) Pada Penyaluran. *Journal of Electrical Technology*, 40-42.
- Naim, M. (2022). *Teori Dasar Listrik dan Elektronika*. Pekalongan: PT. Nasya Expanding Management.
- Ramdhiani, T. I. (2016, Januari 15). *Rancang Bangun Perangkat Keras Alat Pengelompokan Buah Kopi Berdasarkan Warna Secara Otomatis Via Short Message Service (SMS) Berbasis Mikrokontroler Atmega 32*. Retrieved from <http://eprints.polsri.ac.id/>: <http://eprints.polsri.ac.id/2069/3/BAB%20II.pdf>
- Sari, I. (2018). *Pengaruh Waktu Pemberian Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (Oreochromis Niloticus) dengan Sistem Resirkulasi*. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Setiawan, D. (2022, April 20). *Mengenal Sensor Ultrasonik Dan Cara Kerjanya*. Retrieved Juli 23, 2023, from teknik-komputer-d3.stekom.ac.id: <https://teknik-komputer-d3.stekom.ac.id/informasi/baca/Mengenal-Sensor-Ultrasonik-dan-Cara-Kerjanya/e5b259473d338ac5c15b9a868fb04f988847c289>
- Setiawan, R. (2022, Januari 8). *Apa itu Arduino? Pahami Lebih Mendalam*. Retrieved Juni 23, 2023, from dicoding.com: <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-arduino/>
- Yosua, P. (2021). Rancang Bangun Automatic Washing and Drying System untuk Mesin Pencuci Cylinder Block. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 434-434.