

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERIAN PAKAN IKAN AIR TAWAR PADA KOLAM MENGGUNAKAN ARDUINO

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelara Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

DARMA INDRA HARAHAP
1807230126



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2023**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

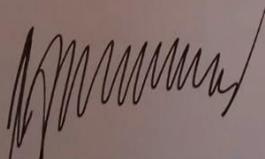
Nama : Darma Indra Harahap
NPM : 1807230126
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Air Tawar
Menggunakan Arduino
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

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, April 2023

Mengetahui dan menyetujui :

Dosen Penguji I



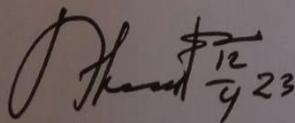
Ir. Arfis Amiruddin, M.Si

Dosen Penguji II



Sudirman Lubis, S.T., M.T

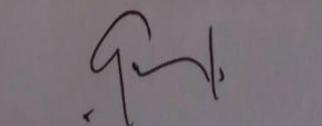
Dosen Penguji III



Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T

Program Studi Teknik Mesin

Ketua,



Chandra A Siregar, S.T., M.T

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Darma Indra Harahap
Tempat/Tanggal Lahir: Batang Onang Lama, 03 Juli 2000
NPM : 1807230126
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

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

“Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Air Tawar Pada Kolam Menggunakan Arduino”

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 Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, Maret 2023

Saya yang menyatakan


Darma Indra Harahap

ABSTRAK

Ikan air tawar dengan jenis (*clarias sp*) adalah salah satu komoditas ikan yang sangat mudah dibudidayakan. Dalam pemeliharaan ikan air tawar didalam kolam tentu harus diperhatikan waktu pemberian pakannya sehingga ikan air tawar tersebut membutuhkan jadwal pemberian pakan yang teratur dan terus menerus. Peneitian ini bertujuan memperbaiki sistem kerja alat pemberian pakan ikan air tawar pada kolam dari yang masih menggunakan sistem manual menjadi sistem otomatis menggunakan mikrokontroler arduino dengan sistem ini pembudidaya dapat mengontrol pemberian pakan melalui smartphome. Arduino merupakan sebuah modul papan pengembang yang sifatnya terbuka (open source), fleksibel, dan mudah digunakan dalam hal perangkat keras dan perangkat lunak. Arduino yang digunakan dalam penelitian ini adalah arduino nano, karena bentuk arduino nano tidak terlalu besar sehingga memudahkan dalam proses perakitan dan peletakan komponen kedalam box kontroler. Komponen utama dalam pembuatan alat pemberian pakan ikan ini yaitu besi hollow, plat seng, plat aluminium, pipa pvc 2”, blower dengan daya 600 watt, arduino nano. Alat pemberi pakan ikan ini memiliki kapasitas tampung pakan pada tangki sebanyak 64,4 kg dengan pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari dengan lama bukaan katup 2 x90 detik, pada waktu pemberian pakan jarak lontar yang di dapat yaitu $\pm 1,5 \text{ m} - 2 \text{ mm}$.

Kata Kunci : Alat pemberian pakan ikan, Arduino nano, Otomatis

ABSTRAK

Freshwater fish of the (clarias sp) type is one of the fish commodities that is very easy to cultivate. In the cultivation of freshwater fish in ponds, the feeding time should be taken into consideration so that the freshwater fish needs a regular and continuous feeding schedule. This study aims to improve the working system of freshwater fish feeding equipment in ponds from using a manual system to an automatic system using an Arduino microcontroller. With this system, the fish farmer can control the feeding through a smartphone. Arduino is an open-source, flexible, and easy-to-use development board module for both hardware and software. The Arduino used in this study is the Arduino nano, which is not too large in size, making it easier for the assembly process and placement of components in the controller box. The main components used in making this fish feeding equipment are hollow iron, zinc plate, aluminum plate, 2" PVC pipe, a 600-watt blower, and an Arduino nano. This fish feeding equipment has a feed capacity of 64.4 kg in the tank, with feeding done twice a day with a valve opening time of 2 x 90 seconds. During feeding time, the throwing distance obtained is $\pm 1.5 \text{ m} - 2 \text{ mm}$.

Keywords: Fish feeding equipment, Arduino nano, Automatic.

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Pemas Tebu Modern Dengan Sistem Pendingin” sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) Medan.

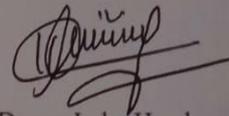
Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing sekaligus Sekretaris Program Studi Teknik Mesin yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Chandra A Siregar, S.T., M.T sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Munawar Alfansury Siregar, S.T, MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknik mesin kepada penulis.
5. Kepada orang – orang yang saya cintai dan saya sayangi terutama kedua Orang tua penulis Ibunda Lanna Sari Siregar dan Ayahanda Ali Soleman Harahap yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis dan kepada Rahman Sudrajad Harahap, Sukron Zazila, Hasbi Hot Riski, Erlina Siregar Yang telah bayak memberikan dukungan, semangat, motivasi sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
6. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

7. Sahabat-sahabat penulis: Ihza Andikal Zikri, Raja Farhan Suriadi, Imam Arif, Aris Sandi Lesmana dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

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 teknik Mesin.

Medan, Maret 2023



Darma Indra Harahap

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
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 Pakan	4
2.2 Pengaruh Pakan Manual dan Otomatis	7
2.3 Ikan Air Tawar	7
2.3.1 Ikan Lele	7
2.4 Mikrokontroler	8
2.4.1 Arduino	9
2.4.2 Spesifikasi Arduino Nano	10
2.4.3 RTC (Real Time Clock)	11
2.4.4 GSM	11
2.4.5 GPS	12
2.5 Pembudidayaan	12
BAB 3 METODE PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu	14
3.1.1 Tempat Penelitian	14
3.1.2 Waktu Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat Penelitian	15
3.2.2 Bahan Penelitian	18
3.3 Bagan Alir Penelitian	22
3.4 Rancang Alat Penelitian	23
3.5 Prosedur Penelitian	23
3.6 Skema Alat Pakan	24
3.7 Skema Mikrokontroller	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil	25

4.1.1 Pembuatan Rangka	27
4.1.2 Pemilihan Blower dan Arduino	29
4.1.3 Pengujian Alat	32
4.1.4 Pengujian LCD	32
4.1.5 Pengujian Real Time Clock	33
4.1.6 Pengujian Motor Servo	34
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Kapasitas Pakan dan Waktu Pemberian Pakan	35
4.2.2 Pengujian Jarak Hembusan	36
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	
LAMPIRAN 1	
LAMPIRAN 2	
LEMBAR ASISTENSI	
SK PEMBIMBING	
BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

2.1	Jenis - Jenis Pelet	6
2.2	Bagian – Bagian Arduino Nano	10
3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian	14

DAFTAR GAMBAR

2.1	Pakan Ikan	6
2.2	Ikan Lele	8
2.3	Arduino Nano	10
2.4	RTC (Real Time Clock)	11
3.1	Solder dan Timah	15
3.2	Tang Potong	15
3.3	Roll Meter	15
3.4	Spidol	16
3.5	Laptop dan Software	16
3.6	Penggaris Besi	16
3.7	Multitester	17
3.8	Mesin Las	17
3.9	Mesin Gerinda	17
3.10	Mesin Bor	18
3.11	Arduino Nano	18
3.12	RTC (Real Time Clock)	18
3.13	Display LCD	19
3.14	Relay	19
3.15	Motor Servo	19
3.16	Kabel Jupiter Male Female	20
3.17	Adaptor	20
3.18	Blower	20
3.19	Besi Hollow 1x1	21
3.19	Besi Hollow 2x2	21
3.20	Plat Seng	21
3.21	Plat Aluminium	21
3.22	Bagan Alir Penelitian	22
3.23	Sketsa Alat Pakan Otomatis	23
3.24	Desain Alat Penelitian	23
3.25	Skema Alat Pakan	24
3.26	Rangkaian Mikrokontroler	24
4.1	Besi Hollow Petak Ukuran 2x2	25
4.2	Besi Hollow Petak Ukuran 1x1	25
4.3	Pipa pcv Ukuran 2 inchi	26
4.4	Plat Seng	26
4.5	Plat Aluminium	27
4.6	Proses Pemotongan Besi Hollow	27
4.7	Proses pengelasan	28
4.8	Rangka	28
4.9	Pemotongan Plat Seng	28
4.10	Blower	29
4.11	Tabel Massa Jenis	30
4.12	Skema Sudu	32
4.13	Arduino Nano	32
4.14	Pengujian Alat	

4.15	Program Pengujian LCD	33
4.16	Tampilan Layar LCD	33
4.17	Pengujian Real Time Clock	30
4.18	Hasil Pengujian RTC Pada Tampilan Layar LCD	34
4.19	Pengujian Motor Servo	34

DAFTAR NOTASI

γ	Berat jenis udara	m^3
Q	Debit	m^3/s
H	Tinggi aliran	m
η	Jumlah putaran permenit	Rpm
f	Frekuensi	Hz
p	Daya	Watt

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Kemajuan teknologi di jaman sekarang ini berkembang sangat pesat dan berpengaruh dalam pembuatan alat- alat yang canggih, yaitu alat yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki ketelitian tinggi sehingga dapat mempermudah pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih praktis, ekonomis dan efisien. Perkembangan teknologi tersebut telah mendorong kehidupan manusia untuk hal-hal yang otomatis. Otomatisasi dalam semua sektor yang tidak dapat dihindari, sehingga penggunaan yang awalnya manual bergeser ke otomatisasi. Dalam kehidupan sehari-hari baik itu dikota ataupun di pedesaan, terdapat banyak ikan air tawar. Salah satunya adalah Ikan lele, Ikan berkumis keluarga *catfist* ini merupakan salah satu komunitas perikanan unggulan di Indonesia, khususnya budi daya ikan air tawar. Direktur jendral pengolahan dan pemasaran hasil perikanan menyebutkan, 60% produksi perikanan yang memiliki pasar domestik sangat tinggi adalah perikanan air tawar yang termasuk didalamnya Ikan Lele (Apriyani, 2017).

Ikan air tawar dengan jenis lele (*clarias sp.*) adalah salah satu komoditas ikan yang sangat mudah dibudidayakan. Ikan lele merupakan ikan yang memiliki beberapa keistimewaan dan banyak diminati masyarakat untuk dikonsumsi. Usaha budidaya ikan lele dibedakan menjadi 3 Fase, yaitu fase pembenihan, fase pendederan dan fase pembesaran. Fase Pembenihan bertujuan menetas telur menjadi larva, Fase Pendederan bertujuan menghasilkan ukuran tertentu dan fase pembesaran bertujuan untuk pemeliharaan ikan untuk siap dikonsumsi. (Harifuzzumar, 2018)

Permasalahan yang sering terjadi pada Fase pendederan adalah dalam hal pemberian pakan ikan. Permasalahan yang sering terjadi dikarenakan kebutuhan pakan harian harus sesuai dengan pemberian pakan harian dan jadwal pemberian pakan. Dalam pemberian pakan perhari sebanyak 2 sampai 3 kali. Hal ini lah sebagai penghambat aktivitas para pembudidaya yang menyebabkan waktu menjadi tidak efektif dan efisien. Oleh karena itu dibutuhkan lah sebuah alat yang dapat memberikan pakan ikan secara otomatis yang berat keluaran

pakan ikan sesuai dengan kebutuhan pakan harian dan jadwal pemberian pakan secara tepat waktu dengan menggunakan mikrokontroller arduino.

Dalam pemeliharaan ikan air tawar didalam kolam tentu harus diperhatikan waktu pemberian pakannya sehingga ikan air tawar tersebut membutuhkan jadwal pemberian pakan yang teratur dan terus menerus. Namun karena kesibukan atau kegiatan lain dan di luar dugaan, seringkali menjadi kendala pada saat pemberian pakan pada ikan di kolam

Dalam penelitian ini, mencoba memperbaiki sistem kerja alat pemberian pakan ikan air tawar pada kolam dari yang masih menggunakan sistem manual menjadi sistem otomatis menggunakan mikrokontroler arduino dengan memanfaatkan mikrokontroler ini maka pembudidaya ikan tidak lagi mengontrol pemberian makan ikan secara extra.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana memanfaatkan mikrokontroller arduino dalam membuat sistem pakan otomatis
2. Bagaimana memprogram mikrokontroler arduino
3. Bagaimana mengaplikasikan sistem pakan otomatis pada rancang bangun pakan ternak ikan air tawar

1.3 Ruang Lingkup

Penelitian ini dibatasi pada beberapa masalah yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Sistem pakan otomatis menggunakan mikrokontroler arduino
2. Waktu dan kuantitas pakan disesuaikan dengan kebutuhan konsumsi pakan ikan yang dibutuhkan
3. Sistem pakan otomatis dapat diakses melalui smartphone
4. Menggunakan pakan dengan maksimal diameter 5 mm

1.4 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengotomatisasi sistem pemberian pakan ikan yang biasanya dilakukan secara manual dengan mesin pemberian pakan yang bekerja

secara terjadwal dan bisa terjadwal dan bisa merata saat memberikan pakan

2. Menciptakan sebuah alat yang dapat mempermudah pada pemberian pakan ikan
3. Untuk mengembangkan alat tersebut agar dapat digunakan oleh para petani ikan supaya bisa meningkatkan hasil panen yang baik.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberi manfaat baik bagi pengguna pakan otomatis
2. Untuk memudahkan pembudidaya ikan dalam memberi pakan
3. Untuk menghemat konsumsi pakan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pakan

Pakan ikan harus memiliki sifat fisik dan mekanik yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Karakteristik pakan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada ikan serta menentukan tingkat penerimaan pada para pembudidaya ikan.

Pakan buatan merupakan pakan yang dibuat untuk ikan budidaya dan harus memenuhi kebutuhan gizi ikan. Pakan buatan dibuat dari campuran bahan-bahan alami dan atau bahan olahan yang selanjutnya dilakukan proses pengolahan serta dibuat dalam bentuk tertentu sehingga memiliki daya tarik yang dapat merangsang ikan untuk memakannya dengan mudah dan lahap (Anggraeni dan Abdulgani, 2013).

Pelet dikenal sebagai bentuk massa dari bahan pakan yang dipadatkan sedemikian rupa dengan cara menekan melalui lubang cetakan secara mekanis (Hartadi, dkk, 2005). Pelet adalah jenis pakan yang satu ini merupakan jenis pakan utama ikan air tawar khususnya ikan lele. Pakan jenis pelet merupakan produksi pabrik yang sudah melewati uji kualitas yang sangat ketat. Pelet juga dibedakan dengan berbagai ukuran berdasarkan umur ikan. Bukan hanya itu saja, pelet pabrik juga memiliki kadar protein yang berbeda-beda tergantung dari kebutuhan ikan. Berikut ini adalah beberapa tipe pelet yang beredar di pasaran

Kebutuhan protein untuk ikan dapat diperoleh dari bahan nabati maupun hewan hewani. Protein dari bahan tumbuhan misalnya kedelai, jagung, bungkil kelapa, ampas tahu, bungkil kacang tanah dan dedak. Sedangkan protein dari hewan misalnya tepung ikan, tepung tulang, darah dan lain-lain. Dalam pemilihan bahan pakan sebaiknya dipertimbangkan sesuai dengan ketentuan bahan pakan, yaitu mudah didapat, harganya murah, kandungan nutrisinya tinggi dan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia (Handajani dan Widodo, 2010).

Menurut (Alblitary, 2017) Pakan juga digolongkan berdasarkan starternya, seperti berikut :

A. Pakan starter D-0

Pakan lele untuk lele yang baru berumur 1 minggu setelah menetas (Larva), Bentuknya seperti tepung halus, kandungan proteinnya tinggi. Hanya cocok untuk larva. Kalo untuk pembesaran jangan pakai pakan starter D-0 ini. Istilah yang sering dipakai di tukang Pakan adalah "Pelet Fengli ukuran D-0" / Fengli yang halus.

B. Pakan starter D-1

Pakan untuk ukuran lele yang berumur 2 minggu +- 5mm. Betuk dari pakan ini adalah berupa tepung kasar mirip pasir. Pelet jenis ini juga biasanya digunakan untuk pakan larva lele, bukan untuk lele pembesaran. Merk yang ada dipasar umumnya Merk Fengli , ukuranya D1 atau ada juga yang menyebutnya Fengli yang kasar.

C. Pakan pf-1000 , pf-800

" PF" bukan sebuah merek. "PF" adalah sebuah kode untuk menyebutkan ukuran pakan. FP1000 itu artinya ukuran diameter nya adalah 1-2mm sedangkan pf-800 menunjukkan kode untuk ukuran 0,8mm - 1mm. Pelet ini biasa digunakan untuk lele yng berukuran 1cm s/d 3cm.

D. Pakan 781

"781" Tujuh delapan satu adalah nama merk dagang yang dikeluarkan oleh PT.Central Pangan Pratiwi . pelet 781 udah sangat umum didapatkan di took toko pakan. Ada 3 jenis ukuran pelet yang dikeluarkan oleh perusahaannya :

1. 781-1: adalah pelet dengan diameter 2 s/d 3 mm. Biasa digunakan untuk lele yang berukuran 3-5cm.
2. 781-2: adalah pelet dengan diameter 3 s/d 4 mm. Biasa digunakan untuk benih lele yang berukuran 5 s/d konsumsi.
3. 781 : pelet dengan diameter 5 s/d 6 mm. Biasa digunakan untuk benih lele yang berukuran 7 – 8 s/d konsumsi / induk lele.



Gambar 2.1 Pakan Ikan (<https://bit.ly/3DO8y6I>)

Kandungan, Komposisi dan Waktu pemberian pakan lele

1. Minimal nilai protein yang terkandung di pakan adalah :
 - a. Bulan ke 1 : 30% – 31%
 - b. Bulan ke 2 : 26% – 28%
2. Komposisi pelet pada ikan Lele dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2.1 Jenis-jenis Pelet (<https://bit.ly/42EYzvt>)

No.	Kode	Feed Size (mm)	Protein (Min%)	Fat (Min%)	Fiber (Max%)	Ash (Max%)	Moisture (Max%)
1	PF 1000	1.3-1.7	39-40	5	6	16	11
2	PF 118	1.3-1.7	37-38	5	6	16	11
3	PF 800	1.3-1.7	37-38	5	6	16	10
4	FF 999	Butiran	38	2	3	13	12
5	781-1	1-2	31-33	4	5	13	12
6	781-2	2-3	31-33	4	5	13	12
7	81-3	3-4	31-33	5	5	13	12

2.2 Pengaruh Pakan Manual dan Otomatis

Pemberian pakan manual, yaitu dengan menyebarkan pakan ikan secara langsung menggunakan tangan ke dalam kolam, memiliki beberapa kekurangan. Salah satunya adalah sering terjadi kesalahan dalam penjadwalan pemberian pakan ikan, yang menghabiskan tenaga dan waktu. Selain itu, tidak ada pengontrolan yang tepat terhadap takaran pakan setiap kali diberikan.

Pemberian pakan otomatis pada budidaya ikan lele memiliki beberapa manfaat. Para pengelola perikanan dapat dengan mudah mengontrol jadwal pemberian pakan tanpa kesulitan. Selain itu, penggunaan sistem ini juga membantu menghemat tenaga dan mengurangi kesalahan, karena pakan ikan diberikan sesuai dengan takaran yang tepat dan jumlah ikan yang ada. Dengan penjadwalan yang tepat, ikan dapat tumbuh dengan cepat dan mencapai ukuran yang lebih besar.

2.3 Ikan Air Tawar

Ikan juga berperan dalam dunia kesehatan, misalnya dengan membudidayakan jenis ikan gabus (*Channa striata*) maka ikan tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku serum Albumin atau Nutrasetikal berbasis Fish Serum Albumin (FSA). Penelitian lebih lanjut diyakini bahwa ikan Gurame juga memiliki konsentrasi FSA tertinggi dibandingkan dengan ikan Gabus. Tidak hanya itu, beberapa ikan tawar seperti Lele, Mas, Nila, Tawes, Sidat, Belida, dan Patin juga memiliki kandungan FSA yang baik (R. Susilowati, 2015)

Ikan air tawar khususnya ikan lele termasuk hewan bertulang belakang (*vertebrata*) yang hidup di air. Ikan diklasifikasikan ke dalam Filum *Chordata*, dengan karakteristik memiliki insang yang berfungsi untuk mengambil oksigen terlarut dari air dan memiliki sirip untuk berenang. Ikan dapat ditemukan hampir disemua tipe perairan di dunia dengan bentuk dan karakter yang berbeda-beda.

2.3.1 Ikan Lele

Lele atau ikan keli, adalah sejenis ikan yang hidup di air tawar. Ikan lele yang hidup di air tawar ini kaya akan gizi sebagai penyedia protein yang baik, selain itu mengandung fosfor, kalium, lemak, omega-3, omega-6, dan vitamin B12 dengan kandungan merkuri yang rendah (Rukmana, 2017).

Lele, yang memiliki nama latin *Clarias*, merupakan ikan air tawar yang memiliki tubuh yang memanjang, lincah, dan licin. Ikan ini memiliki 4 pasang kumis atau misai di ujung mulutnya, serta terdapat 5 jenis sirip di tubuhnya, yaitu sirip dada, sirip punggung, sirip perut, sirip anus, dan sirip ekor. Pada sirip dadanya, terdapat patil, yaitu semacam tulang atau duri yang keras dan tajam, yang berfungsi sebagai perlindungan dari musuh ikan lele. Kepala ikan lele terbentuk dari tulang yang keras di bagian atas dan memiliki sepasang mata yang kecil dan kurang berfungsi. Oleh karena itu, ikan lele mengandalkan sungut atau kumisnya sebagai alat indera pembantu.



Gambar 2.2 Ikan Lele (<https://gdmagri.com/harga-ikan-lele/>)

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input-output. Mikrokontroler adalah salah satu dari bagian dasar suatu computer system. Meskipun mempunyai bentuk yang jauh lebih kecil dari suatu komputer pribadi dan computer mainframe, mikrokontroler dibangun dari elemen-elemen dasar yang sama. Secara sederhana, komputer akan menghasilkan output spesifik berdasarkan inputan yang diterima dan program yang dikerjakan (Djuandi F, 2011)

Mikrokontroler merupakan komputer di dalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Mikrokontroler berbeda dari mikroprosesor serbaguna yang digunakan dalam sebuah PC, karena sebuah mikrokontroler umumnya telah berisi komponen

pendukung sistem minimal mikroprosesor, yakni memori dan pemrograman Input-Output.

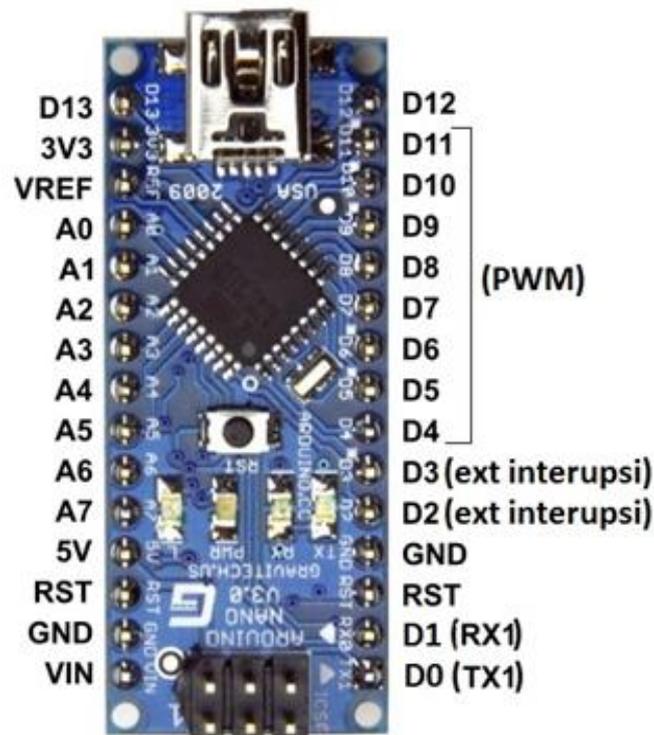
2.4.1 Arduino

Arduino ditemukan oleh Massimo Banzi dan David Cuartielles dengan tujuan awal untuk membantuparasiswa membuat perangkat desain dan interaksi denganhargayangmurah, arduino berasal dari bahasa Italia yang berarti temayang berani. Peluncuran pertama untuk jenis ArduinoUnoR3adalah jenis Arduino Uno R3 yang dikeluarkan pada tahun2011.R3 sendiri berarti revisi ketiga jenis inilah yang akandigunakanuntuk membuat proyek pintu otomatis. (B Dede, 2017)

Arduino adalah sebuah alat yang digunakan untuk membuat berbagai macam proyek elektronik. Alat ini terdiri dari sebuah papan kecil yang dapat dikendalikan dan diprogram. Dengan menggunakan Arduino, kita dapat membuat robot, mengendalikan lampu dan kipas angin, atau membuat alat pengukur suhu, dan masih banyak lagi. Yang membuat Arduino menarik adalah cara penggunaannya yang mudah dan terbuka untuk semua orang. Kita bisa membuat program untuk Arduino dengan menggunakan komputer dan software yang sederhana. Kita juga bisa menambahkan berbagai tambahan seperti sensor atau perangkat lainnya ke Arduino untuk memperluas fungsinya. Dengan Arduino, kita bisa belajar dan berkreasi dalam dunia elektronik dengan cara yang menyenangkan dan mudah dipahami.

Arduino Nano adalah pengendali mikro singleboard yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor Atmel AVR dan softwarenya pemrograman yang dipakai dalam Arduino berupa bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino (Iskandar, 2014).

2.4.2 Spesifikasi Arduino



Gambar 2.3 Arduino Nano (<https://bit.ly/3JMMFZu>)

Tabel 2.2 Bagian-Bagian Arduino Nano

No.	Nama	No.	Nama
1	Power USB	16	SPI:MOSO, Digital 12
2	RS232:TX, Digital 01	17	Supply Voltage IN (7-12 VOLTS DC)
3	RS232:RX, Digital 00	18	+5.0 VOLTS
4	Reset	19	Analog 07
5	Ground	20	Analog 06
6	Interrupt, Digital 02	21	Analog 05
7	PWM, Interrupt, Digital 03	22	Analog 04
8	I2C:SDA, Digital 04	23	Analog 03
9	PWM, I2C:SCL, Digital 05	24	Analog 02
10	PWM, Digital 06	25	Analog 01
11	Digital 07	26	Analog 00
12	Digital 08	27	Analog Reference Voltage
13	PWM, Digital 09	28	+3.3 VOLTS
14	PWM, SPI:SS, Digital 10	29	Digital 13, LED, SPI:SCK
15	PWM, SPI:MOSI, Digital 11		

2.4.3 RTC (Real Time Clock)

RTC atau Real Time Clock adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk memberikan informasi tentang waktu yang tepat, yaitu jam, menit, detik, tanggal, bulan, dan tahun secara terus menerus. RTC ini berguna untuk mengatur jadwal pemberian makanan pada hewan atau mengaktifkan pompa secara otomatis. RTC dapat dihubungkan dengan mikrokontroler menggunakan port serial I2C. Data waktu yang tercatat di RTC dibandingkan dengan waktu yang telah diprogram untuk mengatur jadwal pemberian makanan

Komponen Realtime clock adalah komponen IC penghitung yang dapat difungsikan sebagai sumber data waktu baik berupa data jam, hari, bulan maupun tahun. Komponen DS1307 berupa IC yang perlu dilengkapi dengan komponen pendukung lainnya seperti crystal sebagai sumber clock dan battery External 3,6 Volt sebagai energy cadangan agar fungsi penghitung tidak berhenti. Bentuk komunikasi data dari IC RTC adalah I2C yang merupakan kepanjangan dari Inter Integrated Circuit. Komunikasi jenis ini hanya menggunakan 2 jalur komunikasi yaitu SCL dan SDA. Semua microcontroller sudah dilengkapi dengan fitur komunikasi Arduino microcontroller



Gambar 2.4 RTC (Real Time Clock) (<https://bit.ly/3YzNqta>)

2.4.4 GSM

GSM (Global System for Mobile Communications) Pada awalnya sistem GSM ini dikembangkan untuk melayani sistem seluler dan menjanjikan jangkauan network yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN. Pada perkembangannya sistem GSM ini mengalami kemajuan pesat dan menjadi

standar yang paling populer diseluruh dunia untuk sistem seluler. GSM pertama kali diperkenalkan di Eropa pada tahun 1991 kemudian pada akhir 1993, beberapa negara non Amerika seperti Amerika Selatan, Asia dan Australia mulai mengadopsi GSM yang akhirnya menghasilkan standar baru yang mirip yaitu DCS 1800, yang mendukung Personal Communication Service (PCS) pada frekuensi 1,8 GHz sampai 2 GHz (Fahkrudin, 2011).

Modul Relay adalah rangkaian kombinasi antara relay dengan transistor yang digunakan untuk memutus atau menghubungkan sumber tegangan yang digunakan untuk mensuplai klakson. Modul Relay ini menggunakan susunan rangkaian dengan logika High sehingga untuk mengaktifkannya maka cukup dengan memberi sinyal High (5 Volt) pada pin inputan Modul Relay.(Aji D.K. 2018)

2.4.5 Global Positioning System (GPS)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi radio berbasis satelit dikembangkan dan dioperasikan oleh departemen pertahanan Amerika Serikat. Pesawat penerima GPS menggunakan sinyal satelit untuk melakukan triangulasi posisi yang hendak ditentukan dengan cara mengukur lama perjalanan waktu sinyal dikirimkan dari satelit, kemudian mengalikannya dengan kecepatan cahaya (3×10^8 meter/detik) untuk menentukan secara tepat berapa jauh pesawat penerima GPS dari setiap satelit, dengan menggunakan sinyal yang dikirim oleh satelit minimal tiga sinyal dari satelit yang berbeda, pesawat penerima GPS dapat menghitung posisi tetap sebuah titik yaitu posisi lintang (latitude) dan bujur bumi (longitude). Penggunaan sinyal satelit yang keempat membuat pesawat penerima GPS dapat menghitung posisi ketinggian titik tersebut terhadap rata-rata permukaan laut dan keadaan ini yang ideal untuk melakukan navigasi (Abidin, 2002)

2.5 Pembudidayaan

Potensi pembudidayaan ikan juga merupakan sektor yang sangat menguntungkan baik untuk usaha utama maupun sampingan. Ikan menjadi makanan kegemaran masyarakat Indonesia karena selain harganya murah, ikan juga memiliki kandungan gizi yang tinggi. Ikan memegang peranan penting bagi pemenuhan sumber gizi dan ketahanan pangan masyarakat (A Lintang, 2017)

Proses kegiatan pembudidayaan ikan air tawar dikategorikan menjadi dua tahap, yaitu tahapan proses pembibitan dan proses pembesaran. Kualitas air menjadi hal yang sangat penting terhadap kedua proses ini agar pertumbuhan ikan menjadi maksimal. Sehingga perlu adanya sistem monitoring kualitas air pada budidaya ikan tawar (I. Syofyan, 2011)

Kemanfaatan ikan sebagai mata pencaharian masyarakat, ketahanan pangan dan kesehatan tidak dapat terlaksana dengan baik jika tidak memenuhi standar pembudidayaan yang baik. Kualitas air merupakan salah satu faktor yang paling mempengaruhi tingkat kesuksesan dari kedua proses ini. Namun terkadang kekayaan sumber daya alam air yang terkandung di negara ini mengalami pencemaran lingkungan. Misalnya pada perkotaan, dengan adanya limbah-limbah pabrik atau penanganan sampah yang kurang baik pada tempat pembuangan akhir sampah (TPA) dapat memicu tercemarnya sumber-sumber air yang terdapat di sekitarnya (N.Susila, 2015)

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1 Tempat Penelitian

Dalam melakukan penelitian Sistem kerja pemberian pakan ternak ikan air tawar otomatis menggunakan mikrokontroler arduino ini dilakukan di Laboraturium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian ini dilaksanakan setelah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing dan ketua prodi teknik mesin, Untuk jadwal kegiatan dapat dilihat pada table dibawah ini :

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan					
		1	2	3	4	5	6
1	Study literatur	■	■				
2	Penulisan proposal		■	■			
3	Survei alat dan bahan			■			
4	Pembuatan alat penelitian				■	■	
5	Seminar Proposal				■		
6	Penulisan laporan akhir				■	■	■
7	Seminar hasil dan sidang sarjana						■

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat Penelitian

1. Solder dan Timah

Solder dan Timah digunakan untuk pemasangan komponen elektronika pada papan PCB.



Gambar 3.1 Solder dan Timah (<https://bit.ly/3xaBL88>)

2. Tang Potong

Tang Potong digunakan sebagai alat pemotong kawat timah.



Gambar 3.2 Tang Potong (<https://bit.ly/3jyEyVS>)

3. Roll Meter

Roll Meter digunakan untuk mengukur panjang dan lebar benda kerja.



Gambar 3.3 Roll Meter (<https://bit.ly/3YCDBKZ>)

4. Spidol

Untuk memberi tanda pada benda kerja.



Gambar 3.4 Spidol (<https://bit.ly/3DQZCxL>)

4. Laptop dan Software

Laptop dan Software digunakan untuk membuat program mikrokontroler.



Gambar 3.5 Laptop dan Software (<https://bit.ly/3RGb7h0>)

5. Penggaris Besi

Penggaris digunakan Untuk mengukur dan memberi tanda pada benda kerja.



Gambar 3.6 Penggaris Besi

6. Multitester

Multitester digunakan sebagai alat pengukur arus atau tegangan.



Gambar 3.7 Multitester (<https://bit.ly/3lipzzR>)

7. Mesin Las Listrik

Mesin las listrik merupakan jenis mesin las DC yang menggunakan pengelasan elektroda digunakan untuk melelehkan kedua logam yang akan disambung pada benda kerja.



Gambar 3.8 Mesin Las (<https://bit.ly/3jBRxp>)

8. Mesin Gerinda

Mesin gerinda digunakan untuk memotong beberapa bahan alat yang akan di buat.



Gambar 3.9 Mesin Gerinda (<https://bit.ly/3llrp2B>)

9. Mesin Bor

Mesin Bor Tangan digunakan untuk membuat lubang baut pada benda kerja.

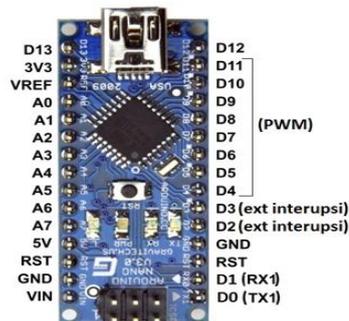


Gambar 3.10 Mesin Bor (<https://bit.ly/3I4k0Oj>)

3.2.2 Bahan Penelitian

1. Arduino Nano

Arduino Nano digunakan sebagai alat komunikasi dengan komputer untuk menjalankan program dari komputer.



Gambar 3.11 Arduino Nano (<https://bit.ly/3JMMFZu>)

2. RTC (Real Time Clock)

RTC (Real Time Clock) digunakan sebagai penghitung waktu pada saat pemberian pakan ikan.



Gambar 3.12 RTC (Real Time Clock) (<https://bit.ly/3Xd5Cr9>)

3. Display LCD

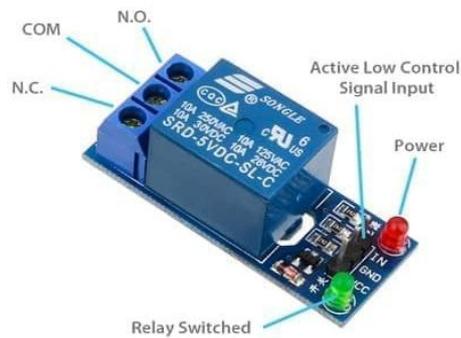
LCD digunakan untuk menampilkan data informasi yang telah di program.



Gambar 3.13 LCR 2x16 (<https://bit.ly/40vRgFg>)

4. Relay

Relay berfungsi sebagai pengendali tegangan arus besar dan tegangan arus kecil.



Gambar 3.14 Relay (<https://bit.ly/31lbq4V>)

6. Motor Servo

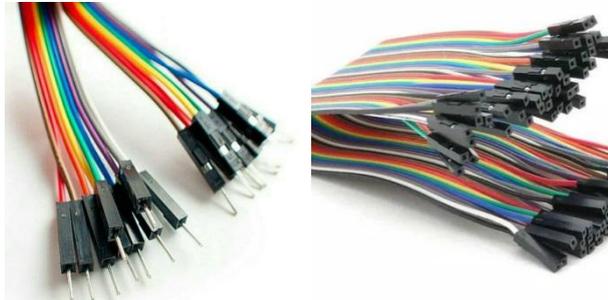
Motor servo berfungsi sebagai pembuka dan penutup katup pada alat pakan.



Gambar 3.15 Motor Servo (<https://bit.ly/3HGGIul>)

7. Kabel Jumper Male dan Female

Kabel jumper male dan female berfungsi untuk menghubungkan komponen elektronika.



Gambar 3.16 Kabel Jumper Male dan Female (<https://bit.ly/3x6ov4E>)

8. Adaptor 12 Volt

Adaptor berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC.



Gambar 3.17 Adaptor 12 Volt (<https://bit.ly/3YfACrR>)

9. Blower

Blower berfungsi untuk mengalirkan tegangan udara pada pipa pembuangan pakan.



Gambar 3.18 Blower

10. Besi Hollow 1x1 cm dan 2x2 cm

Digunakan untuk membuat rangka alat pakan ikan.



Gambar 3.19 Besi Hollow 1x1 cm dan 2x2 cm

12. Plat Seng

Digunakan sebagai tangki alat pakan .



Gambar 3.20 Plat Seng

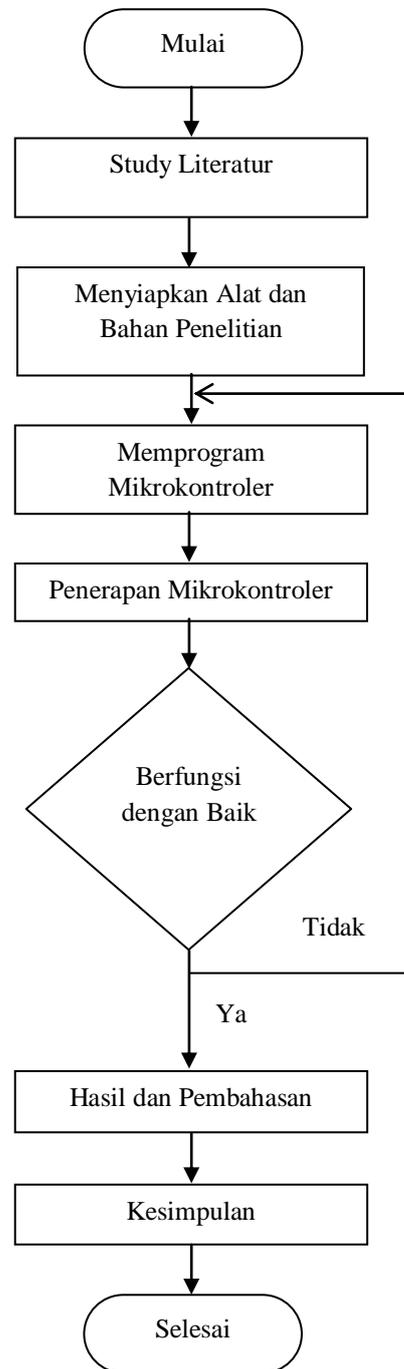
13. Plat Alumunium

Plat Alumunium digunakan sebagai bahan untuk penutup rangka pada alat pemberi pakan ikan.



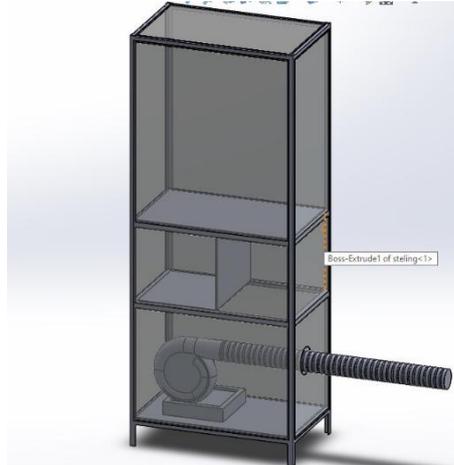
Gambar 3.21 Plat Alumunium

3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3.22 Bagan Alir Penelitian

3.4 Rancang Alat Penelitian



Gambar 3.23 Desain alat pemberian pakan ikan

3.5 Prosedur Penelitian

Dalam membuat pemberi pakan sistem otomatis dibagi menjadi 3 tahapan sebagai berikut :

A. Tahap Pertama

Menyiapkan alat dan bahan yang akan di gunakan dan merangkai sistematika sesuai dengan yang di inginkan

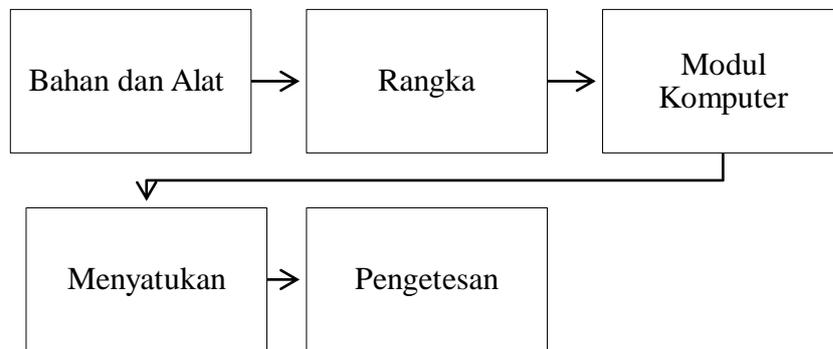
B. Tahap Kedua

Setelah dirangkai sesuai dengan sistematik yang diinginkan maka tahap selanjutnya memprogram mikrokontroler. Adapun langkah – langkah dalam memprogram mikrokonroler sebagai berikut :

1. Menghidupkan laptop
2. Menginstal software arduino
3. Menghubungkan arduino dan software arduino dengan cara sambungkan Usb type A pada laptop dan type B pada arduino
4. Membuka software arduino
5. Klik menu tools pada toolbar
6. Pilih type arduino yang akan di gunakan dalam programan
7. Pastikan serial port arduino terbaca dengan melihat “ COM “ yang terdeteksi, apabila port tidak terdeteksi maka tidak bisa melakakukan programan pada arduino

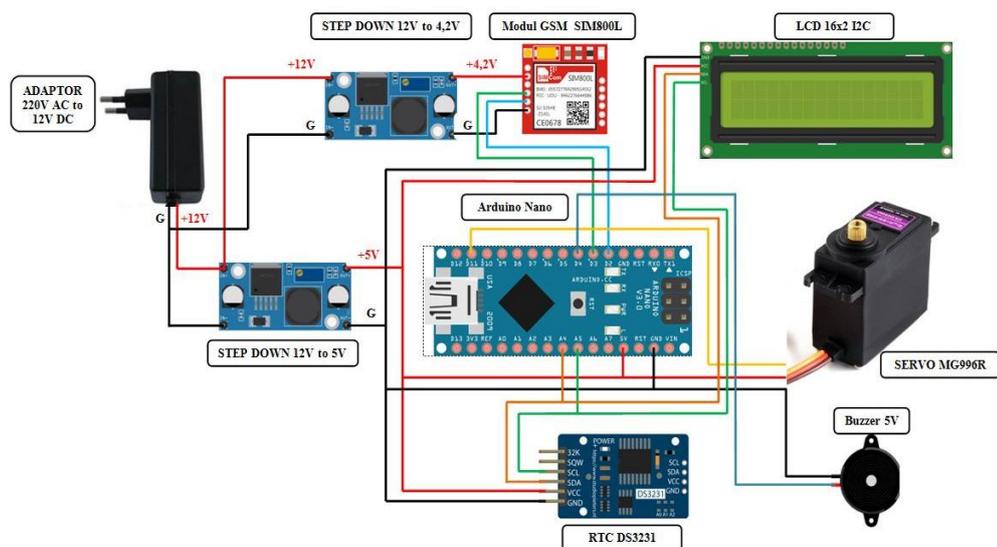
8. Mulai memprogram dengan melihat beberapa refrensi pada menu edit kemudian pilih examples
 9. Setelah melakukan programan, Klik upload
 - 10 Selesai
- C. Uji kelayakan alat pemberian pakan ikan air tawar
1. Semua komponen berfungsi dengan baik
 2. Program arduino berjalan sesuai yang diinginkan

3.6 Skema Alat Pakan



Gambar 3.24 Skema alat pakan

3.7 Skema mikrokontroller



Gambar 3.25 Rangkaian Mikrokontroler

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Proses pembuatan alat pemberian pakan ikan air tawar menggunakan arduino.

Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan alat pemberian pakan ikan air tawar menggunakan arduino.

1. Tahap Pembuatan

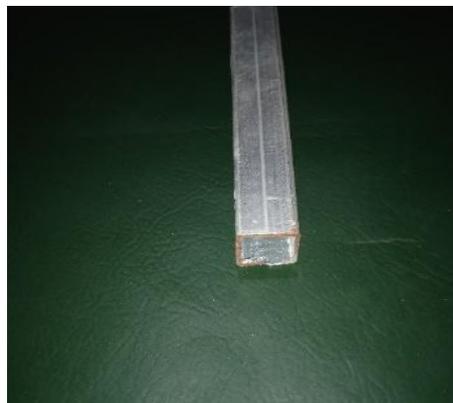
Pada tahapan ini pemilihan bahan sangat penting dalam pembuatan alat pemberian pakan ikan air tawar dengan bahan – bahan sebagai berikut :

a. Besi hollow dengan ukuran 2x2 cm dan 1x1 cm

Besi hollow ini digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan rangka karena besi tidak mudah karatan dan mudah ditemukan.



Gambar 4.1 Besi hollow dengan ukuran 2x2



Gambar 4.2 Besi hollow dengan ukuran 1x1 cm

b. Pipa pvc

Menggunakan pipa pvc dengan ukuran 2'' karena dengan diameter 2'' pengeluaran pakan tidak mudah tersumbat.



Gambar 4.3 Pipa pvc 2 inchi

c. Plat seng

Plat seng digunakan untuk bagian dari tangki pakan dengan tebal 0,3 mm dan plat ini mudah ditemukan.



Gambar 4.4 Plat seng

d. Plat Alumunium

Menggunakan plat alumunium dengan ukuran 0.3 mm karena plat alumunium ini memiliki kelenturan sehingga lebih mudah di bentuk sesuai keinginan. berfungsi untuk menutupu rangka alat.



Gambar 4.5 Plat Aluminium

4.1.1 Pembuatan Rangka

Rangka terbuat dari besi hollow dan lurus yang dilas dan disambung sedemikian rupa sehingga dapat menahan keseluruhan komponen mekanis dari alat. Membuat rangka dengan memotong besi hollow dengan panjang 110 cm 4 batang, 24 cm 9 batang, dan 46 cm 8 batang.

1. Pemotongan besi hollow dengan gerinda untuk membuat bagian rangka.



Gambar 4.6 Pemotongan Besi Hollow

2. Setelah pemotongan besi hollow kemudian dilakukan dengan proses pengelasan.



Gambar 4.7 Proses Pengelasan



Gambar 4.8 Rangka

3. Pemotongan plat seng dengan gerinda untuk membuat bagian tangki pakan.



Gambar 4.9 Pemotongan Plat Seng

4.1.2 Pemilihan Blower dan Arduino

1. Blower

Blower yang digunakan dalam penelitian ini yaitu blower type KDK-EBP101 dengan spesifikasi sebagai berikut:

Spesifikasi:

- a. voltage 60 Hz
- b. power input 600watt
- c. rate speed 1800rpm
- d. blowing rate 2,5m³/s

Jumlah sudu blower juga berpengaruh terhadap hembusan angin pada blower. Sudu adalah bagian dari turbin, dimana konversi energi terjadi sudu terdiri dari bagian akar sudu badan sudu dan ujung sudu kemudian di rangkai sehingga membentuk satu lingkaran penuh. (Umurani. K, 2020)



Gambar 4.10 Blower

Untuk menentukan daya pada blower :

$$\text{Daya blower} = \gamma \cdot Q \cdot H \text{ (Watt)}$$

Dimana:

- γ = Berat jenis
- Q = Aliran volumetrik
- H = Head

Jenis benda	Massa jenis (kg/m ³)	Jenis benda	Massa jenis (kg/m ³)
Zat cair		Zat padat	
Air (4 °C)	1000	Es	920
Air Laut	1030	Aluminium	2700
Darah	1060	Besi & Baja	7800
Bensin	680	Emas	19300
Air raksa	13600	Gelas	2400 - 2800
Zat gas		Kayu	300 - 900
Udara	1,293	Tembaga	8900
Helium	0,1786	Timah	11300
Hidrogen	0,08994	Tulang	1700 - 2000
Uap air (100 °C)	0,6		

Gambar 4.11 Tabel massa jenis

Berat jenis zat gas, $(\gamma) = 273 \times 1,293 / 273 + t^{\circ}\text{C}$

Dimana : t : Suhu udara pada kondisi di tempat

Kondisi normal teoritis

Udara dengan kondisi ini mempunyai keadaan sebagai berikut:

Temperatur: 0°C (273°K)

Berat jenis udara: $1,293 \text{ kg/m}^3$ dapat dilihat pada tabel 2.11

Maka,

$$\gamma = 273^{\circ}\text{K} \times 1,293 / 273^{\circ}\text{K} + t^{\circ}\text{C}$$

$$\gamma = 273^{\circ}\text{K} \times 1,293 / 273^{\circ}\text{K} + 28^{\circ}\text{C}$$

Kemudian celcius di konversikan ke kelvin

$$\gamma = (273^{\circ}\text{K} \times 1,293 / 273^{\circ}\text{K}) + 301,15^{\circ}\text{K}$$

$$\gamma = 302,443^{\circ}\text{K} (29,293^{\circ}\text{C})$$

$$Q = V \times A \text{ (m}^3\text{/s)}$$

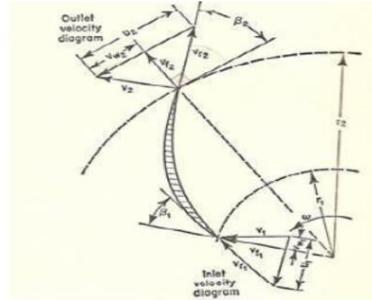
$$V = \frac{0,85\sqrt{(2)(9,81)(\Delta h)(\rho_{Udara})}}{\rho_{Udara}} = \frac{0,85\sqrt{(2)(9,81)(600)(1,293)}}{1,293} = 81,1$$

$$A = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{(3,14)(0,2)^2}{4} = 0,0314$$

$$Q = V \times A = (0,0314)(81,1) = 2,54 \approx 2,5 \text{ m}^3\text{/s}$$

A - Luas penampang pipa atau saluran (m^2)

v - Kecepatan fluida (m/s)



Gambar 4.12 Skema sudu

$$H = \frac{2\pi N R_2}{60g} \left(\frac{2\pi N R_2}{60} - \frac{Q(\beta_2)}{2\pi R_2 b_2} \right)$$

$$H = \frac{(2)(3,14)(1800)(0,1)}{(60)(9,81)} \left(\frac{(2)(3,14)(1800)(0,1)}{60} - \frac{(2,5)(0,1)}{(2)(3,14)(0,1)(0,025)} \right)$$

$$H = (1,92)(2,92)$$

$$H = 5,6$$

Keterangan :

- g : Percepatan gravitasi bumi (m/s^2)
- β_2 : Sudut sudu bagian luar seperti pada gambar
- H : head (Pa)
- Q : debit (m^3/s)
- R_2 : Jari – jari luar dari blower (m)
- v : Kecepatan sudu (rad/s)
- N : Putaran blower (rpm)
- b_2 : Tebal /tinggi sudu blower

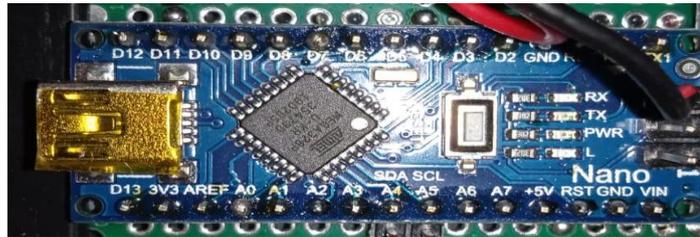
Kemudian,

$$\begin{aligned} \text{Daya blower} &= \gamma \cdot Q \cdot H \\ &= 29,292 \times 2,5 \times 5,6 \\ &= 410,102 \text{ Watt} \end{aligned}$$

Alasan menggunakan blower 600 Watt, Karena dipasaran tidak menemukan daya blower sesuai yang dihitung yaitu 410,102 watt

2. Arduino Nano

Arduino yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Arduino Nano dengan tegangan operasi 5 volt, tegangan yang disarankan 7 – 12 volt dan batas tegangan 6 – 20 volt.



Gambar 4.13 Arduino Nano

4.1.3 Pengujian alat

Untuk mengetahui bahwa alat telah bekerja dengan benar maka perlu dilakukan pengujian alat. Pengujian yang dilakukan pada peralatan untuk mengetahui kesesuaian antara teori dengan hasil perancangan, yaitu dengan mengetahui hasil pengukuran pada setiap perangkat yang telah dibuat. Alat yang telah selesai dapat dilihat pada gambar 4.14 dibawah ini.



Gambar 4.14 Pengujian Alat

4.1.4 Pengujian LCD

Untuk menguji LCD ini digunakan program sederhana untuk menampilkan karakter pada tiap baris LCD. Mula mula diuji apakah LCD dapat menampilkan karakter sesuai dengan Program yang digunakan adalah sebagai berikut :

```

Pemberi_pakan_ikan_otomatis
SoftwareSerial SIM800L(2, 3);
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
Servo myservo;
#define waktuPagi      DateTime(0, 1, 1, 16, 25, 0)//JAM PEMBERIAN PAKAN PAGI DateTime(0, 1, 1, Jam, Menit, 0, 0)
#define waktuSore      DateTime(0, 1, 1, 16, 26, 0, 0)//JAM PEMBERIAN PAKAN SORE

char weekDay[][7] = {"Minggu", "Senin", "Selasa", "Rabu", "Kamis", "Jumat", "Sabtu" };

int buzzer = 4;
int nilai;
int hitung = 0;
byte detikSebelumnya;
char buf[17];
int value = 0;

void setup() {
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  Wire.begin();
  rtc.begin();
  myservo.attach(11);
  myservo.write(5);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  digitalWrite(buzzer, LOW);
  for(int x=0; x<4; x++){
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
  }
}

```

Gambar 4.15 Program Pengujian fungsi LCD

Hasilnya LCD dapat menampilkan program yang dibuat Artinya LCD dalam keadaan baik dan siap digunakan.



Gambar 4.16 Tampilan Layar LCD

4.1.5 Pengujian Real Time Clock

Untuk menguji apakah RTC dapat memberikan data waktu yang tepat bagi mikrokontroler dilakukan pengujian dengan menampilkan pembacaan waktu pada LCD *Display* dan dibandingkan dengan waktu pada komputer.

```
Pemberi_pakan_ikan_otomatis
void loop() {
  DateTime now = rtc.now();
  lcd.setCursor(1,0);
  lcd.print(weekday[now.dayOfWeek()]);
  lcd.setCursor(7,0);
  lcd.print("/");
  lcd.setCursor(8,0);
  lcd.print(now.hour(), DEC);
  lcd.setCursor(10,0);
  lcd.print(":");
  lcd.setCursor(11,0);
  lcd.print(now.minute(), DEC);
  lcd.setCursor(13,0);
  lcd.print(":");
  lcd.setCursor(14,0);
  lcd.print(now.second(), DEC);
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("08.00");
  lcd.setCursor(9,1);
  lcd.print("16.00");
  if(now.second()<=9){
    lcd.setCursor(15,0);
    lcd.print(" ");
  }
  if(now.second()>59){
    lcd.setCursor(14,0);
    lcd.print("0");
  }
}
```

Gambar 4.17 Program Pengujian RTC



Gambar 4.18 Hasil Pengujian RTC Pada Tampilan Layar LCD

4.1.6 Pengujian Motor Servo

Tujuan pengujian motor servo ini untuk mengetahui apakah dapat berfungsi dengan baik pada buka tutup tangki pakan yang akan di salurkan ke pipa saluran, Pengujian ini dilakukan dengan pemrograman melalui arduino dan komunikasi serial dengan komputer.

```
Pemberi_pakan_ikan_otomatis
void buka_keran(){
  for (int pos = 0; pos <= 120; pos += 1) { // goes from 0 degrees to 180 degrees
    // in steps of 1 degree
    myservo.write(pos);           // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(30);                    // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
  delay(2000); // WAKTU TUNDA BUKA KERAN
  for (int pos = 120; pos >= 0; pos -= 1) { // goes from 180 degrees to 0 degrees
    myservo.write(pos);           // tell servo to go to position in variable 'pos'
    delay(30); // waits 15ms for the servo to reach the position
  }
  myservo.write(5);
}
```

Gambar 4.19 Program Pengujian Motor Servo

4.2 Pembahasan

4.2.1 Kapasitas Pakan dan waktu pemberian pakan

Alat pemberi pakan ikan ini memiliki kapasitas tampung pakan sebanyak 64,4 kg. Untuk mengetahui kapasitas pakan dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$V = P \times L \times T$$

$$= 28 \times 46 \times 50 = 64400 \text{ cm}^3$$

$$\text{Diketahui : } 1 \text{ cm}^3 = 0,00001 \text{ m}^3$$

$$\text{maka, } 64400 \times 0,00001 = 0,644 \text{ m}^3$$

$$\text{Kemudian, } = 0,644 \times 1000 = 64,4 \text{ kg}$$

Dengan kapasitas pakan 64,4 kg maka pengisian ulang pakan dapat diketahui dengan hitungan pengeluaran pakan sebagai berikut :

Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali dalam sehari yaitu pada jam 08:00 wib dan jam 16:00 wib dengan lama bukaan katup 2 x90 detik, pada waktu bukaan katup ini pakan yang dikeluarkan sebanyak 1kg disetiap waktunya maka diketahui pakan yang habis dalam sehari sebanyak 2 kg, Kemudian 64,4 kg dibagi 2 kg/hari = 32 hari. Pengisian pakan dilakukan setiap 32 hari.

4.2.2 Pengujian Jarak Hembusan

Tujuan dari pengujian jarak hembusan ini adalah mengetahui seberapa jauh pakan dapat tersebar apabila blower dihidupkan. Hasil yang didapat nantinya akan dijadikan referensi untuk menentukan pakan tersebar dan dapat disesuaikan pada mekanisme alat. Untuk melakukan pengujian ini, *blower* dihidupkan Kemudian pakan dimasukkan ke dalam tangki pakan sehingga pakan tersebut melalui saluran mulut blower sehingga jarak yang didapat $\pm 1,5 \text{ m} - 2 \text{ m}$ dan jaraknya lontarnya diukur menggunakan meteran.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari proses perancangan alat pemberian pakan ikan air tawar menggunakan arduino dan pengujian alat yang dilakukan, kesimpulan yang dapat di ambil sebagai berikut :

1. Alat pakan ini telah di program sehingga dapat mengontrol pengeluaran pakan kemudian mampu menampilkan waktu, tanggal, informasi pengeluaran pakan dan notifikasi jadwal pakan.
2. Blower dapat menyemburkan dari katup pembukan sampai titik akhir dengan jarak ± 2 m dan pakan atau pelet yang keluar ± 1 kg pada setiap waktu pemberian pakan. Kapasitas pakan maksimal 64,4 kg dengan ukuran pelet 0.8 mm – 1 mm, 1 mm – 2 mm, 2 - 2.3 mm, 2.4 – 3 mm, 3.2 – 4 mm.

5.2 Saran

Selain itu terdapat juga saran untuk penelitian selanjutnya agar dapat diperbaiki dan dikembangkan sehingga dapat lebih baik dan lebih bermanfaat Pada penelitian ini. Saran yang dapat yang di ambil sebagai berikut :

1. Untuk kedepannya pada alat pemberian pakan ikan otomatis ini masih bisa disempurnakan lagi agar alat dapat berfungsi dan bekerja lebih efisien sesuai yang diharapkan.
2. Untuk kedepannya pada motor penggerak menggunakan blower dengan tenaga yang lebih besar agar hembusan yang dihasilkan lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Lintang, F. Firdaus, and I. Nurcahyani, "SISTEM MONITORING KUALITAS AIR PADA KOLAM IKAN BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK MENGGUNAKAN KOMUNIKASI ZIGBEE," in SNAIF, 2017, pp. 145–152.
- Abidin, Zainal Hasanuddin. 2002. Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya. Pradnya Paramita. Jakarta. ISBN 979-408-377-1.
- Aji D.K. 2018, Sistem Pengaman Sepeda Motor Dengan Arduino Berbasis Android,(Online), (<http://eprints.ums.ac.id/66662/4/FIX%20upload.pdf>).
- Alblitary, Fastabiq Khoir. (2017) *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan otomatis pada Kolam Ikan Gurami Berbasis Arduino*. Tugas Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Anggraeni, N.M., dan Abdulgani, N. (2013). Pengaruh Pemberian Pakan Alami dan Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada Skala Laboratorium. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol. 2, No. 1, 2337-3520.
- Apriyani, D. a, dan Sunarti. (2017) *Pengaruh Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Konsumen (Survei Pada Konsumen The Little A Coffe Shop)*. Sidoarjo : *Jurnal Administrasi Bisnis (JAB)* , 51(2): 1-7.
- B Dede, Sistem Keamanan Pengendali Pintu Otomatis Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Arduino Uno R3,Tangerang: STMIK Bina Sarana Global, 2017.
- Djuandi F ., 2011, Pengnalan Arduino, Tokobuku.com., Jakarta
- Fahkrudin, Teuku. 2011. Analisis Perbandingan Kualitas Jaringan 2g Gsm Frekuensi 900 Mhz Dan 1800 Mhz Berdasarkan Data Drive Test. Tesis: USU.
- Handajani, H., Widodo, W. (2010). *Nutrisi Ikan*. Malang: UMM Press.
- Harifuzzumar, H., Arkan, F., & Putra, G. B. (2018, October). Perancangan Dan Impelementasi Alat Pemberian Pakan Ikan Lele Otomatis Pada Fase Pendederan Berbasis Arduino Dan Aplikasi Blynk. In *Proceedings of National Colloquium Research and Community Service (Vol. 2)*

- Hartadi, H., Reksohadiprodjo, S., dan Tillman, A.D. (2005). *Tabel Komposisi Pakan Untuk Indonesia*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- I. Syofyan, dan Polaris Nasution, and D. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, “Studi Kualitas Air Untuk Kesehatan Ikan Dalam Budidaya Perikanan Pada Aliran Sungai Kampar Kiri,” *J. Perikan. dan Kelaut.*, vol. 161, no. April, pp. 64–70, 2011.
- Iskandar, Sufyan. 2014. *Perancangan dan Implementasi Perekam Detak Jantung Portable*. Tesis: Unikom
- N. Susila, “Dampak Pencemaran Air Sungai Kahayan pada Usaha Budidaya Ikan Karamba di Kelurahan Pahandut Seberang Kota Palangka Raya,” *J. Ilmu Hewani Trop.*, vol. 4, no. 2, pp. 71–74, 2015
- R. Susilowati, H. I. Januar, D. Fithriani, and E. Chasanah, “Potensi Ikan Air Tawar Budidaya Sebagai Bahan Baku Produk Nutrasetikal Berbasis Serum Albumin Ikan,” *JPB Kelaut. dan Perikan.*, vol. 10, no. 1, pp. 37–44, 2015
- Rukmana, Rahmat dan Herdi Yudirachan. (2017) *Sukses Budidaya Ikan Lele Secara Intensif*. Yogyakarta : Andi Publisher.
- Umurani, K., Siregar, A. M., & Al-Amin, S. (2020). Pengaruh Jumlah Sudu Prototype Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro Tipe Whirlpool Terhadap Kinerja. *Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi*, 3(2), 103-111.

LAMPIRAN

LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERIAN PAKAN IKAN AIR TAWAR PADA KOLAM MENGGUNAKAN ARDUINO

Nama : Darma Indra Harahap
NPM : 1807230126

Dosen Pembimbing 1 : AHMAD MARABDI SIREGAR. S.T., M.T

No	Hari / Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	Sabtu 19/3/22	Terima surat pembimbing dan format skripsi	3 AH
2.	Sabtu 26/3/22	Perbaiki Bab 2 & Bab 3	AH
3.	Senin 23/5/22	Buat tabel kegiatan & gambar sketsa	3 AH
4.	Sabtu 25/6/22	Persiapan Sempuro	AH
5.	Rabu 9/2/23	perbaiki bab 4 & lanjut	AH
6.	Selasa 21/2/23	- Perbaiki Bab 4 & 5. - Buat gbr. tekniknya.	AH
7.	Selasa 21/2/23	ACE, persiapan Semulas	AH
8.	Senin 10/4/23	Diperbaiki, diperiksa kemulali, jangan ada yg tdk sesuai	3 AH
9.	Rabu 12/4/23	ACE, persiapan sidang	AH



UMSU

Integritas | Cerdas | Terpercaya

Surat ini dibuat dengan menggunakan aplikasi surat resmi agar lebih profesional dan terjamin

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003

<http://fatek.umsu.ac.id> fatek@umsu.ac.id [f umsumedan](#) [@umsumedan](#) [umsumedan](#) [umsumedan](#)

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor : 336/II.3AU/UMSU-07/F/2022

Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas Nama Ketua Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 25 Februari 2022 dengan ini Menetapkan :

Nama : DARMA INDRA HARAHAP
Npm : 1807230126
Program Studi : TEKNIK MESIN
Semester : VIII (DELAPAN)
Judul Tugas Akhir : SISTEM KERJA PEMBERIAN PAKAN TERNAK IKAN AIR TAWAR OTOMATIS MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16
Pembimbing : AHMAD MARABDI SIREGAR, ST, MT

Dengan demikian diizinkan untuk menulis tugas akhir dengan ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

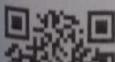
Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 24 Rajab 1443 H
25 Februari 2022 M

Dekan

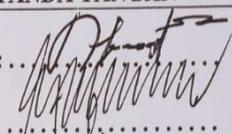
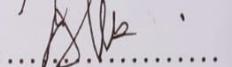
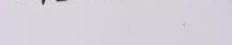


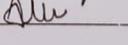
Mansury Siregar, ST., MT
NIDN: 0101017202



**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2022 – 2023**

Peserta seminar
 Nama : Darma Indra Harahap
 NPM : 1807230126
 Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Air Tawar Pada Kolam Menggunakan Arduino

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT 
Pembanding – I : Ir. Arfis Amiruddin, M.Si 
Pembanding – II : Sudirman Lubis, ST, MT 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1807230122	Rada Farhan Suriadi	
2	1807230164	farhan afrianda	
3	1807230060	M. Zul Farhan	
4	1807230079	JUMPA	
5	1807230126	Darma Indra Harahap	
6	1807230112	Muhammad Amirul Hani	
7			
8			
9			
10			

Medan, 15 Ramadhan 1444 H
06 April 2023 M

Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Darma Indra Harahap
NPM : 1807230126
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Air Tawar Pada Kolam Menggunakan Arduino

Dosen Pembanding – I : Ir. Arfis Amiruddin, M.Si
Dosen Pembanding – II : Sudirman Lubis, ST, MT
Dosen Pembimbing – I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (colloquium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (colloquium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

Ir. Arfis Amiruddin
Sudirman Lubis
Ahmad Marabdi Siregar

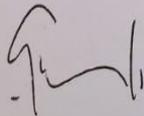
3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

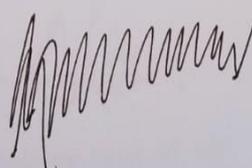
Medan, 15 Ramadhan 1444 H
06 April 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin

Dosen Pembanding- I



Chandra A Siregar, ST, MT



Ir. Arfis Amiruddin, M.Si

DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

Nama : Darma Indra Harahap
NPM : 1807230126
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Pemberian Pakan Ikan Air Tawar Pada Kolam Menggunakan Arduino

Dosen Pembanding - I : Ir. Arfis Amiruddin, M.Si
Dosen Pembanding - II : Sudirman Lubis, ST, MT
Dosen Pembimbing - I : Ahmad Marabdi Siregar, ST, MT

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

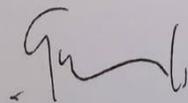
- Perbaiki laporan akhir
- Kembalikan data pribadi.

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 15 Ramadhan 1444 H
06 April 2023 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T. Mesin



Chandra A Siregar, ST, MT

Dosen Pembanding- II



Sudirman Lubis, ST, MT

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Data Pribadi

Nama : Darma Indra Harahap
Tempat, Tanggal Lahir : Batang Onang Lama, 03 Juli 2000
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Umur : 23 Tahun
Agama : Islam
Status Perkawinan : Belum Menikah
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat Lengkap : Batang Onang Lama
Kel/Desa : Batang Onang Lama
Kecamatan : Batang Onang
Provinsi : Sumatera Utara
Nomor Hp : 082361855036
E-mail : darmaindaharahap@gmail.com
Nama Ayah : Ali Soleman Harahap
Nama Ibu : Lanna Sari Siregar

Riwayat Pendidikan

2006-2012 : SDN NO.100130 Pintu Padang
2012-2015 : SMP NEGERI 2 Satu Atap Batang Onang
2015-2018 : SMK SWASTA Lmc Mode Industri
2018 -2023 : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara