

TUGAS AKHIR

PENGEMBANGAN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS DAN SISTEM MONITORING BERBASIS *INTERNET OF THINGS*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memenuhi Gelar Sarjana Teknik
Industri Pada Jurusan Teknik Industri Universitas Bung hatta

Oleh:

BENI RIYALDI
NPM : 2110017311031



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2026**


**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENGEMBANGAN ALAT PEMBERI PAKAN IKAN OTOMATIS DAN
SISTEM MONITORING BERBASIS *INTERNET OF THINGS***

Oleh :

BENI RIYALDI
NPM: 2110017311031

Disetujui Oleh:
Pembimbing



(Dr. Aidil Ikhsan, S.T.,M.T.,IPM)
NIK: 951100403

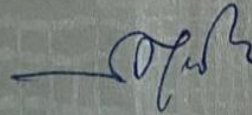
Diketahui Oleh:

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



(Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T.)
NIK: 990500496

Jurusan Teknik Industri
Ketua,



(Ir. Ayu Bidiawati JR, S.T.,M.Eng)
NIK: 960500440

BIODATA



DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Beni Riyaldi
NPM : 2110017311031
Tempat/ Tanggal Lahir : Pariaman, 10 April 2002
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Alamat Tetap : Jl. Teluk Leok, Kelurahan Limbungan, Kecamatan Rumbai, Pekanbaru. Riau

Telp. : 082284275345
Email : benixiryaldi@gmail.com
Nama Orang Tua : Rasul Hamidi

RIWAYAT PENDIDIKAN

Sekolah Dasar : SDN 106 Pekanbaru
SMP : SMPN 30 Pekanbaru
SMA : SMKN 5 Pekanbaru
Perguruan Tinggi : Universitas Bung Hatta

TUGAS AKHIR

Judul : Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis dan Monitoring Berbasis *Internet Of Things*
Tempat Tugas Akhir : Pariaman
Tanggal Sidang : 06 Maret 2026

Padang, 3 Maret 2026

(Beni Riyaldi)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : BENI RIYALDI

NPM : 2110017311031

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul **“Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis dan Sistem Monitoring Berbasis *Internet Of Things*”** merupakan hasil penelitian saya kecuali untuk rujukan dari referensi seperti yang di kutip dalam Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini tidak pernah diajukan pada universitas lain ataupun pada gelar sarjana yang lain.

Demikianlah surat ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 3 Maret 2026

Yang menyatakan

(Beni Riyaldi)

NPM : 2110017311031

PERNYATAAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Pembimbing :

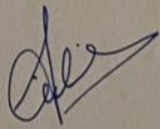
Nama : Dr. Aidil Ikhsan, S.T.,M.T.,IPM

NIK : 951100403

Menyatakan bahwa Kami telah membaca Tugas Akhir dengan judul **“Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis dan Sistem Monitoring Berbasis *Internet Of Things*”** Dalam penelitian Kami, Tugas Akhir ini telah memenuhi kelayakan dalam hal ruang lingkup dan kualitas untuk menjadi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Teknik (ST).

Dinyatakan di : Padang

Tanggal : 3 Maret 2026

<p>Pembimbing</p> <p>Nama : Dr. Aidil Ikhsan, S.T.,M.T.,IPM</p> <p>NIK : 951100403</p>	
---	--

ABSTRAK

Budidaya ikan air tawar merupakan salah satu sektor yang memiliki peluang besar dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Namun, keberhasilan budidaya sangat dipengaruhi oleh manajemen pemberian pakan yang tepat. Berdasarkan pengamatan di lapangan, pemberian pakan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan overfeeding dan underfeeding yang berdampak pada pemborosan pakan, penurunan kualitas air, serta terhambatnya pertumbuhan ikan. Selain itu, ketergantungan pada sistem pemberi pakan otomatis komersial berbasis Internet of Things (IoT) seperti eFishery menimbulkan permasalahan ketika terjadi gangguan layanan atau penghentian sistem, sehingga proses pemberian pakan menjadi terganggu. Penelitian ini bertujuan merancang alat pemberi pakan ikan otomatis berbasis IoT yang lebih mandiri dan tidak bergantung pada server pusat. Metode yang digunakan adalah metode rasional, yang meliputi tahap identifikasi kebutuhan, perancangan konsep, pemilihan alternatif sistem, serta pengujian kinerja alat. Perancangan alat menggunakan mikrokontroler ESP32, sensor loadcell sebagai pengukur berat pakan, servo sebagai penggerak katup, Aki sumber daya, RTC ketepatan jadwal, serta sistem kontrol berbasis jaringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat mampu mengatur jumlah pakan secara otomatis dan lebih terukur sesuai waktu yang telah ditentukan. Dengan demikian, alat yang dirancang berpotensi meningkatkan efisiensi pemberian pakan, mengurangi pemborosan, serta mendukung kegiatan budidaya ikan yang lebih mandiri dan efektif.

Kata kunci: budidaya ikan, pemberian pakan otomatis, Internet of Things, efisiensi pakan.

ABSTRACT

Freshwater fish farming is a sector with significant potential for supporting national food security. However, successful cultivation is heavily influenced by proper feeding management. Field observations indicate that uncontrolled feeding can lead to overfeeding and underfeeding, which can lead to feed waste, degrade water quality, and stunt fish growth. Furthermore, reliance on commercial Internet of Things (IoT)-based automatic feeding systems like eFishery creates problems when service disruptions or system outages occur, disrupting the feeding process. This research aims to design a more autonomous, IoT-based automatic fish feeding device that is independent of a central server. The rational method employed includes needs identification, concept design, system alternative selection, and performance testing. The device design utilizes an ESP32 microcontroller, a load cell sensor to measure feed weight, a drive motor, and a network-based control system. The results demonstrate that the device is capable of automatically and measurably regulating feed amounts within a predetermined timeframe. Therefore, the designed device has the potential to increase feeding efficiency, reduce waste, and support more independent and effective fish farming activities.

Keywords: *fish farming, automatic feeding, Internet of Things, feed efficiency..*

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan yang membolak-balikan hati dan menunjuki siapa yang dikehendaki-Nya ke jalan yang benar. Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan pada Nabi kita Nabi Muhammad SAW, Allahumma sholli'ala Muhammad wa'ala alihi Muhammad.

Dalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini, penulis sebelumnya memohon maaf apabila dalam penyusunannya terjadi kesalahan dan kekurangan. Mungkin ada kata atau kalimat yang tidak sesuai dengan kaedah yang baik dan benar, sehingga Tugas Akhir ini menjadi kurang sempurna. Semoga setiap huruf, kata dan kalimat yang ada dalam Tugas Akhir ini menjadi bahan acuan nantinya bagi penulis dan pembaca lainnya, serta bisa memberikan kemudahan kepada adik-adik nantinya, yang akan menjalani dan membuat Tugas Akhir.

Perjalanan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah suatu pengalaman yang mengesankan dengan banyaknya suka dan duka yang telah dijalani, dengan izin dan pertolongan Allah SWT, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini tepat pada waktunya. Dalam Laporan Tugas Akhir ini, penulis akan membahas tentang judul “**Pengembangan Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis dan Sistem Monitoring Berbasis *Internet Of Things***”. Perjalanan ini tidak begitu panjang, tapi cukup melelahkan jika lalai dalam pelaksanaannya.

Akhir kata saya sebagai penulis mengucapkan terimakasih atas perhatiannya dan semua kritik serta saran yang membangun untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini, akan penulis terima dengan senang hati. Semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Padang, 3 Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN LITERATUR

2.1. Budidaya Perikanan.....	5
2.1.1. <i>Jenis-jenis Ikan Budidaya Perikanan Darat</i>	5
2.1.2. <i>Kualitas Air dalam Budidaya Perikanan Darat</i>	6
2.1.3. <i>Hubungan Kualitas Air dengan Pemberian Pakan</i>	8
2.2. Teknik Pemeliharaan Budidaya Perikanan.....	8
2.3. Pentingnya Manajemen Pakan Dalam Budidaya Ikan Air Tawar	10
2.4. Sistem Pengendalian.....	10
2.4.1. <i>Kategori Utama Sistem Pengendalian</i>	11
2.4.1.1. <u>Berdasarkan Ada Tidaknya Umpan Balik</u>	11
2.4.1.2. <u>Berdasarkan Kehadiran Manusia</u>	11
2.4.1.3. <u>Berdasarkan Bidang Operasinya</u>	11
2.4.1.4. <u>Berdasarkan Sifat Sinyal</u>	11
2.4.1.5. <u>Berdasarkan Parameter Waktu</u>	11
2.4.2. <i>Elemen Sistem Pengendalian</i>	11
2.4.3. <i>Keterkaitan Antar Elemen Sistem</i>	14

2.5. <i>Internet of Things</i> dalam Akuakultur.....	15
2.5.1. Penerapan IoT Dalam Sektor Perikanan Budidaya.....	16
2.5.2. Platform dan Protokol Komunikasi IoT yang Relevan.....	16
2.5.3. Peran Cloud Computing dan Apk Mobile dalam IoT A.....	17
2.5.4. Inovasi Spesifik pada Alat Pemberi Pakan Otomatis.....	17
2.5.4.1. Deteksi Sisa Pakan.....	17
2.5.4.2. Mekanisme Berhenti Otomatis Saat Pakan Kosong	18
2.5.4.3. Sistem Catu Daya Cadangan.....	19
2.6. Pengembangan.....	20
2.7. Perancangan.....	21
2.7.1. Metode Perancangan.....	22
2.7.1.1. Metode Value Engineering.....	22
2.7.1.2. Metode Design Thinking.....	22
2.7.1.1 Metode Rasional.....	23
2.8. Analisis Kelayakan Produk.....	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Studi Lapangan.....	27
3.2. Identifikasi Masalah.....	27
3.3. Studi Literatur.....	28
3.4. Tujuan Penelitian.....	28
3.5. Pengkajian sistem.....	29
3.6. Tahapan Perancangan.....	29
3.7. Evaluasi Hasil Rancangan.....	31
3.8. Penutup.....	32

BAB IV PROSES PERANCANGAN

4.1. Pengkajian Sistem.....	34
4.2. Proses Perancangan.....	35
4.2.1. Clarifyng Objectives.....	35
4.2.2. Establishing Function.....	36
4.2.3. Setting Requirement.....	38
4.2.4. Determining Product Specifacations.....	40
4.2.5. Generating Alternatives.....	47

4.2.6. Clarifyng Objectives.....	52
4.2.7. Clarifyng Objectives.....	55
4.2.8. Clarifyng Objectives.....	62

BAB V EVALUASI DAN PEMABAHASAN

5.1. Evaluasi Tahap-Tahap Perancangan Alat Pakan Ikan Otomatis.	
5.1.1. Clarifyng Objectives.....	
5.1.2. Establishing Function.....	
5.1.3. Setting Requirement.....	
5.1.4. Determining Product Specifacations.....	
5.1.5. Generating Alternatives.....	
5.1.6. Clarifyng Objectives.....	
5.1.7. Clarifyng Objectives.....	
5.1.8. Clarifyng Objectives.....	
5.2. Hasil Perancangan.....	

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan.....	
6.2. Saran.....	

DAFTAR PUSTAKA LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Ringkasan Persyaratan.....	39
Tabel 4.2. Ringkasan Spesifikasi.....	46
Tabel 4.3. Morfologi Alternatif Desain.....	47
Tabel 4.4. Kombinasi Sokusi Alat Pakan Ikan Otomatis.....	51
Tabel 4.5. Evaluasi Alternatif Alat Pakan Ikan Otomatis.....	53
Tabel 4.6. Data Hasil Pengujian Berat Pakan.....	55
Tabel 4.7. Hasil Uji RTC.....	57
Tabel 4.8. Pengujian Jarak Pakan.....	67
Tabel 4.9. Data Dasar.....	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. <i>Fishbone</i>	28
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i>	33
Gambar 4.1. Diagram Pohon Tujuan.....	36
Gambar 4.2. Diagram Fungsi.....	37
Gambar 4.3. ESP32.....	47
Gambar 4.4. <i>Loadcell</i>	48
Gambar 4.5. Servo.....	48
Gambar 4.6. RTC DS3231.....	49
Gambar 4.7. LCD 16 x 12IC.....	49
Gambar 4.8. UPS + Aki.....	50
Gambar 4.9. <i>Relay + box panel</i>	50
Gambar 4.10. Tampilan <i>Smart Fish Feeder</i>	52
Gambar 4.11. Sketch Pemograman ESP32.....	53
Gambar 4.12. Diagram Wiring untuk Smart Fish Feeder.....	61
Gambar 4.13. <i>Flowchart Smart Fish Feeder</i>	63
Gambar 4.14. Hasil Pengujian Berat Pakan.....	64
Gambar 4.15. Diagram Batas Kendali.....	65
Gambar 4.16. Pengujian RTC.....	65
Gambar 4.17. Diagram RTC.....	66
Gambar 4.18. Uji Jarak Pakan.....	67
Gambar 4.19. Diagram Pengujian Jarak Sebaran Pakan.....	68
Gambar 5.1. Hasil Perancangan.....	75

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sektor perikanan budidaya air tawar saat ini menjadi peluang usaha yang sangat menjanjikan bagi masyarakat Indonesia karena perannya dalam mendukung ketahanan pangan nasional (KKP, 2023). Ikan menjadi sumber protein hewani yang banyak dikonsumsi, sehingga kegiatan budidaya ikan perlu dikelola secara baik dan berkelanjutan. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Barat pada tahun 2023 Sumatera Barat menunjukkan bahwa total potensi lahan budidaya air tawar seluas 30.899,31 hektar, di mana potensi lahan budidaya di kolam mencapai sekitar 19.682,23 hektar. Luas potensi ini mencakup lahan yang bisa dimanfaatkan untuk kolam budidaya ikan air tawar seperti ikan mas, nila, gurami, dan lele. Untuk mencapai hasil budidaya yang optimal pastinya diperlukan pengelolaan yang tepat, terutama pada aspek pemberian pakan.

Pemberian pakan merupakan faktor utama yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan ikan. Pakan harus diberikan dalam jumlah dan waktu yang sesuai dengan kebutuhan ikan (Effendie, 2002). Pemberian pakan yang tidak terkontrol dapat menyebabkan dua kondisi yang merugikan, yaitu *overfeeding* dan *underfeeding*. *Overfeeding* terjadi ketika pakan diberikan melebihi kebutuhan ikan. Sisa pakan yang tidak termakan akan mengendap di dasar kolam dan mengalami pembusukan, sehingga menyebabkan seperti ketidakstabilan nilai pH air. Kondisi ini dapat menurunkan kualitas air kolam dan berdampak negatif terhadap kesehatan serta pertumbuhan ikan. Selain itu, *overfeeding* juga menyebabkan pemborosan pakan yang meningkatkan biaya operasional (Djarajah, 1996). Sebaliknya, *underfeeding* menyebabkan ikan kekurangan nutrisi sehingga pertumbuhan menjadi lambat, ukuran ikan tidak seragam, dan waktu panen menjadi lebih lama (Hepher, 1998). Oleh karena itu, keseimbangan dalam pemberian pakan menjadi hal yang sangat penting dalam budidaya ikan.

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, pembudidaya ikan telah menggunakan alat pemberi pakan ikan otomatis untuk meningkatkan keteraturan dan efisiensi pemberian pakan. Namun, ketergantungan penuh pada sistem komersial berbasis *Internet of Things* (IoT) dari pihak ketiga, seperti *eFishery*. *Efishery* sendiri merupakan implementasi teknologi *Internet of Things* (IoT) pada sistem yang telah mentransformasikan praktik budidaya akuakultur tradisional menjadi lebih berkelanjutan dan efisien karena teknologi ini memberi kemudahan otomatisasi pemberian pakan serta membantu menciptakan ekosistem akuakultur yang ramah lingkungan dan terjangkau secara biaya. Tetapi pada budidaya kali ini *efishery* menimbulkan permasalahan serius ketika terjadi kegagalan manajemen perusahaan yang berujung pada penghentian layanan operasional secara mendadak. Akibatnya, server pusat dan aplikasi pengendali tidak dapat diakses, sehingga sistem pemberian pakan otomatis berhenti berfungsi dan mengganggu keberlangsungan proses budidaya ikan.

Kondisi tersebut diperparah oleh tidak terjaminnya ketersediaan pasokan pakan akibat lemahnya pengelolaan distribusi, yang meningkatkan risiko terjadinya *underfeeding* dan menurunkan produktivitas budidaya. Permasalahan ini menegaskan bahwa ketergantungan pada sistem tertutup dan terpusat tanpa alternatif kendali lokal menjadi faktor utama gangguan operasional dalam kegiatan budidaya ikan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, khususnya *Internet of Things* (IoT), alat pemberi pakan ikan yang telah ada dapat dikembangkan agar memiliki kinerja yang lebih baik, lebih mandiri, dan tidak bergantung pada server berskala besar. Pengembangan alat ini diharapkan mampu mengontrol jumlah pakan secara lebih akurat untuk mencegah *overfeeding* dan *underfeeding*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini berfokus pada sistem pemberian pakan ikan yang belum akurat sehingga berpotensi menyebabkan *overfeeding* dan *underfeeding*. Selain itu, alat pemberian pakan ikan otomatis yang digunakan sebelumnya memiliki ketergantungan terhadap server berskala besar,

sehingga kinerjanya menjadi tidak optimal ketika terjadi gangguan. Kondisi tersebut sangat berdampak pada terganggunya proses pemberian pakan dan berpengaruh terhadap keberlangsungan kegiatan pembudidaya ikan.

Sebagai solusinya, diperlukan pengembangan alat pemberi pakan ikan otomatis yang mampu mengatur jumlah pakan secara akurat dan dapat dioperasikan secara mandiri tanpa ketergantungan pada server besar, sehingga sistem pemberian pakan bisa digunakan lebih efisien.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang ingin dilakukan adalah

1. Mengembangkan alat pemberian pakan ikan otomatis yang mampu mengatur jumlah pakan secara akurat dan menghasilkan sistem pemberian pakan yang beroperasi secara mandiri tanpa ketergantungan.
2. Menghasilkan pengembangan alat pemberi pakan ikan otomatis dengan biaya yang lebih ekonomis.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus, maka batasan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Alat yang dirancang adalah berupa alat pengembangan alat pemberi pakan otomatis.
2. Menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler.
3. Penelitian ini dilakukan untuk membuat *prototype*
4. Pengujian *prototype* dilakukan hanya sebatas uji lab.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, Batasan masalah dan manfaat yang ada pada tugas akhir dan sistematika penulisan.

BAB II KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisikan tentang studi literatur mengenai konsep konsep yang berkaitan mengenai penelitian ini. Teori-teori yang berkaitan dengan perancangan, sistem manajemen akuakultur dan metode yang digunakan.

BAB III METODE PERANCANGAN

Berisikan penjelasan tentang alur perancangan menggunakan metode rasional, spesifikasi kebutuhan alat, alternatif solusi, serta rencana pengujian dan kerangka pemecahan masalah untuk mendapatkan pemecahan masalah dari masalah menggunakan *flowchart*.

BAB IV PROSES PERANCANGAN

Berisikan tentang tahapan perancangan dan menganalisa permasalahan yang dihadapi agar tercapainya sebuah rancangan dan data data yang akan di ambil kemudian dilakukan penyelesaian terhadap permasalahan yang ada

BAB V EVALUASI HASIL PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil perancangan yang telah dilakukan untuk mengevaluasi rancangan apakah rancangan telah memenuhi kriteria yang telah dibuat.

BAB VI PENUTUP

Berisikan tentang kesimpulan dan penelitian yang dilakukan dan saran atau masukan yang dapat diberikan

DAFTAR PUSTAKA