

Rancang bangun alat pelontar pakan ikan otomatis skala umkm dengan kapasitas pelontaran maksimal 3 meter

by Moh Maulana Fajar Sodik

Submission date: 14-Jul-2022 05:34AM (UTC-0500)

Submission ID: 1870423631

File name: Moh_Maulana_Fajar_Sodik_Skripsi_-_18103010060.docx (2.42M)

Word count: 5212

Character count: 31584

**RANCANG BANGUNG ALAT PELONTAR PAKAN IKAN OTOMATIS
SKALA UMKM DENGAN KAPASITAS PELONTARAN MAKSIMAL 3
METER
PROPOSAL SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (S.T.)
Pada Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri



Oleh:

MOH. MAULANA FAJAR S.

NPM: 18.1.03.01.0060

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2022

Skripsi Oleh :

MOH. MAULANA FAJAR S.

NPM: 18.1.03.01.0060

Judul :

**RANCANG BANGUNG ALAT PELONTAR PAKAN IKAN SKALA
UMKM DENGAN KAPASITAS PELONTARAN MAKSIMAL 3 METER**

Telah Disetujui untuk Diajukan Kepada

Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Tanggal :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ali Akbar, M.T.

NIDN.0001027302

Haris Mahmudi, M.Pd.

NIDN.0723118801

Skripsi Oleh :
MOH. MAULANA FAJAR S.

NPM: 18.1.03.01.0060

Judul :

**RANCANG BANGUNG ALAT PELONTAR PAKAN IKAN SKALA
UMKM DENGAN KAPASITAS PELONTARAN MAKSIMAL 3 METER**

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi

Program Studi Teknik Mesin UNP Kediri

Pada Tanggal :

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji :

1. Ketua :
2. Penguji I :
3. Penguji II :

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Dr. Suryo widodo, Mpd.

NIP : 196402021991031002

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini saya,

Nama : MOH. MAULANA FAJAR S.

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat/tgl lahir : Kediri, 7 Juli 1998

NPM : 18.1.03.01.0060

Fak/Prodi : TEKNIK/TEKNIK MESIN

menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, _____

Yang Menyatakan

MOH. MAULANA FAJAR S.

NPM: 18.1.03.01.0060

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

*“Orang yang melanggar peraturan
adalah sampah. Tapi orang yang
meninggalkan temannya demi peraturan
lebih buruk dari sampah”
-uchiha obito*

Kupersembahkan :

1. Bapak dan ibuku
2. Teman – teman semua
3. Calon istri yang belum ada

Abstrak

Perancangan alat pelontar pakan ikan ini dilatar belakangi oleh permasalahan pada para pembudidaya ikan kelas umkm untuk proses penaburan pakan ikannya. Proses penaburan pakan ikan yang masih manual mengakibatkan pembudidaya ikan kelas umkm kesulitan dalam mengatur jadwal pemberian pakan mereka. Hal itu dikarenakan rata-rata pembudidaya umkm hanya menjadikan budidaya ikan sebagai pekerjaan sampingan yang mana mereka mempunyai pekerjaan utama yang lain. Tujuan perancangan alat pelontar pakan ikan otomatis tersebut tentunya untuk mengatasi permasalahan pembudidaya tersebut sehingga tercipta sebuah racangan alat peontar ⁴ pakan ikan yang bekerja secara otomatis yang dapat diatur sesuai jadwal pemberian pakan ikan yang dibutuhkan. Sehingga para pembudidaya tidak perlu khawatir pada saat meninggalkan ikan ketika bekerja. Hasil dari perancangan alat tersebut adalah terciptanya sebuah alat pelontar pakan ikan otomatis yang mempunyai dimensi $P \times L \times T = 40 \times 40 \times 50$ yang menggunakan bahan baku besi hollow sebagai rangka utamanya. Alat tersebut menggunakan sistem sentrifugasi yang terletak pada desain wadah pelontar yang dapat melontarkan pakan sejauh maksimal 3meter. Wadah pelontar digerakkan oleh motor AC 100watt dengan rpm maksimal 8000 yang dapat diatur menggunakan dimmer untuk menentukann jarak pelontaran pakan ikan tersebut. Alat tersebut juga dilengkapi dengan controller yang terdiri dari beberapa rangkaian yaitu, swith time control yang brfungsi untuk saklar penyalaan alat yang dapat diatur sesuai waktu yang dibutuhkan. Yang kedua ada relay delay timer yang berfungsi sebagai pemutus arus yang dapat diatur untuk mematikan switch sesuai rentang waktu yang dibutuhkan untuk mengatur jumlah pakan yang keluar dalam satu kali alat bekerja.

7 KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat, taufik, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan proposal dan dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “*Rancang Bangun Alat Pelontar Pakan Ikan Otomatis Skala UMKM Dengan Kapasitas Pelontaran Maksimal 3meter*” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih dengan penghargaan sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama menyelesaikan pembuatan proposal dan selama penulisan skripsi khususnya kepada

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Suryo Widodo, M.Pd Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Hesti Istiqlaliyah, ST., M. Eng. Selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
4. Ali Akbar, M.T. Selaku Pembimbing I Seminar Proposal.
5. Haris Mahmudi, M.Pd. Selaku Pembimbing II Seminar Proposal.
6. Kedua Orang Tua dan Keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan.

7
Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif guna menambah wawasan penulis. Harapan penulis semoga laporan ini dapat berguna bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Kediri, 24 Oktober 2021

M. MAULANA FAJAR S.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	VII
DAFTAR ISI	IX
DAFTAR GAMBAR	XI
DAFTAR TABEL	1
BAB I PENDAHULUAN	2
A. Latar Belakang	2
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Kajian Penelitian Terdahulu	5
B. Kajian teori	8
1. Pengertian Alat Pelontar Pakan Ikan Otomatis	8
2. Cara Kerja Alat Pelontar Pakan Ikan Otomatis	8
3. Komponen Alat Pelontar Pakan Ikan Otomatis	9
C. Kerangka Berfikir	16
BAB III METODE PERANCANGAN	18
A. Pendekatan Perancangan	18
B. Prosedur Perancangan.....	18
C. Desain Perancangan.....	21
1. Desain Alat Pelontar Pakan Ikan :	21
2. Bagian – Bagian Alat :	22
3. Alur Wiring Controller	23
4. Alat Dan Bahan Yang Digunakan.	24
D. Tempat Dan Waktu Perancangan	26
E. Metode Uji Coba Produk	26
F. Metode Validasi Produk	26
BAB IV HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN	28
A. Spesifikasi Produk	28

B. Fungsi Dan Cara Kerja Produk.....	28
C. Gambar Hasil Perancangan	30
D. Hasil uji coba produk.....	30
E. Hasil Validasi	31
F. Keunggulan Dan Kelemahan Produk	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
A. Kesimpulan	32
B. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Penggerak	9
Gambar 2. 2 <i>Pillow Block</i>	10
Gambar 2. 3 Besi <i>Hollow</i>	11
Gambar 2. 4 Corong Plastik	12
Gambar 2. 5 Wadah Timba Plastik	13
Gambar 2. 6 Wadah Putar Pelontar	13
Gambar 2. 7 <i>Timer Switch</i>	14
Gambar 2. 8 <i>Dimmer PWM</i>	15
Gambar 2. 9 <i>Timer Relay</i>	16
Gambar 2. 10 Kerangka Berfikir	17
Gambar 3. 1 Prosedur Perancangan	19
Gambar 3. 2 Desain Alat	21
Gambar 3. 3 Bagian – Bagian Alat	22
Gambar 3. 4 Alur <i>Wiring Controller</i>	23
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan	30

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Uji Ciba Produk 30

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemberian pakan ikan adalah salah satu hal penting dalam pembudidayaan ikan. Sayangnya pada saat ini sistem pemberian pakan ikan umumnya masih sangat bergantung pada sumber daya manusia dan untuk pemberiannya dilakukan secara manual. Pemberian pakan dilakukan secara sederhana yaitu menyebar pakan ikan dengan tangan langsung ke arah kolam ikan. Sehingga hal ini akan menyebabkan lamanya pemberian pakan pada ikan bila seorang petani tersebut mempunyai lahan kolam yang banyak. Apalagi jika seorang petani ikan tersebut lupa atau terlambat dalam memberi pakan ikan, maka juga akan menyebabkan tidak teraturnya jadwal pemberian pakan ikan.

Metode pemberian pakan yang terbaik yaitu dengan menabur pakan dengan rata dan tersebar diseluruh permukaan kolam. Jika pemberian pakan tidak teratur, maka akan berdampak pada pertumbuhan ikan yang menjadi kurang maksimal dan disaat panen nantinya ukuran ikan menjadi tidak setara antara satu dengan yang lain. Untuk pelaku UMKM para pembudidaya ikan di desa kebanyakan hanyalah untuk pekerjaan sampingan. Misalkan mayoritas pekerjaan utama mereka di desa adalah petani ataupun kuli bangunan. Tentunya mereka tidak punya waktu untuk memberi pakan ikan secara rutin dan tepat waktu sesuai jam makan ikan tersebut. ²Sebenarnya sudah ada alat pemberi pakan ikan otomatis yang beredar, namun mahalnya harga alat yang susah dijangkau oleh kalangan pembudidaya pada sektor UMKM. Hal tersebut dapat diatasi jika

ada sebuah alat pelontar pakan ikan otomatis skala mikro dengan konstruksi yang sederhana sehingga harganya dapat dijangkau oleh masyarakat tingkat UMKM.

² Diharapkan dengan terselesaikannya alat ini, tingkat efisiensi peternakan ikan bisa semakin baik dan dapat meningkatkan taraf hidup maupun kesejahteraan petani ikan. ⁹ Dalam keberlangsungan kegiatan suatu perancangan produk merupakan salah satu hal yang sangat utama didasari tentang kebutuhan tentang kebutuhan manusia yang di perlukan, lalu dengan membuat konsep awal kebutuhan tersebut. Dalam tahap perancangan ini terdapat banyak pertimbangan yang akan berpengaruh terhadap kegiatan lainnya, selain itu kesiapan material yang di gunakan juga perlu di pertimbangkan apakah material tersebut mudah untuk diperoleh, atau perlu pemesanan khusus. Hal tersebut menandakan bahwa keahlian merancang sangat diperlukan (Ginting, R. 2010).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan, yaitu :

1. Bagaimana desain alat pelontar pakan ikan otomatis skala UMKM dengan jarak pelontaran maksimal radius 3 meter menggunakan mikrokontroler?
2. Bagaimana membuat alat pelontar pakan ikan otomatis skala UMKM dengan jarak pelontaran maksimal radius 3 meter menggunakan mikrokontroler?

C. Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak menjadi terlalu jauh, maka diperlukannya batasan batasan dalam perancangan alat pelontar pakan ikan, yaitu ;

1. Desain dari alat pelontar pakan ikan otomatis skala UMKM menggunakan mikrokontroler.
2. Jarak pelontaran maksimal yang dapat dijangkau adalah 3 meter.

D. Tujuan

Adapun tujuan dari dilakukanya perancangan alat tersebut, yaitu ;

1. Membuat desain alat pelontar pakan ikan otomatis skala UMKM dengan jarak pelontaran maksimal radius 3 meter menggunakan mikrokontroler ?
2. Membuat alat pelontar pakan ikan otomatis skala UMKM dengan jarak pelontaran maksimal radius 3 meter menggunakan mikrokontroler?

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat khususnya untuk pengembangan ilmu teknik sebagai sumber bacaan atau referensi yang dapat dijadikan informasi teoritis dan empiris pada pihak – pihak yang akan melakukan penelitian lebih lanjut mengenai proses rancang bangun dan praktek penerapannya pada kehidupan sehari – hari.

2. Manfaat Praktis

Secara umum penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para pembudidaya ikan dalam proses penaburan pakan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Penelitian Terdahulu

Kajian penelitian terdahulu merupakan upaya untuk peneliti mencari perbandingan dan selanjutnya di samping itu kajian terdahulu membantu peneliti dalam bentuk memposisikan penelitian serta menunjukkan orisinilitas dari penelitian. Berikut ini disajikan hasil dari penelitian terdahulu sebagai perbandingan terhadap penelitian penulis.

Penelitian pertama berjudul ¹ rancang bangun alat pemberi pakan ikan otomatis pada kolam ikan gurami berbasis *Arduino*. ² Akan tetapi pada penerapan untuk ikan gurami diperlukan modifikasi khusus yaitu pengaturan sudut lempar untuk mengatur jauh dekatnya lontaran pakan. *Feeder* otomatis ini dirancang untuk dapat dengan mudah dioperasikan oleh orang awam sekalipun, oleh karena itu antarmukanya dibuat sederhana. Pengguna cukup mengatur waktu pemberian pakan dan kontroler akan mengaktifkan sistem *feeder* ketika waktu sistem dari *RTC* bersesuaian dengan waktu yang ditentukan. Sedangkan untuk mengatur jarak yang dijangkau oleh pakan tersebut dapat diatur dari kecepatan putar pada motor DC tersebut (Alblitary, F. K. 2017).

⁵ Sifa, Agus, dkk (2019) menjelaskan tujuan dari studi untuk menguji performansi mesin pelontar pakan ikan yang dapat membantu untuk melontar pakan dan terjadwal, sebelum melakukan pengujian perforansi mesin pelontar pakan ikan dilakukan perhitungan terlebih dahulu jarak lontar, dan ketepatan waktu lontar, kemudian dilakukan pengujian performansi kerja mesin pelontar pakan ikan

tersebut terutama pada motor pelontar pakan ikan. Hasil dari perhitungan jarak lontar dengan pengaruh sudut lontar 30 derajat dengan jarak lontar 4,89 m dan 45 derajat dengan hasil jarak lontar 16,68 m, dan hasil uji dengan variasi ukuran pakan 1 mm, 2 mm dan 3 mm dengan hasil uji pada ukuran pakan 1 mm jarak lontar 3 m dengan waktu 0,27 s, pada ukuran pakan 2 mm diperoleh jarak lontar pakan 4,5 m dengan waktu 0,35 s dan pada ukuran pakan 3 mm diperoleh jarak lontar sebesar 7 m dengan waktu 0,41 s.

⁴ Kegiatan pemberian pakan ikan terkadang mengalami keterlambatan dan tidak sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan dan membahayakan keadaan ikan. Sehingga dirancang sistem pemberi pakan ikan yang bekerja secara otomatis, alat tersebut bekerja sesuai dengan jadwal pakan ikan dengan frekuensi pakan tiga kali sehari yaitu pagi, sore dan malam. Dari pakan otomatis ini sistem akan berhenti yang disebabkan oleh sensor *accelerometer*. Sensor *accelerometer ADXL335* tersebut berfungsi untuk mengetahui apakah ikan masih lapar atau sudah kenyang dengan menggunakan tiga parameter yaitu sumbu x, y dan z, sumbu ini yang digunakan untuk menentukan nilai acuan dan nilai yang didapatkan untuk masing-masing sumbu x= 329, 330, 331, sumbu y=339, 340, 341 dan sumbu z= 349, 350, 351. Sedangkan untuk mengetahui jumlah pakan habis maka digunakan sensor load cell, keluaran dari load cell akan dikirim menuju *smartphone* dengan menggunakan aplikasi blynk dan akan ditampilkan pesan bahwa pakan hampir habis jika berat pakan yang terbaca 50 gram ke bawah. Sistem pemantau ini telah terhubung dengan modul *NodeMCU ESP8266* sebagai *IoT* sehingga dapat dipantau dari jarak jauh (Marisal, M. 2020).

1
Udang Vaname atau *Litopenaeus vannamei* dalam bahasa latinnya, merupakan udang produksi yang menjadi salah satu komoditas unggulan budidaya udang Indonesia. Menurut data yang diperoleh Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (DJPB) Produksi udang Vaname pada tahun 2014 adalah sebesar 411,729 ton dengan kenaikan rata-rata hasil produksi hingga 13,83 persen pertahun sejak tahun 2010. Salah satu permasalahan petani udang Vaname untuk meningkatkan produksinya adalah bagaimana cara untuk melakukan pemberian pakan udang secara baik tanpa harus menggunakan tenaga manusia sehingga biaya produksi dapat diminimalisir. Untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut, pada tugas akhir ini dibuat sebuah rancang bangun untuk dapat mengotomatisasi pemberian pakan udang Vaname dengan jumlah pakan yang terukur serta bekerja secara berkelanjutan sesuai jadwal sehingga dapat mempermudah pemberian pakan udang Vaname serta meminimalisasi penggunaan tenaga manusia. Rancang bangun ini menggunakan motor DC *Gearbox* sebagai mekanisme *valve* dan mekanisme penyebar pakan yang dikontrol secara otomatis menggunakan mikrokontroler *ATMega32*. Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya rancang bangun pemberi pakan udang Vaname secara otomatis yang bekerja sebanyak empat kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, 15.00, dan 19.00. Selain itu rancang bangun ini memiliki sensor level untuk mendeteksi jumlah pakan yang tersisa pada tangki penyimpanan pakan dan sensor suhu untuk mendeteksi suhu air kolam sebagai parameter pengelolaan pemberian pakan pada budidaya udang Vaname, sehingga pemberian pakan dapat teratur sesuai jadwal dan meminimalisasi penggunaan tenaga manusia (Mukti, T. S. 2018).

B. Kajian teori

1. Pengertian ⁹Alat Pelontar Pakan Ikan Otomatis

Alat pelontar pakan ikan otomatis adalah alat yang dibuat untuk mengotomatisasi proses penaburan pakan ikan dengan mikrokontroler. Alat tersebut dilengkapi dengan kontroler agar dapat dilakukan penaburan pakan otomatis dengan timer waktu sesuai dengan jam makan ikan tersebut. Alat ini juga didesain minimalis yang dapat dioperasikan dengan mudah oleh orang awam, serta dapat meminimalisir biaya pembuatan alat.

2. Cara Kerja Alat Pelontar Pakan Ikan Otomatis

Alat ini bekerja dengan sistem sentrifugasi wadah yang didesain dapat melontarkan pakan ikan yang berupa pelet tersebut. Pertama pakan ikan ditampung pada sebuah wadah yang mampu menampung sekitar 5kg pakan ikan. Pakan yang berada di wadah tersebut akan turun menuju sebuah wadah yang dapat berputar untuk melontarkan pakan ikan tersebut.

Pelontaran tersebut dapat berjalan otomatis sesuai settingan rangkaian elektronik yang dipasang pada motor penggerak alat tersebut.

3. Komponen Alat Pelontar Pakan Ikan Otomatis

Ada beberapa komponen yang digunakan untuk membuat alat ini agar dapat berfungsi maksimal dan efisien, beberapa komponennya antara lain:

a. Motor Penggerak



Gambar 2. 1 Motor Penggerak

Sumber : www.shopee.com

Motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo. Motor listrik dapat ditemukan pada peralatan rumah tangga seperti kipas angin, mesin cuci, pompa air, penyedot debu. dan masih banyak lagi.

b. *Pillow Block*



Gambar 2. 2 *Pillow Block*

Sumber: anugerahjayabearing.etahui.html

³ *Pillow block* adalah sebuah alas yang digunakan untuk mendukung kerja poros dengan bantuan dari bantalan (*bearings*) yang sesuai dan beragam aksesoris. Material kerangka mesin untuk *pillow block* biasanya terbuat dari cor besi atau cor baja.

Merupakan sebuah bantalan terdiri dari braket pemasangan atau blok bantalan (alas) yang digunakan dalam mendukung kerja poros. Fungsinya untuk menampung bantalan dalam beban rendah. Terdiri dari komponen dua benda utama, yakni bagian bantalan statis dan bagian dalam yang memiliki cincin berputar dan dapat menahan benda tetap pada posisinya masing-masing.

Banyak orang yang menganggap *pillow block bearing* dan *plumber block bearing* sebagai benda yang sama. Namun, keduanya sangatlah berbeda, baik dari desain maupun kegunaannya. Bantalan ini biasanya dipasang dengan cara dibaut ke sebuah pondasi untuk mengamankannya dengan sempurna. Poros dan cincin dalam dapat berputar bebas. Memasanginya pun sangatlah mudah dan tidak memerlukan skill khusus. Pengguna tinggal memasang saja pada

sebuah pondasi dengan kuat dan bisa langsung digunakan untuk sesuai kebutuhan.

Tidak hanya digunakan untuk beberapa peralatan di rumah tangga saja, tetapi juga sering digunakan untuk mesin-mesin industri berat. Contohnya untuk mesin-mesin berat di pertambangan dan manufaktur. Keunggulan lainnya adalah mudah dalam hal perawatan dan penggantian. Bahan baku yang digunakan adalah cor besi maupun cor baja jenis chromium dengan standar 52100. Inilah *Housing style* (bentuk rumah) atau jenis jenis dari bearing unit.

c. Besi *Hollow* 4x4



Gambar 2. 3 Besi *Hollow*

Sumber : harga.web.id

⁶ Besi *hollow* adalah besi yang berbentuk batangan berongga. *Hollow* adalah kata dalam Bahasa Inggris yang memang berarti 'rongga'. Istilah besi holo didapat oleh pengucapan para tukang bangunan yang mungkin kurang fasih mendengar dan berucap dalam bahasa Inggris.

Besi *hollow* lebih tepat digambarkan berbentuk seperti pipa panjang berongga dengan penampang berbentuk segi empat sehingga sering juga disebut dengan pipa kotak. Besi *hollow* sebenarnya bernama *hollow structural*

section. Kadang salah kaprah disebut dengan *hollow structural steel*. Jenis besi yang termasuk dalam keluarga Besi HSS ini penampangnya dapat berbentuk lingkaran, elips, bujur sangkar, dan juga persegi panjang.

Besi *hollow* ini memiliki kegunaan yang cukup banyak. Bukan hanya sebagai konstruksi penopang plafon saja, melainkan juga digunakan sebagai bahan pembuatan rangka kanopi dari besi *hollow*, pagar, teralis minimalis, railing dan sebagainya. Bahkan digunakan sebagai bahan utama dalam pemasangan panel gipsum maupun panel GRC.

Karena bentuknya yang seperti pipa kotak yang lurus, maka banyak digunakan juga sebagai material interior dan furniture bergaya minimalis yang sedang trendi saat ini.

d. Corong Plastic



Gambar 2. 4 Corong Plastik

Sumber : <https://shopee.co.id>

Corong plastik adalah sebuah alat yang digunakan untuk mempermudah dalam memindahkan suatu cairan atau bisa juga untuk memindahkan suatu serbuk dari wadah yang besar ke dalam suatu wadah yang lebih kecil.

e. Wadah Timba Plastik

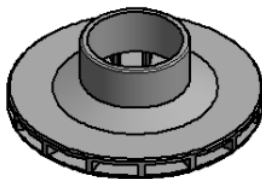


Gambar 2.5 Wadah Timba Plastik

Sumber : fjb.kaskus.co.id

Timba plastik merupakan suatu wadah yang digunakan untuk untuk menampung sesuatu barang. Biasanya timba plastik digunakan untuk menampung air atau benda yang lain untuk mempermudah untuk membawanya kemana – mana.

f. Wadah Putar Pelontar



Gambar 2.6 Wadah Putar Pelontar

Wadah pelontar adalah sebuah wadah yang nantinya digunakan sebagai pelontar pakan ikan. Wadah ini adalah sebuah komponen custom yang dibuat

menggunakan 3D printer. Alat ini memiliki penampang silinder dengan empat buah pipa pada sisi sampingnya yang berfungsi mengarahkan pelontaran pakan ikan.

g. Timer Swich



Gambar 2.7 *Timer Switch*

Sumber : www.bukalapak.co.id

Timer switch adalah saklar waktu yang mengkombinasikan jam dengan saklar waktu secara otomatis menghidupkan atau mematikan daya pada waktu yang telah ditentukan. Saklar ini biasanya dipasang pada panel lampu atau panel distribusi dan mengontrol listrik selama 24 jam atau mingguan. Kontrol manual konvensional dapat diganti dengan manajemen waktu hidup atau mati otomatis.

h. *Dimmer PWM*



Gambar 2. 8 *Dimmer PWM*

Sumber : <https://shopee.co.id>

Dimmer adalah rangkaian elektronik yang memodifikasi bentuk sinyal AC murni menjadi sinyal terpotong-potong sehingga daya keluaran bisa diatur. Pemotongan sinyal AC ini berguna sebagai peredup lampu, memperlambat motor, mengatur pemanasan dan lainnya.

Dimmer yang lebih kompleks menggunakan PWM sebagai pengendalinya. PWM bisa dihasilkan oleh rangkaian *SCR*, *chip/IC PWM* atau mikrokontroler. *Dimmer PWM* ini mampu menghasilkan tingkatan daya yang kecil, sehingga pengontrolan menjadi lebih presisi.

i. Relay Time Delay



Gambar 2. 9 *Timer Relay*

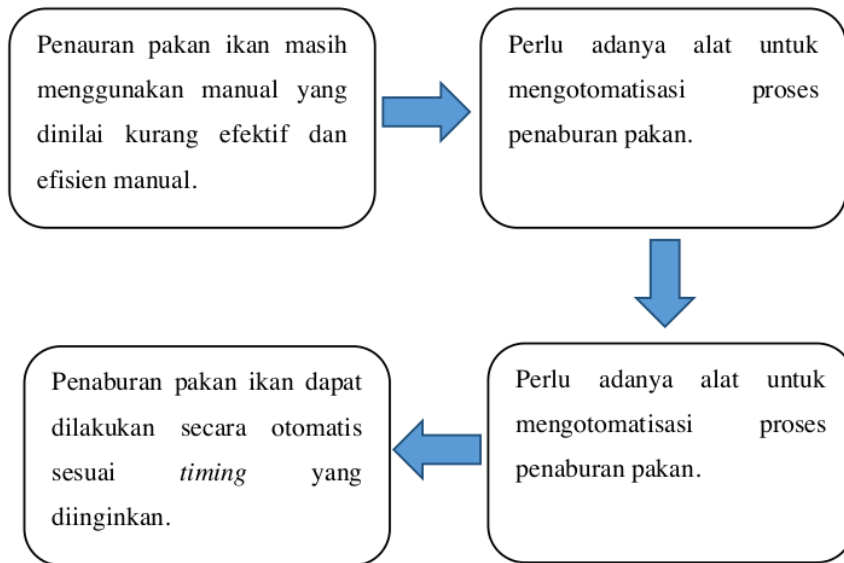
<http://electric-mechanic.blogspot.com>

Timer Relay (Timer delay relay) adalah suatu alat atau komponen listrik yang memiliki fungsi untuk Memutuskan atau menghubungkan suatu rangkaian listrik berdasarkan pengaturan waktu, dan waktu tunda (*Time Delay*) dapat diatur atau disesuaikan dengan kebutuhan suatu rangkaian.

C. Kerangka Berfikir

Proses penaburan pakan ikan adalah proses yang tentunya menjadi kegiatan sehari – hari oleh pembudidaya ikan. Tentunya proses penaburan pakan ikan membutuhkan ketepatan waktu dan jumlah takaran yang sesuai agar tidak mengurangi kualitas budidaya ikan tersebut. Untuk masalah ini, alat pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler sangat dibutuhkan agar dapat mempermudah dalam proses penaburan pakan ikan agar pemberian pakan dapat dilakukan dengan tepat waktu dan takaran yang sesuai secara otomatis.

Berdasarkan uraian diatas, maka kerangka berfikir dalam perancangan ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. 10 ⁷ Kerangka Berfikir

BAB III

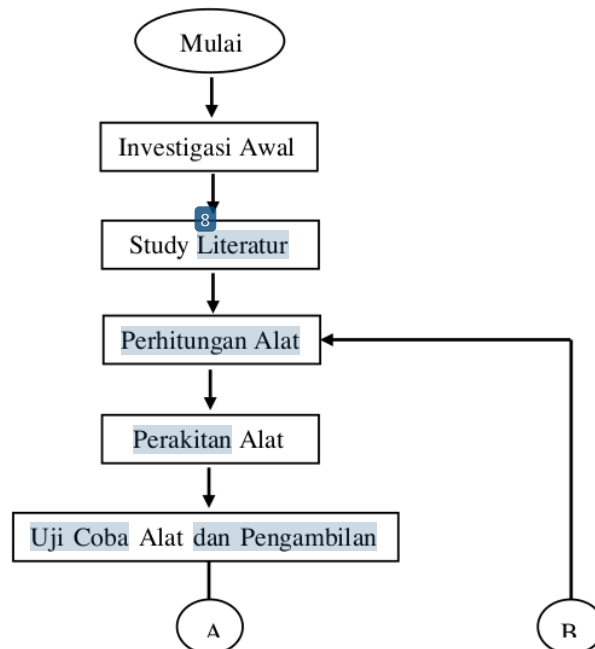
METODE PERANCANGAN

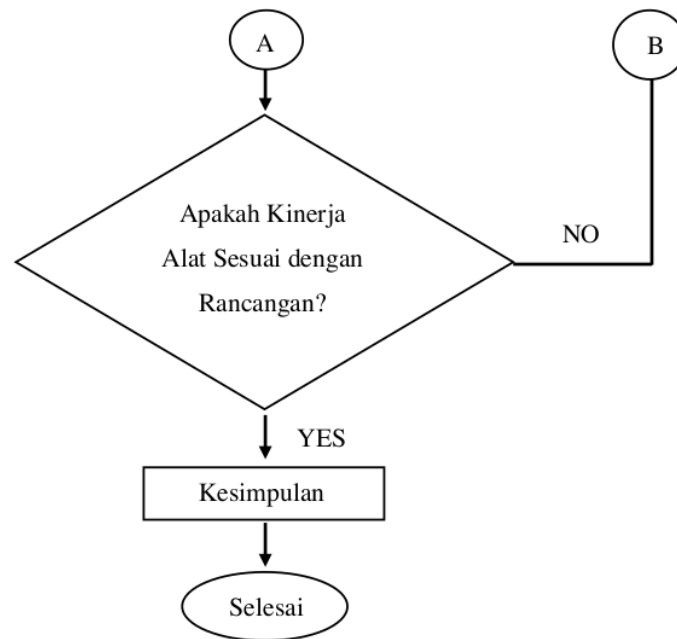
A. Pendekatan Perancangan

Pendekatan perancangan yang digunakan oleh penulis kali ini menggunakan metode observasi. Dimana penulis melakukan beberapa survey untuk mendapatkan analisa dan juga inovasi apa saja yang dapat dikembangkan nantinya. Diharapkan dari perancangan alat pengguling sapi ini dapat membantu proses kerja penyembelihan guna membuat proses penyembelihan menjadi lebih efektif dan efisien.

B. Prosedur Perancangan

Ada beberapa langkah yang harus ditempuh sebelum melaksanakan perancangan alat pengguling sapi ini. Adapun beberapa prosedurnya sebagai berikut :





Gambar 3. 1 Prosedur Perancangan

Keterangan :

1. Fase Investigasi Awal

Fase ini merupakan langkah awal dalam perancangan alat pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler. Yang berupa observasi dalam lapangan yang sesungguhnya agar mendapatkan inovasi apa saja yang bias dikembangkan nantinya serta mendapatkan data – data yang membutuhkan penyelesaian.

2. Study Literatur

Langkah ini merupakan mencari referensi apabila dalam investigasi awal sudah ditemukan sebuah masalah, yang berarti mencari artikel, buku pustaka, dan jurnal yang dilaksanakan di perpustakaan UNP Kediri dan juga website

sehingga diperoleh perancangan gambar desain alat yang meliputi komponen yang akan dibangun nantinya.

3. Perhitungan Alat

Dalam perhitungan alat atau fase menyiapkan alat dan komponen untuk membuat alat pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler pada proses penyembelihan hewan qurban mengecek kesiapan alat – alat tersebut sehingga waktu perakitan berjalan dengan normal.

4. Perakitan Alat

Dalam fase perakitan komponen alat alat pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler pada proses penaburan pakan ikan dibutuhkan ketelitian sehingga sesuai dengan yang dibutuhkan agar pada saat pengujian mesin tidak ada kesalahan yang dapat berakibat fatal atau kerusakan pada alat.

5. Uji Coba Alat dan Pengambilan Data

Dalam uji coba alat disini ada 2 faktor yaitu:

- a. Pengujian Mengenai faktor untuk kerja yaitu mulai dari start pengoperasian alat.
- b. Pengujian Mengenai faktor keamanan yaitu suatu pengujian alat tersebut dapat aman dan nyaman bagi operator.

6. Apakah Kinerja Mesin Sesuai Rancangan?

Jika pengujian mesin ada kendala pada proses pengujian, maka harus kembali ke tahap perhitungan alat atau perancangan. Sedangkan, apabila alat sudah berhasil maka langsung pembuatan laporan kesimpulan dan selesai.

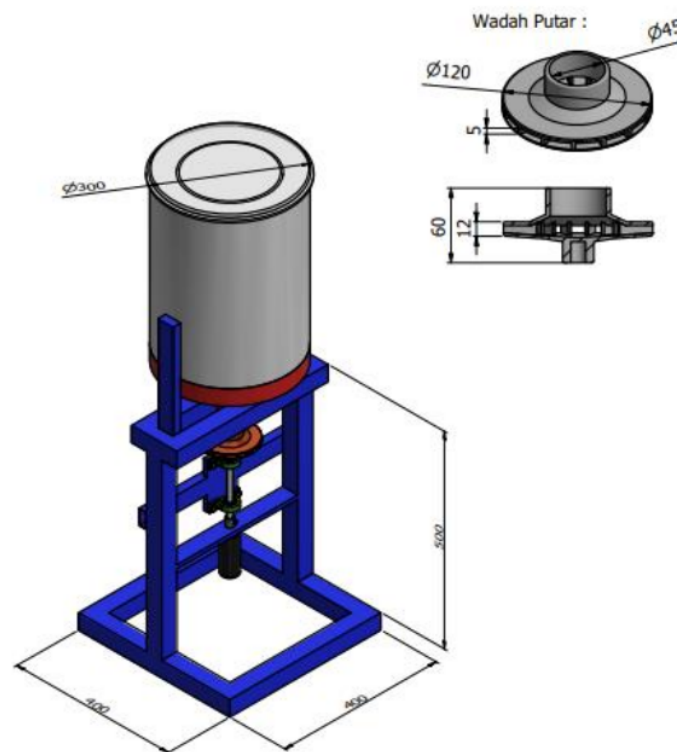
7. Kesimpulan

Setelah alat berfungsi dengan baik dan sesuai rancangan maka langkah terakhir yang harus dilakukan adalah membuat kesimpulan mengenai alat pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler.

C. Desain Perancangan

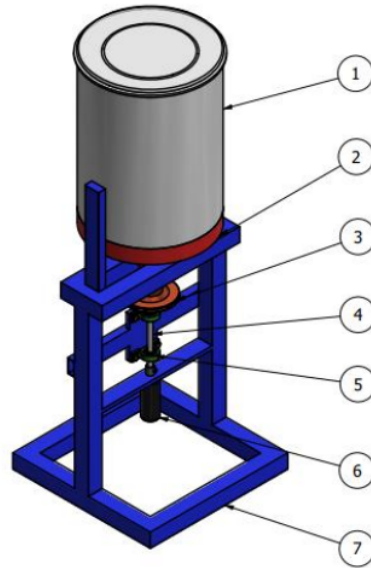
Berikut ini desain dari alat pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler :

1. Desain Alat Pelontar Pakan Ikan :



Gambar 3. 2 Desain Alat

2. Bagian – Bagian Alat :



Gambar 3. 3 Bagian – Bagian Alat

Keterangan :

- a. Nomer 1 adalah sebuah wadah yang terbuat dari plastic yang dapat menampung kapasitas pakan ikan sebanyak 5kg.
- b. Nomor 2 adalah corong plastik yang berfungsi sebagai penghubung antara wadah utama dan wadah pelontar.
- c. Nomor 3 adalah wadah pelontar. Wadah pelontar berfungsi untuk melontarkan pakan ikan dengan sistem putar atau sentrifugal. Wadah putar nantinya akan dibuat menggunakan 3D printer sesuai desain bentuk yang sesuai.
- d. Nomor 4 adalah shaft atau poros yang menghubungkan antara motor penggerak dan wadah pelontar.

- e. Nomor 5 adalah pillow block yang berfungsi sebagai penyangga shaft penghubung tersebut.
- f. Nomor 6 adalah motor penggerak. Dalam proses pelontaran pakan nanti akan digunakannya motor penggerak sebagai sumber putarannya. Motor penggerak yang dibutuhkan hanyalah sebesar 24v.
- g. Nomor 7 adalah rangka utama alat tersebut yang digunakan sebagai penopang seluruh komponen alat. Rangka tersebut menggunakan material besi *hollow* 4x4 dengan ketebalan 1mm.

3. Alur Wiring Controller



Gambar 3. 4 Alur Wiring Controller

Untuk kontroler alat tersebut menggunakan rangkaian dari beberapa komponen. Komponen tersebut dirangkai sesuai fungsi yang kita butuhkan. Pada gambar 3.4 menjelaskan alur dari rangkaian komponen tersebut. Pertama adalah tentu saja sumber listrik. Sumber listrik yang dibutuhkan alat ini adalah AC 220V agar dapat digunakan pada listrik rumahan. Setelah dari sumber listrik komponen pertama pada rangkaian tersebut adalah *timer switch otomatis*. Timer swich otomatis berfungsi sebagai saklar *on/off* yang dapat disetting sesuai waktu penyalan yang dibutuhkan untuk pemakanan ikan sesuai dengan jam. Setelah

itu ada *Time Delay Relay* yang berfungsi untuk memutus arus untuk menghentikan putaran motor penggerak. *Time delay relay* dapat disetting sesuai kebutuhan lamanya proses pelontaran pakan ikan. Rangkaian ke tiga adalah *dimmer* yang berfungsi untuk mengatur Rpm motor penggerak. Rpm motor penggerak disesuaikan dengan jarak jangkauan pelontaran yang dibutuhkan. Komponen terakhir adalah motor penggerak yang fungsinya tentu sebagai sumber tenaga pada proses pelontaran pakan yang dihubungkan melalui shaft untuk memutar wadah pelontar. Motor penggerak yang dipakai adalah motor penggerak dengan listrik AC 100watt.

4. Alat Dan Bahan Yang Digunakan.

a. Alat yang digunakan antara lain :

- 1) Mesin Las
- 2) Gerinda
- 3) Penggaris Siku
- 4) Magnet Siku
- 5) Bor
- 6) Mata Bor
- 7) Kompresor
- 8) Spray Gun
- 9) Kabel Oler
- 10) 3D Printer
- 11) Kunci Pas Ring
- 12) Solder

b. Bahan Yang Digunakan Antara Lain :

- 1) Besi *Hollow* 4x4 Tebal 1.2mm
- 2) Besi *Hollow* 2x4
- 3) *Filamen* 3D Printer
- 4) Corong Plastik
- 5) Timba Plastik
- 6) Baut M8
- 7) Baut M10
- 8) Timah Kawat las
- 9) Cat
- 10) *Thiner*
- 11) *Pillow Block*
- 12) Besi Beton Eiser
- 13) Motor Penggerak
- 14) *Dimmer*
- 15) *Relay Timer*
- 16) *Power Supply*

D. Tempat Dan Waktu Perancangan

1. Tempat Perancangan

Tempat Pembuatan Alat Pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Nusantara PGRI Kediri, JL.KH.Ahmad Dahlan NO 77, Mojoroto, Kediri, Jawa Timur 64112.

2. Waktu Perancangan

Waktu yang dibutuhkan untuk perancangan alat pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler dan perancangan seluruh bagian mesin ini dimulai dari tahap persiapan sampai penyerahan laporan dilakukan selama 5 bulan.

E. Metode Uji Coba Produk

Uji coba produk ini dilakukan untuk mengetahui apakah mesin dapat berfungsi sesuai rancangan atau tidak. Terdapat 2 metode yang digunakan untuk menguji alat pelontar pakan ikan otomatis dengan mikrokontroler ini, yaitu :

1. Pengujian mengenai faktor untuk kerja. Pengujian mengenai faktor untuk kerja yaitu mulai dari start pengoperasian alat apakah berfungsi sebagaimana mestinya atau tidak.
2. Pengujian mengenai faktor keamanan. Pengujian mengenai faktor keamanan yaitu suatu pengujian mesin apakah aman dan nyaman bagi pengguna.

F. Metode Validasi Produk

Metode validasi produk dilakukan untuk menilai kelayakan produk. Subjek pada metode validasi ini langsung dinilai oleh praktisi perancangan mesin yang

lebih mengetahui tentang perancangan mesin, kelebihan dan kekurangan mesin serta kendala saat mesin beroperasi yang nantinya akan dinilai oleh praktisi perancangan mesin tersebut. Instrumen validasi meliputi : instrument test, dan instrument angket.

BAB IV
HASIL PERANCANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk dalam perancangan alat pelontar pakan ikan ini yaitu:

1. Kapasitas pelontaran maksimal = 3meter
2. Penggerak = Motor listrik AC 100watt
3. Dimensi rangka P x L x T = 50 x 40 x 50
4. Kapasitas penampungan = 15kg
5. *Pillow Block* = P100 (as 12)
6. Wadah pelontar = Diameter 120

B. Fungsi Dan Cara Kerja Produk

1. Komponen Alat Pelontar Pakan Ikan

a. Motor Penggerak

Motor penggerak berfungsi untuk menggerakkan as yang terhubung dengan wadah pelontar sehingga wadah dapat berputar dan pakan dapat terlontar menyebar. Motor penggerak pada alat ini menggunakan motor AC 100watt. Yang mempunyai Rpm maksimal yaitu 8000rpm.

b. *Pillow Block*

Pillow block pada alat ini berfungsi untuk menopang as yang menghubungkan antara motor penggerak dan wadah pelontar. Terdapat dua *pillow block* agar kedudukan as bisa senter dan tidak oleng.

c. Wadah Pelontar

Wadah pelontar didesain sedemikian rupa agar dapat melontarkan pakan dengan sempurna sesuai dengan jarak yang kita inginkan. Wadah pelontar dibuat dari bahan plasti abs menggunakan *3d printer*.

d. *Timer Switch*

Timer swich berfungsi sebagai pengatur penyalaan alat yang dapat disetting sesuai degan kebutuhan pemakanan ikan. Alat ini dapat disetting sesuai jam dan maksimal dapat melakukan siklus penyalaan sebanyak 16 kali perhari.

e. *Relay Time Delay*

Relay time disini digunakan sebagai pemutus arus yang terhubung dari swich. Jadi alat ini dapat disetting sesuai kebutuhan lamanya alat ini berputar. Alat ini dapat mematikan switch dalam satuan detik yaitu 0-60 detik. Settingan relay ini digunakan untuk mengatur seberapa banyak pakan yang akan dikeluarkan. Karena semakin lama alat berputar akan semakin banyak pakan yang dikeluarkan.

f. *Dimmer*

Dimmer digunakan untuk mengatur putaran rpm motor penggerak. Settingan *dimmer* ini disesuaikan dengan jarak pelontaran yang dibutuhkan. Semakin tinggi settingan rpm maka akan semakin jauh peontaran pakannya.

C. Gambar Hasil Perancangan

Beikut adalah hasil perancangan dari alat pelontar pakan ikan otomatis.



Gambar 4. 1 Hasil Perancangan

D. Hasil uji coba produk

1. Hasil Uji Coba

Hasil perancangan alat pelontar pakan ikan akan dilakukan beberapa tahap uji coba yaitu, pemeriksaan bentuk fisik sesuai desain, pengoprasian, keamanan, dan uji coba penotongan dan penggilingan yang dihasilkan. Pemeriksaan bentuk fisik meliputi segi dimensi, standar penggunaan material dan penggunaan alat pendukung dengan spesifikasi sesuai standar perancangan.

Tabel 4. 1 Hasil Uji Ciba Produk

No.	Waktu	Rpm	Jarak lontaran (radius)	Pakan yang keluar
1.	20 detik	1000	1.5 meter	0.8 kg
2.	20 detik	4000	3 meter	0.75 kg
3.	20 detik	6000	5 meter	0.7 kg
4.	20 detik	8000	7 meter	0.65 kg

Untuk penentuan nilai rpm pada tabel diatas menggunakan persentase potensio pada dimmer.

E. Hasil Validasi

F. Keunggulan Dan Kelemahan Produk

Pada hasil perancangan alat pelontar pakan ikan otomatis tersebut memiliki kelemahan dan keunggulanyaitu;

Tabel 4. 2 keunggulan dan kelemahan produk

No.	Kelemahan	Keunggulan
1.	Kelistrikan masih mengandalkan listrik PLN	Harga material yang ekonomis
2.	Dibutuhkan bantuan orang untuk pengisian pakan kembali	Menggunakan <i>controller</i> yang mudah disetting oleh orang awam
3.	Kapasitas penampungan belum cukup besar	

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Produk hasil perancangan dari penelitian yang telah dilakukan menghasilkan produk alat pelontar pakan ikan otomatis dengan spesifikasi :
 - a. Motor = AC 100watt 8000 rpm
 - b. Ukuran rangka P x L x T = 40 x 40 x 50
 - c. Kapasitas wadah = 15kg
 - d. Diameter wadah pelontar = 120

2. Hasil uji coba produk antara lain :

Alat pelontar pakan ikan otomatis tersebut diuji pada settingan relay 20 detik. Pada percobaan pertama untuk rpm 1000 dapat melontarkan pakan ikan sejauh radius 1.5 meter dan pakan yang dikeluarkan sebanyak 0.8kg. Untuk percobaan pertama pada rpm 4000 dapat melontarkan pakan ikan sejauh radius 3 meter dan pakan yang dikeluarkan sebanyak 0.75kg. Pada percobaan ketiga untuk rpm 6000 dapat melontarkan pakan ikan sejauh radius 5 meter dan pakan yang dikeluarkan sebanyak 0.7kg. Terakhir pada percobaan keempat untuk rpm 8000 dapat melontarkan pakan ikan sejauh radius 7 meter dan pakan yang dikeluarkan sebanyak 0.65kg.

B. Saran

Hasil Perancangan dan uji coba alat pelontar pakan ikan otomatis skala umkm dengan kapasitas pelontaran maksimal 3meter ini masih perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut, untuk mendapatkan hasil yang optimal ketika diproduksi secara masal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alblitary, F. K. 2017. *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Ikan Gurami Berbasis Arduino* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Anugrah Jaya Bearing. 2020. Tipe - Tipe *Pillow Block* Bantalan Yang Harus Diketahui.
<https://anugrahjayabearing.com/tipe-tipe-pillow-block-bantalan-yang-harus-diketahui.html>
- Bukalapak. 2014. Elektronik programmable timer switch relay countdown time 12v.
<https://www.bukalapak.com/p/elektronik/elektronik-lainnya/215nzz4-jual-programmable-timer-switch-relay-countdown-time-12v-cn101a?from=list-product&pos=1>
- Elektro Mekanik. 2010. TDR *Time Delay Relay*
<http://electric-mechanic.blogspot.com/2010/10/timer.html>
- Ginting, R. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Harga. 2015. Harga Besi *Hollow* 4x4 Per Batang.
<https://harga.web.id/harga-besi-hollow-4x4-per-batang.info>
- Kaskus. 2016. Timba Pail Cat Plastik Putih *Food Grade Safe*.
<https://fjb.kaskus.co.id/product/587e3926c1cb178b678b4583/timba-pail-cat-plastik-putih-food-grade-safe/>
- Marisal, M. 2020. Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Berbasis Android. *Elsains: Jurnal Elektro*, 2(1).

Mukti, T. S. 2018. *Rancang Bangun Sistem Otomatisasi Pemberian Pakan pada Budidaya Udang Vaname (Litopenaeus Vannamei) Menggunakan Mikrokontroler Atmega 32* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).

Shopee. 2009. Dinamo Mesin Jahit Kecil Obras Merk Singer 150 Watt.

[https://shopee.co.id/Dinamo-Mesin-Jahit-Kecil-Obras-Merk-SINGER-150-](https://shopee.co.id/Dinamo-Mesin-Jahit-Kecil-Obras-Merk-SINGER-150-Watt-i.255519.71273003)

[Watt-i.255519.71273003](https://shopee.co.id/20CM-corong-plastik-tebal-ukuran-besar-bensin-air-minyak-serbaguna-i.20458369.1909573113)Shopee. 2015. Corong Plastik Tebal Ukuran Besar Bensin Air Minyak Serbaguna.

[https://shopee.co.id/20CM-corong-plastik-tebal-ukuran-besar-bensin-air-](https://shopee.co.id/20CM-corong-plastik-tebal-ukuran-besar-bensin-air-minyak-serbaguna-i.20458369.1909573113)
[minyak-serbaguna-i.20458369.1909573113](https://shopee.co.id/20CM-corong-plastik-tebal-ukuran-besar-bensin-air-minyak-serbaguna-i.20458369.1909573113)

Shopee. 2015. *Strong Speed Control Motor DC Led Dimmer 400W 12V 40V*.

[https://shopee.co.id/PWM-DC-10A-10-A-STRONG-SPEED-CONTROL-](https://shopee.co.id/PWM-DC-10A-10-A-STRONG-SPEED-CONTROL-MOTOR-DC-LED-DIMMER-400W-12V-40V-i.112929508.2688358950)
[MOTOR-DC-LED-DIMMER-400W-12V-40V-i.112929508.2688358950](https://shopee.co.id/PWM-DC-10A-10-A-STRONG-SPEED-CONTROL-MOTOR-DC-LED-DIMMER-400W-12V-40V-i.112929508.2688358950)

Sifa, A., Endramawan, T., Badruzzaman, B., Rifa'i, A., & Suhenda, S. 2019.

⁵ [Pengujian Performansi Mesin Pelontar Pakan Ikan Otomatis](#). In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 10, No. 1, pp. 53-58).

Rancang bangun alat pelontar pakan ikan otomatis skala umkm dengan kapasitas pelontaran maksimal 3 meter

ORIGINALITY REPORT

29%

SIMILARITY INDEX

29%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.its.ac.id Internet Source	5%
2	docplayer.info Internet Source	4%
3	anugerahjayabearing.com Internet Source	4%
4	jurnal.untag-sby.ac.id Internet Source	3%
5	jurnal.polban.ac.id Internet Source	3%
6	www.klopmart.com Internet Source	3%
7	www.coursehero.com Internet Source	2%
8	proceeding.unpkediri.ac.id Internet Source	2%
9	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 2%

Exclude bibliography Off

Rancang bangun alat pelontar pakan ikan otomatis skala umkm dengan kapasitas pelontaran maksimal 3 meter

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45
