

PERANCANGAN MESIN CETAK PELET BERBASIS TEKNOLOGI HYBRID

SKRIPSI

OLEH :

**SONIA ESTER LINA
18.812.0029**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

PERANCANGAN MESIN CETAK PELET BERBASIS TEKNOLOGI HYBRID

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area

Oleh :

SONIA ESTER LINA

18.812.0029



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : PERANCANGAN MESIN CETAK PELET BERBASIS
TEKNOLOGI HYBRID

Nama : SONIA ESTER LINA

NPM : 18.812.0029

Fakultas : Teknik Elektro

Disetujui
Komisi Pembimbing


Ir. Habib Satria, MT, IPM
Pembimbing



HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 19 Maret 2024



SONIA ESTER LINA
NPM. 18.812.0029

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan
dibawah ini :

Nama : SONIA ESTER LINA
NPM : 18.812.0029
Program Studi : Teknik Elektro
Falkultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive
Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“PERANCANGAN MESIN CETAK PELET BERBASIS TEKNOLOGI
HYBRID”.**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti
Noneksklusif ini universitas medan area berhak menyimpan,
mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database),
merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap
mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak
Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal :

Yang menyatakan



(SONIA ESTER LINA)

ABSTRAK

Pakan pelet adalah salah satu bentuk pakan yang populer dalam industri ini karena kemudahan penggunaannya, kepraktisan, dan konsistensi komposisi nutrisinya. Namun, produksi pakan pelet yang berkualitas tinggi memerlukan proses yang teliti dan presisi. Keunggulan otomatisasi meliputi peningkatan efisiensi, peningkatan konsistensi produk, pengurangan kesalahan manusia, dan kemampuan untuk memantau dan mengontrol proses secara real-time. Dalam hal ini, perancangan mesin pencetak pelet pakan ikan otomatis berbasis teknologi hybrid menjadi solusi yang menjanjikan. Teknologi hybrid menggabungkan elemen mekanis dengan sistem kontrol berbasis elektronik yang canggih. Sistem ini menggunakan sensor, aktuator, dan algoritma kendali untuk memantau dan mengontrol setiap tahap proses produksi secara Otomatis. Setelah terbuat alat pembuatan pelet ketika di ukur pada membandingkan pemakaian panel surya dan tidak memakai panel surya sangatlah berbanding. Pemakaian panel surya dengan sistem on grid memiliki kenaikan pada tegangan sementara yang tidak memakai panel surya tidak memiliki peningkatan pada tegangan. Perbandingan pada daya ketika memakai panel surya memiliki peningkatan pada daya setiap menit sementara yang tidak memakai panel surya peningkatannya tidak stabil terkadang dayanya naik, terkadang dayanya turun pada setiap menitnya. Pada pengujian alat pembuatan pelet sebelum penggunaan panel surya dari hasil pengukuran yang dilakukan yaitu pada tegangan tertinggi yaitu 225,60 volt, arus tertingginya yaitu 1,25 ampere. dan daya tertingginya ialah 281,10 watt. Pengujian yang kedua menggunakan panel surya dan hasil pengukuran yang dilakukan ialah dengan tegangan tertinggi yaitu 226,90 volt, arus tertingginya yaitu 1,25 ampere, dan daya tertinggi yaitu 280 watt.

Kata kunci: Pembuatan Pelet, Sistem Kontrol otomatis, Teknologi Hybrid, Tegangan, Arus, Daya.

ABSTRACT

Pellet feed is a form of feed that is popular in this industry because of its ease of use, practicality, and consistency of nutritional composition. However, producing high quality pelleted feed requires a careful and precise process. The advantages of automation include increased efficiency, increased product consistency, reduced human error, and the ability to monitor and control processes in real-time. In this case, designing an automatic fish feed pellet printing machine based on hybrid technology is a promising solution. Hybrid technology combines mechanical elements with a sophisticated electronics-based control system. This system uses sensors, actuators and control algorithms to monitor and control each stage of the production process automatically. After the pellet making tool is made, when measured by comparing the use of solar panels and not using solar panels, it is very comparable. Using solar panels with an on grid system has an increase in voltage while not using solar panels does not have an increase in voltage. The comparison of power when using solar panels has an increase in power every minute, while when not using solar panels the increase is unstable, sometimes the power goes up, sometimes the power goes down every minute. In testing the pellet making equipment before using solar panels, the results of the measurements carried out were at the highest voltage, namely 225.60 volts, the highest current was 1.25 amperes, and the highest power was 281.10 watts. The second test used solar panels and the measurement results What is done is with the highest voltage, namely 226.90 volts, the highest current, namely 1.25 amperes, and the highest power, namely 280 watts.

Keywords: *Pellet Making, Automatic Control System, Hybrid Technology, Voltage, Current, Power*



16/05/2024

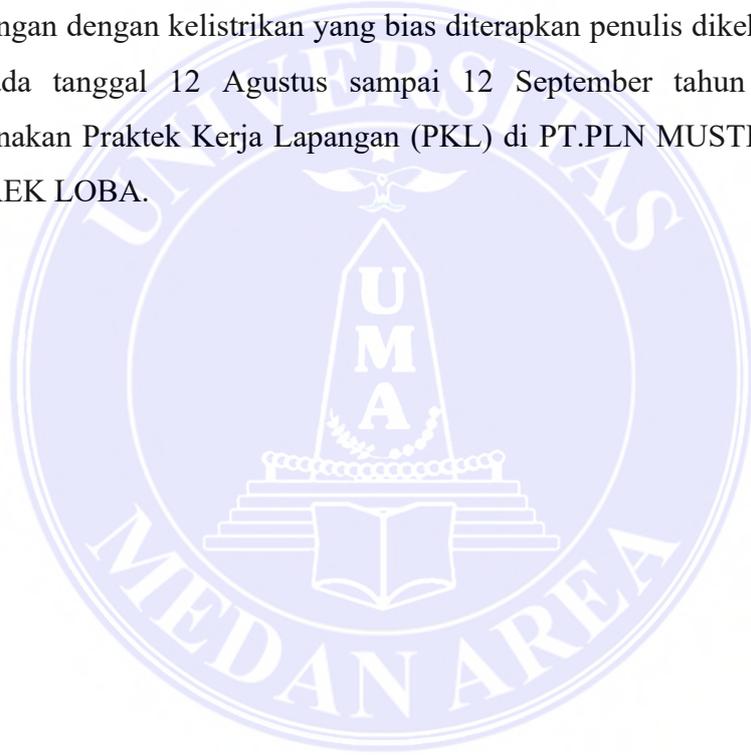
[Handwritten signature]

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di HURASE Padang sidimpuan pada tanggal 04 februari 1998 dari ayah NORTON Manalu dan ibu Resmin Nainggolan penulis merupakan anak ke tiga dari enam bersaudara.

Tahun 2018 Penulis lulus dari SMA N 6 PADANG SIDIMPUAN dan pada tahun 2018 mendaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area jurusan Teknik Elektro.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis menjadi lebih memahami serta memperdalam pengetahuan tentang dunia Elektro serta berbagai hal yang berhubungan dengan kelistrikan yang bias diterapkan penulis dikehidupan sehari-hari. Pada tanggal 12 Agustus sampai 12 September tahun 2021 Penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT.PLN MUSTIKA ASAHAN JAYA AEK LOBA.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “PERANCANGAN MESIN CETAK PELET BERBASIS TEKNOLOGI HYBRID”. Skripsi ini disusun dengan awal penulis dalam rangka memenuhi persyaratan Pendidikan menyelesaikan program sarjana di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Dalam proses penyelesaian proposal ini penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih yang setulusnya kepada yang terhormat:

1. Kedua orang tua dan kedua saudara penulis yang telah memberi dukungan berupa moril/spiritual dan material kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, Selaku Rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Eng. Suprianto, ST, MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Ir. Habib Satria, MT. IPM, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
5. Bapak Ir.Habib Satria,MT.IPM, Selaku Dosen Pembimbing I Untuk Tugas Akhir Ini Yang Memberikan Saran Dan Kritik Yang Membangun Dalam Penyusunan Tugas Akhir Ini.
6. Bapak Ir. Habib Satria, MT. IPM, Selaku Dosen Pembimbing II Untuk Tugas Akhir Ini Yang Memberikan Saran Dan Kritik Yang Membangun Dalam Penyusunan Tugas Akhir Ini.

7. Para Staff dan Pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro yang telah membantu dalam akademik dan administrasi.
8. Rekan-rekan penulis terkhususnya buat Teman-teman seperjuangan Fakultas Teknik Program studi Teknik Elektro Universitas Medan Area Angkatan 2018 yang telah memberikan banyak dukungan, motivasi, dan upaya dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari masih banyak kekurangan, oleh sebab itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk kesempurnaan dan kebaikan skripsi ini serta penulis berharap kiranya skripsi ini akan bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, 19 Maret 2024



Sonia Ester Lina

DAFTAR ISI

	Halaman
PERANCANGAN MESIN CETAK PELET BERBASIS TEKNOLOGI HYBRID	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMA PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Hipotesis Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Pelet	7
2.1.2 Pembuatan Pelet Ikan	9
2.1.3 Pengujian Pelet ikan	9
2.2 Komponen Mesin.....	13
2.2.1 Motor Listrik	13
2.2.2 Poros.....	14
2.2.3 Pulley dan Belt	14

2.2.4 Bantalan.....	16
2.3 Sistem Teknologi hybrid.....	17
2.3.1 Photovoltaic (PV).....	18
2.3.2 Solar Charger Controller	19
2.3.4 Baterai.....	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1 Waktu dan dan Penelitian	22
3.1.1 Waktu Penelitian	22
3.1.2 Tempat Penelitian.....	22
3.2 Metode Penelitian	23
3.3 Alat dan Bahan	25
3.4 Variabel Penelitian.....	27
3.5 Sistem Perancangan Alat	28
3.6 Teknik Pengumpulan Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Percobaan mesin pelet tanpa panel surya	30
4.2 Percobaan mesin pelet menggunakan panel surya.....	32
4.3 Perbedaan tegangan dan daya sebelum dan sesudah menggunakan panel surya....	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan.....	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Pelet.....	7
Gambar 2. 2 Motor Listrik.....	13
Gambar 2. 3 Poros.....	14
Gambar 2. 4 Pulley dan belt.....	15
Gambar 2. 5 Bantalan.....	16
Gambar 2. 6 Sistem kerja teknologi hybrid.....	17
Gambar 2. 7 Hubungan sel surya, panel surya, dan array.....	19
Gambar 2. 8 Solar Charger Controller.....	20
Gambar 2. 9 Baterai.....	21
Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian.....	23
Gambar 3. 2 Wiring diagram.....	29
Gambar 4. 1 Pemutaran Alat Pembuatan Pelet Sebelum Penambahan Panel Surya.....	30
Gambar 4. 2 Grafik Pada Tegangan.....	31
Gambar 4. 3 Grafik Pada Arus.....	31
Gambar 4. 4 Grafik Pada Daya.....	32
Gambar 4. 5 Grafik Pada Suhu.....	32
Gambar 4. 6 Pemutaran Alat Pembuatan Pelet Sesudah Penambahan Panel Surya.....	32
Gambar 4. 7 Grafik Pada Tegangan Menggunakan Panel Surya.....	33
Gambar 4. 8 Grafik Pada Arus Menggunakan Panel Surya.....	34
Gambar 4. 9 Grafik Pada Daya Menggunakan Panel Surya.....	34
Gambar 4. 10 Grafik Pada Suhu.....	34
Gambar 4. 11 Perbedaan Tegangan Pada Alat Pembuatan Pelet Menggunakan Panel Surya Dan Sebelum Menggunakan Panel Surya.....	35
Gambar 4. 12 Perbedaan Grafik Pada Daya Sebelum Dan Sesudah Menggunakan Panel Surya.....	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	22
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Sebelum Menggunakan Panel Surya.....	30
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Sesudah Menggunakan Panel Surya.....	33



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Budidaya perikanan merupakan salah satu kegiatan yang terus mendapatkan perhatian secara serius dari pemerintah agar produksi perikanan nasional meningkat. Dengan pesatnya perkembangan budidaya perikanan Indonesia membuat kebutuhan pakan ikan menjadi meningkat, sehingga apabila hanya mengandalkan pakan alami saja tidak akan mencukupi kapasitas pakan ikan tersebut dan juga hasil dari perembangbiakan ikan kurang maksimal dikarenakan ikan ternak tidak mendapatkan suplai pangan yang cukup. Tingginya harga pakan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi hasil perembangbiakan ikan sehingga peternak pun sulit untuk mendapatkan keuntungan yang besar. Hal ini merupakan permasalahan para peternak yang belum dapat memproduksi pakan ternak sendiri (Nugroho, 2013). Pertumbuhan industri perikanan dan akuakultur yang pesat menghadirkan kebutuhan yang meningkat untuk pakan ikan berkualitas tinggi. Pakan pelet adalah salah satu bentuk pakan yang populer dalam industri ini karena kemudahannya, kepraktisan, dan konsistensi komposisi nutrisinya. Namun, produksi pakan pelet yang berkualitas tinggi memerlukan proses yang teliti dan presisi. Pelet adalah bahan baku pakan yang dibuat dari beberapa macam bahan yang diramu dan dijadikan adonan untuk makanan ikan, kemudian dicetak berbentuk batangan atau bulatan kecil-kecil. Ukuran berkisar antara 1-2 cm jadi pellet tidak berupa tepung, tidak berupa butiran, dan tidak pula berupa larutan (Setyono, 2012).

Permintaan pasar semakin meningkat dengan bertambahnya jumlah peternak ikan, keadaan ini tentunya mendorong usaha manusia untuk membuat berbagai produk pembuatan makanan ikan yang bernilai ekonomis serta keinginan untuk menciptakan alat pembuatan makanan ikan yang berkapasitas besar dan memiliki daya saing terhadap produk yang akan dihasilkan. Proses produksi pakan pelet melibatkan beberapa tahap, termasuk penggilingan bahan baku menjadi serbuk, pencampuran dengan bahan tambahan, kompresi menjadi bentuk pelet, dan pengeringan atau pendinginan. Setiap tahap ini membutuhkan kendali yang cermat untuk menghasilkan pelet dengan ukuran, kepadatan, dan komposisi nutrisi yang konsisten.

Otomatisasi dalam produksi pakan pelet telah menjadi tren yang semakin populer. Keunggulan otomatisasi meliputi peningkatan efisiensi, peningkatan konsistensi produk, pengurangan kesalahan manusia, dan kemampuan untuk memantau dan mengontrol proses secara real-time. Namun, tantangan utama dalam otomatisasi produksi pakan pelet adalah mengintegrasikan sistem mekanis tradisional dengan sistem kendali elektronik yang cerdas. Dalam hal ini, perancangan mesin pencetak pelet pakan ikan otomatis berbasis teknologi hybrid menjadi solusi yang menjanjikan. Teknologi hybrid menggabungkan elemen mekanis dengan sistem kontrol berbasis elektronik yang canggih. Sistem ini menggunakan sensor, aktuator, dan algoritma kendali untuk memantau dan mengontrol setiap tahap proses produksi secara otomatis.

Dengan perancangan mesin pencetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid, diharapkan dapat meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan kualitas pakan pelet secara keseluruhan. Selain itu,

mesin ini juga dapat membantu mengurangi penggunaan tenaga kerja manusia yang intensif dan memungkinkan produsen pakan ikan untuk menghasilkan produk yang konsisten dengan standar yang tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun merupakan beberapa rumusan masalah yang cocok untuk penelitian rancang bangun mesin pencetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid:

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah mesin pencetak pelet otomatis dengan menggunakan sistem kontrol elektronik berbasis teknologi hybrid?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan sistem kontrol elektronik berbasis teknologi hybrid pada kualitas produk yang dihasilkan serta efisiensi proses produksi?
3. Apa saja komponen-komponen utama yang dibutuhkan dalam pembuatan mesin cetak pelet pakan ikan menggunakan teknologi hybrid, dan bagaimana cara mengintegrasikan kedua jenis teknologi tersebut agar dapat bekerja secara optimal?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan membangun sebuah mesin pencetak pelet pakan ikan otomatis dengan menggunakan sistem kontrol elektronik berbasis teknologi hybrid

2. Meningkatkan efisiensi produksi pada pembuatan pelet pakan ikan dengan mengintegrasikan kedua jenis teknologi (mekanik dan elektronik) dalam satu sistem.
3. Menghasilkan produk pelet pakan ikan berkualitas tinggi sesuai standar kesehatan hewan melalui penggunaan sistem kontrol elektronik berbasis teknologi hybrid.
4. Membuktikan bahwa desain dari mesin pencetak pelet pakan ikan dengan sistem kontrol elektronik berbasis teknologi hybrid ini lebih hemat energi dibandingkan dengan mesin cetak konvensional sehingga dapat menekan biaya operasional bagi para pelaku usaha di bidang perikanan dan peternakan.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan Penelitian dari tugas akhir ini adalah :

1. Integrasi teknologi hybrid pada mesin cetak pelet dapat meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi emisi gas rumah kaca dari proses produksi.
2. Mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid mampu mencetak jenis pelet dengan ukuran dan bentuk yang lebih konsisten dibandingkan mesin konvensional.
3. Penggunaan bahan bakar alternatif pada mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid memiliki potensi untuk menekan biaya operasional dalam jangka panjang.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian tentang perancangan mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan efisiensi produksi, dengan menggunakan teknologi hybrid, mesin cetak pelet akan lebih efisien dalam menghasilkan pelet dengan waktu yang lebih singkat dan biaya operasional yang lebih rendah.
2. Solusi ramah lingkungan dalam industri pakan ternak, implementasi teknologi hybrid pada mesin cetak pelet menjadikannya solusi ramah lingkungan karena menggunakan bahan bakar alternatif serta mengurangi emisi gas rumah kaca dari proses produksi.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan ini terdiri dari beberapa bab yang berisi urutan secara garis besar dan kemudian dibagi lagi dalam sub-sub yang akan menjelaskan dan menguraikan masalah yang lebih terperinci, secara garis besar isinya adalah :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori berupa konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai ilmiah dan memiliki daya guna.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan penulis untuk mengerjakan serta menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengukuran serta pengujian sistem yang dirancang, kemudian dilakukan analisa terhadap alat yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan kedepannya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pelet

Pelet merupakan bahan pakan yang dicampur, dipadatkan dan dicetak dengan proses mekanis (Nilasari, 2012). Pengolahan pakan pelet dapat dijadikan pilihan karena beberapa keunggulan, antara lain: Peningkatan konsumsi pakan dan pengurangan dispersi kehilangan pakan, Pencegahan demixing yaitu proses yang dilakukan untuk mengurangi ketidakseragaman suatu sistem seperti konsentrasi, viskositas, temperatur dan lain-lain.



Gambar 2. 1 Pelet

(Sumber: <https://www.uui.ac.id/manfaatkan-sampah-organik-mahasiswa-uui-ciptakan-pelet-ikan-berprotein-tinggi/>)

Pelet yang baik adalah pelet dengan indeks ketahanan yang baik, sehingga pelet tersebut tidak rusak secara fisik selama penanganan dan pengangkutan, tahan dan tidak mudah pecah menunjukkan bahwa standar spesifikasi minimum adalah 80%. Kekerasan dan daya tahan pelet erat kaitannya dengan kualitasnya, sehingga

memiliki beberapa keunggulan seperti mengurangi limbah pakan, meningkatkan konsumsi dan efisiensi pakan, serta memperpanjang umur simpan (Dozier, 2001).

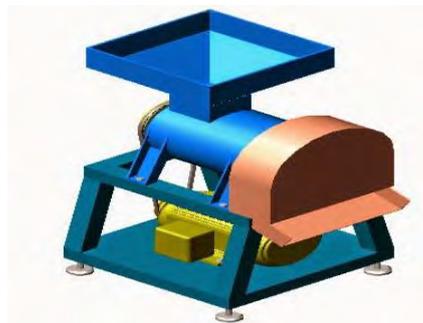
Berikut mesin pencetak pelet yang ada di pasaran, dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

1. Mesin pencetak pelet tipe horizontal dengan sistem penggerak motor bakar
Mesin pencetak pelet tipe horizontal dengan sistem penggerak motor bakar dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2 1 Mesin pencetak pelet tipe sistem penggerak motor bakar
(Sumber: <https://jurnal.poltera.ac.id>)

2. Mesin pencetak pelet tipe horizontal dengan sistem penggerak motor listrik
Mesin pencetak pelet tipe horizontal dengan sistem penggerak motor listrik dapat dilihat pada Gambar 2.3



Gambar 2 2 Mesin pencetak pelet tipe sistem penggerak motor listrik
(Sumber: <https://jurnal.poltera.ac.id>)

2.1.2 Pembuatan Pelet Ikan

Pembuatan pelet ikan terdiri proses penepungan, pencampuran (mixing), pengaliran uap (conditioning) pencetakan (extruding), dan Pendinginan (cooling). (Pfof : 1964). Proses penepungan dilakukan dengan cara menggiling bahan baku pakan yang berukuran besar menjadi kecil atau halus, ini dilakukan agar nutrisi pakan per satuan berat dapat terhitung disamping untuk mempermudah proses pencampuran (mixing) bahan baku menjadi sebuah adonan. Proses pencampuran tersebut dilakukan dengan menimbang komposisi bahan baku pakan, sehingga zat yang terkandung di dalam pakan akan sesuai dengan formulasi (merata).

Pencampuran dilakukan secara bertahap dari bahan baku pakan yang mempunyai volume terbesar hingga yang terkecil. Pencampuran tersebut biasanya dilakukan secara manual, namun bila bahan baku yang dicampurkan banyak sebaiknya menggunakan mixer, setelah bahan baku tercampur akan dilakukan pencetakan. Pencetakan tersebut dilakukan pada suhu 70 – 80 °C sehingga pakan akan terekat, seteril, mudah dicerna dan memiliki aroma yang tepat untuk ikan. Kelemahan sistem tersebut adalah diperlukannya tambahan air sebanyak 10 –20% ke dalam campuran pakan, sehingga diperlukan pengeringan setelah proses pencetakan tersebut. (Pujaningsih, 2006).

2.1.3 Pengujian Pelet ikan

Pengujian pelet ikan dilakukan untuk mengetahui kualitas pelet ikan. Kualitas pelet ikan tergantung pada kandungan gizi, ketahanan bahan baku serta zat pendukung lainnya. Pengujian pelet ikan meliputi pengujian fisik, pengujian kimiawi dan pengujian biologis.

1. Pengujian Fisik

Pengujian fisik pelet meliputi uji kekerasan, durability dan ketahanan terhadap benturan. Uji ketahanan benturan pelet (balogopalan, 1988) diukur dengan cara pelet dijatuhkan dari ketinggian 1 meter pada lempengan besi dengan tebal dua mm, sedangkan menurut Thomas dan Van Der Poel (1996), pengujian kualitas fisik pelet meliputi kekerasan dan durability pelet, sebagai akibat guncangan yang dialami pelet selama transportasi. Kedua parameter tersebut dapat dipergunakan untuk mengevaluasi pengaruh formulasi bahan campuran pelet.

a. Pengujian Kekerasan Pelet

Pengujian tingkat kepadatan (kekerasan) dapat dilakukan dengan memberi beban pada sampel pelet yang akan diuji. Pemberian beban tersebut dapat dilakukan dengan pemberat yang bobotnya berbeda-beda. Pelet yang diuji ditindih dengan beban pemberat paling ringan, jika sampel tidak pecah, maka perlu diulang lagi dengan pemberat yang bobotnya lebih besar. Pengujian kekerasan pelet dilakukan berulang-ulang sampai pelet pecah saat ditindih dengan pemberat yang memiliki bobot tertentu. Pelet yang baik umumnya memiliki tingkat kekerasan cukup tinggi. Kekerasan biasanya berhubungan dengan tingkat kehalusan bahan penyusunnya, semakin halus bahan penyusun pelet, maka semakin tinggi tingkat kekerasannya.

b. Pengujian Durabilitas Pelet

Pengujian durabilitas pelet dilakukan untuk memperhitungkan jumlah bagian partikel halus yang terbentuk saat pembuatan pelet dan akan digunakan sebagai ukuran efisiensi siklus produksi pelet (Thomas dan Van Der Poel, 1996).

Robohom dan Apelt (1986) (dalam Thomas dan Van Der Poel, 1996) (dalam Yuli Retnani, 2011) menemukan kenyataan pada penelitian mereka bahwa kecepatan udara dan diameter pelet mempengaruhi pembentukan partikel halus. Kenaikan kecepatan udara dari 10 – 30 m/detik, akan meningkatkan pembentukan partikel halus sebesar 3,5% pada pneumatic transport pada pelet, dan pelet dengan diameter 3 mm lebih tahan terhadap breaking dibandingkan dengan diameter 6 mm.

Cara pengujian :

1. Sampel pelet sebanyak 500 gram dimasukkan ke dalam sebuah kotak yang dilengkapi alat pemutar, kemudian diputar sepuluh menit dengan kecepatan 50 Rpm.
2. Setelah mendapatkan perlakuan putar kemudian dilakukan penyaringan. Pelet yang tertinggal disaring ditimbang dan dibandingkan dengan berat pelet sebelumnya (pelet awal sebelum diputar).

$$\text{Nilai PDI} = \frac{\text{Berat Pelet setelah diputar}}{\text{Berat Pelet sebelum diputar}} \times 100\%$$

c. Ketahanan Benturan Pelet

Ketahanan benturan pelet diukur dengan cara pelet dijatuhkan dari ketinggian 1 meter pada lempengan besi tebal 2 mm. Pelet dijatuhkan secara bersamaan dengan berat 500 gram, kemudian dilakukan penyaringan dengan menggunakan *vibrator ball mill* dan dilakukan penimbangan.

$$\text{Ketahanan} = \frac{\text{Berat Pelet setelah dijatuhkan}}{\text{Berat Pelet sebelum dijatuhkan}} \times 100\%$$

2. Pengujian Kimiawi

Pengujian kimiawi dimaksudkan untuk mengetahui kandungan nutrisi pakan ikan. Kandungan nutrisi pakan ikan diantaranya protein, lemak, karbohidrat, abu, serat kasar, dan kadar air.

Pelet yang baik memiliki kadar air maksimal 14%, kandungan abu dan serat kasar maksimal 5%. Sedangkan kandungan protein, lemak, dan karbohidrat tergantung kepada kebutuhan nutrisi ikan/udang yang akan diberi pakan. Pelet ikan sebaiknya mengandung protein lebih dari 25%, lemak 5 – 7% dan karbohidrat antara 18 - 40%.

3. Pengujian Biologis

Pengujian biologis dapat dilakukan sesuai dengan tahapan kegiatan budidaya, yakni :

- 1) Pemeliharaan induk, pada fase tersebut ikan diberi pakan yang disebut pakan induk.
- 2) Pemeliharaan larva, pada fase tersebut ikan diberi pakan yang disebut pakan larva/benih.

- 3) Pemeliharaan pembesaran, pada fase tersebut ikan diberi pakan yang disebut pakan pembesaran (pakan ikan).

2.2 Komponen Mesin

2.2.1 Motor Listrik

Motor listrik merupakan salah satu elemen mekanik yang berfungsi sebagai penggerak. Penggunaan motor listrik dengan kebutuhan daya mesin. Motor listrik pada umumnya berbentuk silinder dan bagian bawah terdapat dudukan yang berfungsi sebagai lubang baut supaya motor listrik dapat dirangkai dengan rangka mesin atau konstruksi mesin yang lain. Poros penggerak terletak di salah satu ujung motor dan di sisi kanan tengah, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6 di bawah ini.



Gambar 2. 2 Motor Listrik

(Sumber: <http://repository.untag-sby.ac.id>)

Jika N (rpm) adalah putaran dari poros motor listrik dan T (kg/mm) adalah torsi dari motor listrik, maka besarnya daya P (kw) yang diperlukan untuk menggerakkan sistem adalah:

$$P = \frac{T(lbf.ft) \times n(rpm)}{5250} \dots \dots \dots (1)$$

(Sularso, 2004)

Dimana:

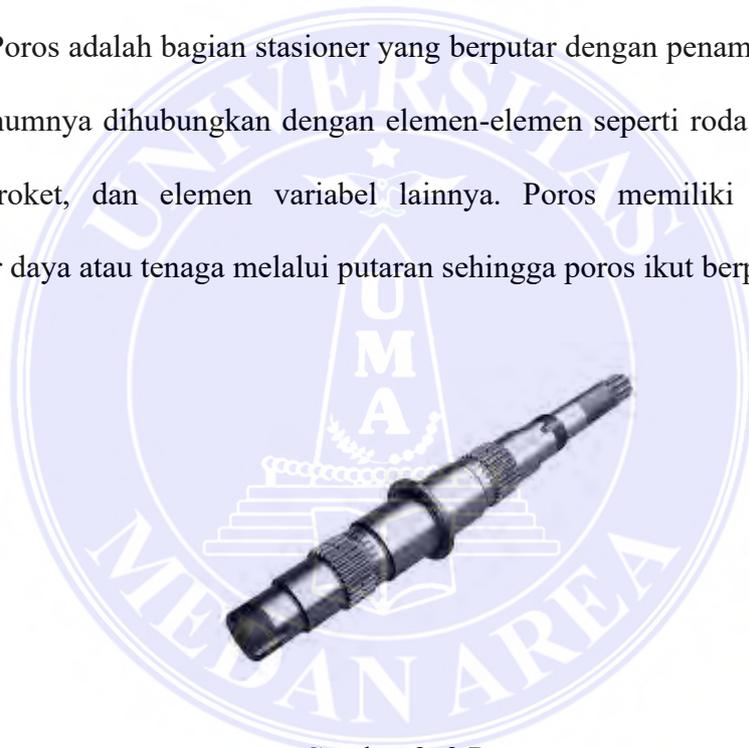
P = Daya (HP)

T = Torsi (lbf.ft)

n = Kecepatan Putar (Rpm)

2.2.2 Poros

Poros adalah bagian stasioner yang berputar dengan penampang melingkar yang umumnya dihubungkan dengan elemen-elemen seperti roda gigi, puli, roda gila, sproket, dan elemen variabel lainnya. Poros memiliki fungsi sebagai penyalur daya atau tenaga melalui putaran sehingga poros ikut berputar.



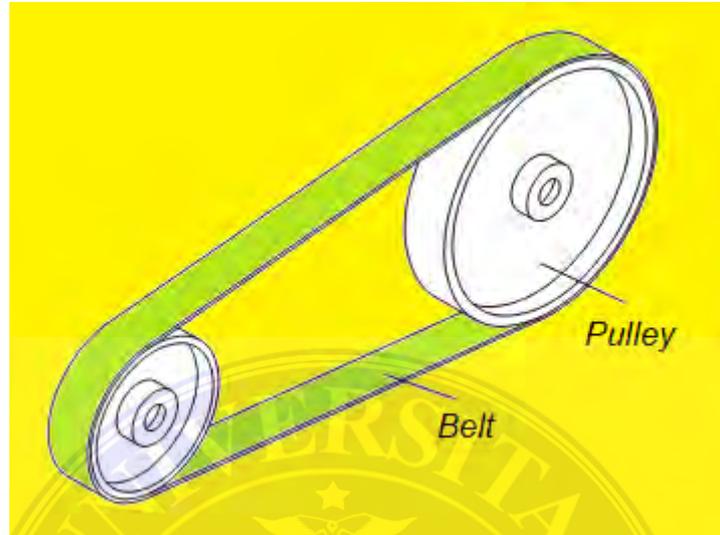
Gambar 2. 3 Poros

(Sumber: <https://www.kelasplc.com/bagian-bagian-motor-listrik-ac-dan-fungsinya/>)

2.2.3 Pulley dan Belt

Pulley dan belt adalah sistem transmisi putaran dan daya untuk jarak poros yang cukup panjang dan gesekan belt yang mempunyai bahan yang fleksibel.

Kebanyakan transmisi sabuk mudah ditangani dan tidak mahal, jadi V-belt menjadi pilihan. Pulley dan belt ditunjukkan pada Gambar 2.8 di bawah ini.



Gambar 2. 4 Pulley dan belt

(Sumber: <https://supplierbearing.com/>)

Keuntungan penggunaan pulley dan belt adalah sebagai berikut:

1. Mampu menerima putaran yang cukup tinggi dan beban yang cukup besar.
2. Pemasangan untuk jarak sumbu cukup relative panjang.
3. Murah dan mudah dalam penanganan.
4. Meredam kejutan dan hentakan.
5. Tidak perlu sistem pelumasan .

Sedangkan kerugiannya adalah sebagi berikut:

1. Suhu kerja terbatas sampai $\pm 80^{\circ}\text{C}$.
2. Jika RPM terlalu tinggi maupun terlalu rendah maka sabuk tidak efektif.
3. Tidak cocok untuk beban berat.

2.2.4 Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang menumpu poros perbeban sehingga putaran atau gerakan bolak baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus memiliki kekuatan yang cukup agar poros dan elemen mekanis lainnya dapat berfungsi dengan baik. (Sularso, 2004). Ball bearing ditunjukkan pada Gambar 2.9 dibawah ini



Gambar 2. 5 Bantalan

(Sumber: <https://supplierbearing.com/>)

Jenis bantalan yang digunakan pada mesin pencetak pelet pakan ternak adalah bantalan bola (ball bearing). Keuntungan menggunakan bantalan bola (ball Bearing):

1. Memiliki intensitas pergerakan yang lebih cepat
2. Tidak memerlukan sistem pelumasan
3. Mampu menurunkan gaya gesekan K

Kerugian penggunaan bantalan bola (ball Bearing)

1. Tidak bisa menahan beban berat
2. Tidak bisa dioperasikan dalam kecepatan tinggi

2.3 Sistem Teknologi hybrid

Teknologi hybrid adalah sistem yang menggabungkan teknologi panel surya dengan baterai cadangan atau sumber energi lainnya, seperti generator atau jaringan listrik utama. Sistem ini dirancang untuk menghasilkan energi listrik terbarukan yang dapat digunakan pada saat matahari tidak bersinar atau pada saat kebutuhan listrik lebih tinggi dari pada daya yang dihasilkan oleh panel surya. Dengan demikian, sistem photovoltaik hybrid dapat mengoptimalkan penggunaan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan energi dari sumber bahan bakar fosil. Sistem ini juga dapat membantu meningkatkan ketersediaan listrik pada lokasi yang sulit dijangkau oleh jaringan listrik utama. Photovoltaik hybrid biasanya digunakan pada skala rumah tangga, komersial, atau industri.



Gambar 2. 6 Sistem kerja teknologi hybrid

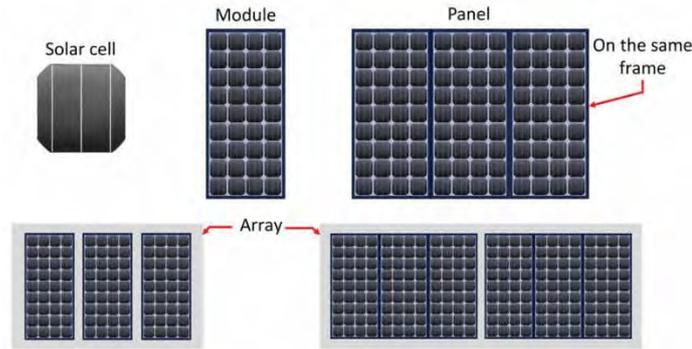
(Sumber: <https://www.aturrumah.com/panel-surya/cara-kerja-ilustrasi/>)

Sistem kerja Photovoltaik hybrid dengan mengumpulkan energi dari beberapa sumber energi terbarukan dan memanfaatkannya untuk memenuhi kebutuhan listrik. Sistem photovoltaik hybrid terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu panel surya, baterai, dan kontroler panel surya mengumpulkan energi dari matahari dan mengubahnya menjadi energi listrik DC.

Energi listrik DC tersebut kemudian disimpan di baterai. Kontroler merupakan perangkat elektronik yang mengatur aliran energi antara panel surya dan baterai, serta mengatur penggunaan energi dari baterai dan sumber energi lainnya. Saat panel surya tidak dapat memenuhi kebutuhan listrik, kontroler akan mengaktifkan baterai atau sumber energi lainnya untuk memasok kebutuhan listrik tersebut. Selama energi yang disimpan di baterai mencukupi untuk memenuhi kebutuhan listrik, sumber energi lainnya tidak diaktifkan.

2.3.1 Photovoltaic (PV)

Sel surya dapat dianalogikan sebagai divais dengan dua terminal atau sambungan, dimana ketika kondisi gelap atau tidak cukup cahaya akan berfungsi seperti dioda, dan ketika disinari dengan cahaya matahari dapat menghasilkan tegangan. Ketika disinari, umumnya satu sel surya menghasilkan tegangan DC sebesar 0,5 sampai 1 volt, dan arus short-circuit berskala milliampere per cm². Besar tegangan dan arus ini tidak cukup untuk berbagai aplikasi sehingga umumnya sejumlah sel surya disusun secara seri membentuk modul surya. Satu modul (panel) surya biasanya terdiri dari 28- 36 sel surya, dan total menghasilkan tegangan DC sebesar 12 V dalam kondisi penyinaran standar. Modul surya tersebut bisa digabungkan secara paralel atau seri untuk memperbesar total tegangan dan arus output-nya sesuai dengan daya yang dibutuhkan untuk aplikasi tertentu (Septina, 2011). Gabungan dari modul (panel-panel) ini akan membentuk suatu Array seperti yang terdapat pada Gambar 2.3 berikut ini.



Gambar 2. 7 Hubungan sel surya, panel surya, dan array

(Sumber: <https://pasangpanelsurya.com/beda-sel-modul-panel-array-solar/>)

Cara kerja sel surya konvensional menggunakan prinsip p-n junction, yaitu junction antara semikonduktor tipe-p dan tipe-n. Semikonduktor ini terdiri dari ikatan atom yang mana terdapat elektron sebagai penyusun dasar. Semikonduktor tipe-n mempunyai kelebihan elektron (muatan negatif) sedangkan semikonduktor tipe-p mempunyai kelebihan hole (muatan positif) dalam struktur atomnya (Septina, 2011).

2.3.2 Solar Charger Controller

Solar charger controller (atau pengontrol pengisi daya surya) adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk mengatur arus dan tegangan yang dihasilkan oleh panel surya ketika mengisi baterai. Fungsi utama pengontrol pengisi daya surya adalah mengontrol pengisian baterai dan mencegah overcharging (pengisian berlebih) atau undercharging (pengisian kurang) baterai.



Gambar 2. 8 Solar Charger Controller

(Sumber: <https://www.sanspower.com/solar-charge-control-untuk-panel-surya-ramah-lingkungan.html>)

Ketika panel surya menghasilkan listrik, pengontrol pengisi daya surya akan mengatur aliran listrik dan menyesuaikan tegangan dan arus sesuai kebutuhan baterai. Ketika baterai sudah penuh terisi, pengontrol pengisi daya surya akan menghentikan pengisian dan mencegah overcharging yang dapat merusak baterai.

Dengan menggunakan pengontrol pengisi daya surya, efisiensi pengisian baterai dari panel surya dapat ditingkatkan dan umur baterai juga dapat diperpanjang. Solar charger controller umumnya digunakan pada sistem pembangkit listrik tenaga surya yang terdiri dari panel surya, baterai, dan inverter.

2.3.4 Baterai

Baterai mengakumulasi kelebihan energi yang dihasilkan oleh sistem photovoltaic dan menyimpannya untuk digunakan pada saat tidak ada masukan energi dari sumber lain. Kapasitas baterai untuk menyimpan energi dinilai dalam

amp.jam (ampere hour: Ah) yang berarti 1 ampere dialirkan selama 1 jam = 1 amp.jam (1 Ah).



Gambar 2. 9 Baterai

(Sumber: <https://pasangpanelsurya.com/cek-baterai-baru-bekas/>)

Selain itu, baterai juga berfungsi sebagai *buffer* daya untuk mengatasi *time lag* antara listrik yang dihasilkan oleh pembangkit (PV atau pun genset) dengan listrik yang digunakan oleh beban. Ukuran baterai yang dipakai sangat bergantung pada ukuran genset, ukuran panel surya, dan *load pattern*. Ukuran baterai yang terlalu besar baik untuk efisiensi operasi tetapi mengakibatkan kebutuhan investasi yang terlalu besar. Sebaliknya, ukuran baterai yang terlalu kecil dapat mengakibatkan tidak tertampungnya daya berlebih dari pembangkit, dan genset akan sering menyala.

Baterai adalah komponen sistem *photovoltaic* yang berfungsi menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh modul *photovoltaic* pada siang hari, untuk kemudian dipergunakan pada malam hari dan pada saat cuaca mendung. Baterai yang digunakan pada sistem *photovoltaic* mengalami proses siklus mengisi (*charging*) dan mengosongkan (*discharging*), tergantung pada ada tidaknya sinar matahari.

Sel baterai timbal-asam yang terdiri dari elektroda positif dan negatif dari komposisi yang berbeda tersuspensi dalam larutan asam sulfat yang disebut elektrolit. Ketika sel-sel mengalami discharge, molekul belerang dari ikatan elektrolit dengan elektroda dan elektron akan lepas. Ketika sel mengalami recharges, kelebihan elektron kembali ke elektrolit. Baterai memperoleh tegangan dari reaksi kimia. Listrik segera mengalir dari baterai setelah ada sirkuit antara terminal positif dan negatif. Hal ini terjadi ketika setiap beban (alat) listrik terhubung ke baterai.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Waktu penelitian yang diperlukan dalam pengerjaan penelitian ini kurang lebih dua sampai tiga bulan, Hal ini dapat ditunjukkan seperti pada tabel 3.1 berikut.

Tabel 3. 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	BULAN											
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Srudi Literatur												
2.	Pengumpulan Alat dan Bahan												
3.	Perancangan Alat dan Sistem												
4.	Pengumpulan Data												
5.	Analisa Data												
6.	Penulisan Laporan												

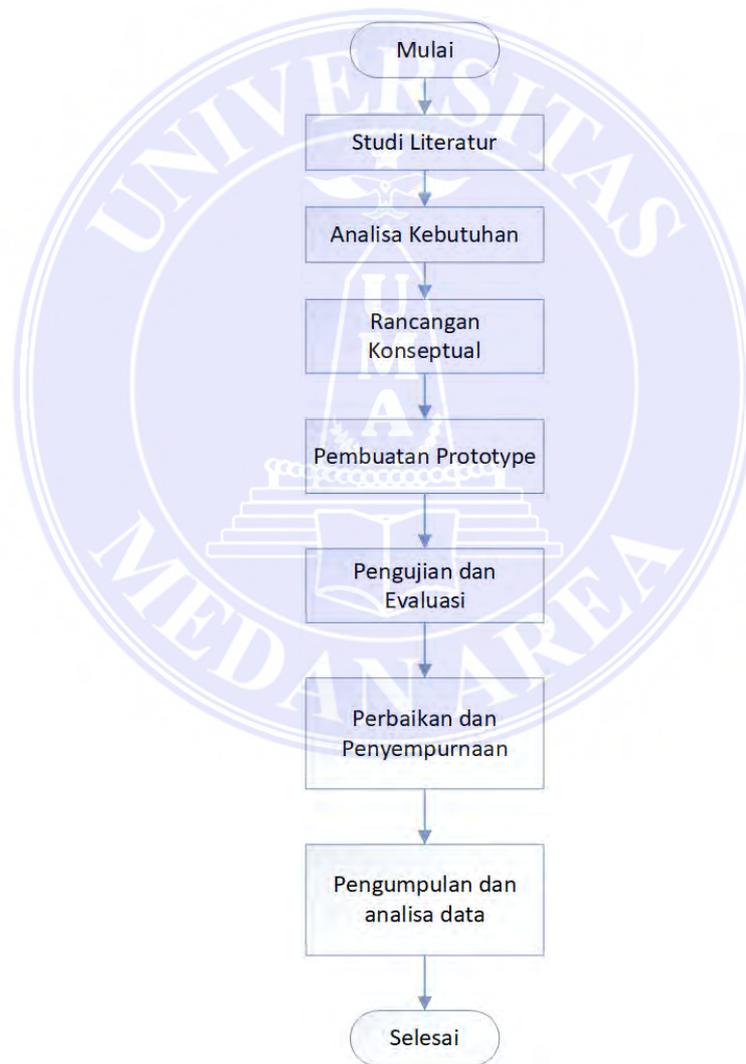
3.1.2 Tempat Penelitian

- Nama Tempat : CV. ANGKASA MOBIE TECH
- Alamat : Jalan Sultan Serdang Dusun II, Sena, Batang Kuis -
Deli Serdang – Sumatera Utara.

Waktu yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah selama 1-3 bulan,

3.2 Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap untuk mempermudah dan memperjelas arah penelitian. Adapun berikut ini adalah *flowchart* kerangka berfikir dalam penelitian yang disajikan dalam bentuk blok diagram, dimana berdasarkan *flowchart* ini sebagai tahapan yang dilakukan oleh penulis dalam melaksanakan proses penelitian dengan judul Perancangan Mesin Cetak Pelet Otomatis Berbasis Teknologi Hybrid



Gambar 3. 1 Flowchart Penelitian

Dalam penelitian tentang perancangan mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid, berikut beberapa metode penelitian yang digunakan, antara lain:

1. Studi Literatur, dengan melakukan tinjauan literatur yang komprehensif tentang mesin cetak pelet, teknologi hybrid, dan penelitian terkait lainnya. Tinjauan literatur ini akan membantu memahami prinsip kerja mesin cetak pelet, teknologi hybrid yang dapat diintegrasikan, dan perancangan yang sudah ada.
2. Analisis Kebutuhan dengan mengidentifikasi kebutuhan dan persyaratan yang harus dipenuhi oleh mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid. Hal Ini melibatkan pengumpulan informasi dari pemangku kepentingan terkait, seperti produsen pelet, petani ikan, atau ahli dalam bidang pakan ikan.
3. Rancangan Konseptual yaitu merancang konsep awal dari mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid dengan melibatkan penentuan komponen yang akan digunakan, perancangan rangka atau struktur mesin, dan integrasi teknologi hybrid yang akan diadopsi.
4. Pembuatan Prototipe yaitu Membangun prototipe mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid berdasarkan desain yang telah dirancang. Prototipe ini akan digunakan untuk pengujian dan evaluasi kinerja mesin.
5. Pengujian dan Evaluasi dengan melakukan serangkaian pengujian terhadap prototipe mesin cetak pelet otomatis untuk menguji kinerja, efisiensi, akurasi, dan keandalannya. Pengujian ini dapat melibatkan

pengukuran parameter seperti kecepatan produksi pelet, kualitas pelet yang dihasilkan, konsumsi energi, dan faktor-faktor lain yang relevan.

6. Pengumpulan dan menganalisis data yang diperoleh dari pengujian dan evaluasi untuk mendapatkan wawasan tentang kinerja mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid. Analisis ini dapat melibatkan statistik, perhitungan efisiensi, perbandingan dengan standar yang ada dan penilaian kesesuaian dengan tujuan penelitian.
7. Perbaikan dan Penyempurnaan melakukan perbaikan dan penyempurnaan pada desain mesin cetak pelet otomatis untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi. Langkah ini dapat melibatkan modifikasi desain, penggantian komponen, atau penyesuaian teknis lainnya.

3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada perancangan ataupun desain rangkaian alat pada penelitian ini berupa sebagai berikut:

Tabel 3.2 Alat dan Bahan

No	Alat dan Bahan	Unit	Ket
1.	Panel Surya	1 Unit	Sebagai pembangkit
2.	Solar Charge Controller (SCC)	1 Unit	Sebagai pengontrol pengecasan
3.	Baterai	1 Unit	Tempat penyimpanan sumber listrik DC
4.	Motor Listrik	1 Unit	Sebagai penggerak pembatan pelet
5.	Conveyor	1 Unit	Sebagai tempat pelet
6.	Hopper	1 Unit	Tempat penggiling pelet
7.	Die (matras cetak)	1 Unit	Tempat cetak pelet

8.	Sistem control	1 Unit	Pengontrolan pada kelistrikan
9.	Bahan baku pelet ikan	Penyesuaian Penelitian	
10.	Bahan pengikat		
11.	Alat ukur		

Adapun yang digunakan antara lain:

1. Panel Surya sebagai sumber energi hybrid yang akan digunakan
2. Solar Charge Controller berfungsi mengatur aliran arus yang masuk ke baterai dari panel surya.
3. Baterai sebagai menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya. Ketika panel surya menghasilkan energi berlebih selama kondisi cerah, baterai akan mengisi dan menyimpan energi tersebut.
4. Motor Listrik berfungsi menggerakkan mesin cetak pelet dan aktuator untuk mengontrol pergerakan komponen.
5. Belt conveyor atau sistem pengumpan untuk mengalirkan bahan baku pelet ke dalam mesin.
6. Hopper merupakan Wadah untuk menyimpan dan mengumpankan bahan baku ke dalam mesin cetak pelet.
7. Die (matras cetak): Matras cetak yang membentuk pelet sesuai dengan desain yang diinginkan.
8. Sistem control merupakan Komponen elektronik dan perangkat keras untuk mengendalikan operasi mesin cetak pelet secara otomatis.

9. Bahan baku pelet ikan: Berbagai jenis bahan seperti tepung ikan, tepung kedelai, tepung jagung, atau bahan organik lain yang digunakan dalam produksi pelet pakan ikan.
10. Bahan pengikat: Bahan pengikat seperti tepung pati atau lignin yang membantu menjaga keutuhan pelet selama proses pencetakan.
11. Alat ukur: Alat pengukur berbagai parameter seperti kecepatan produksi, ukuran pelet, dan kelembaban pelet.

3.4 Variabel Penelitian

Dalam penelitian tentang perancangan mesin cetak pelet otomatis berbasis teknologi hybrid, beberapa variabel yang dapat digunakan dalam penelitian ini berupa:

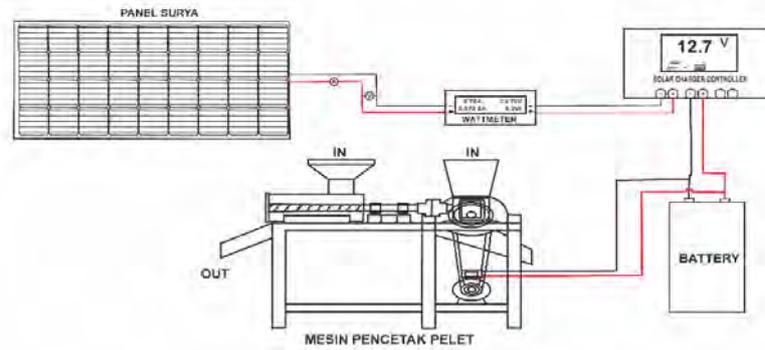
1. Efisiensi Produksi yang mengacu pada tingkat efisiensi dalam menghasilkan pelet pakan ikan. Dapat diukur berdasarkan jumlah pelet yang dihasilkan per unit waktu atau per jumlah bahan baku yang digunakan.
2. Kecepatan Produksi yang mengukur kecepatan produksi pelet dalam satu unit waktu, yang dapat dipengaruhi oleh sistem pengumpanan bahan baku, kecepatan operasi mesin, dan waktu yang diperlukan untuk membentuk setiap pelet.
3. Kendali Proses ini melibatkan pengendalian otomatis pada berbagai parameter operasional mesin cetak pelet, seperti tekanan, suhu, kecepatan, dan aliran bahan baku. Dapat dianalisis melalui sistem kontrol otomatis yang digunakan dalam mesin.

4. Konsumsi Energi dengan mengukur jumlah energi yang digunakan dalam operasi mesin cetak pelet, termasuk daya yang dikonsumsi oleh motor, pemanas, atau sistem penggerak lainnya. Dapat diukur menggunakan peralatan pengukuran energi yang sesuai.

3.5 Sistem Perancangan Alat

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang mesin pemipil jagung yang ramah lingkungan dengan menggunakan sumber energi dari alam berupa sinar matahari, serta mengukur seberapa besar daya yang dihasilkan pada putaran motor jika memipil sebuah jagung.

Alat yang digunakan untuk menghasilkan energi sinar matahari yang dikonversikan ke energi listrik yaitu menggunakan Panel Surya. Panel Surya digunakan untuk mensuplai energi listrik dari sinar radiasi matahari, dan disimpan ke baterai, namun untuk menyambungkan panel surya ke baterai, digunakan komponen Solar Charge Controller (SCC) yang berfungsi mengatur aliran arus yang masuk ke baterai dari panel surya. Selanjutnya baterai akan disambungkan ke motor listrik yang ada di sistem pencetak pellet untuk menggerakkan mesin tersebut dengan sesuai yang diharapkan.



Gambar 3. 2 Wiring diagram

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi data responding pada sebuah sistem pengering ikan asin otomatis. Untuk memperoleh informasi sesuai dengan masalah ulasan ini, penulis menggunakan strategi sebagai berikut:

1. Studi Observasi

Melakukan pengamatan langsung terhadap mesin cetak pelet otomatis saat beroperasi. Pengamatan dapat dilakukan untuk memperoleh informasi tentang proses produksi, penggunaan energi, kecepatan produksi, dan kinerja umum mesin.

2. Pengukuran dan Pengujian

Melakukan pengukuran langsung terhadap parameter-parameter yang relevan, seperti suhu, tekanan, kecepatan, atau konsumsi energi. Pengujian dapat dilakukan menggunakan peralatan pengukuran yang sesuai, seperti termometer, manometer, atau alat pengukur konsumsi energi.

3. Studi Dokumentasi

Mengumpulkan data dari literatur, jurnal ilmiah, buku referensi, atau dokumen teknis terkait perancangan dan penggunaan mesin cetak pelet

otomatis. Dokumen-dokumen ini dapat memberikan informasi yang berguna mengenai desain mesin, teknologi yang digunakan, atau penelitian terdahulu yang relevan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- a. Pada pengujian alat pembuatan pelet sebelum penggunaan panel surya dari hasil pengukuran yang dilakukan yaitu pada tegangan tertinggi yaitu 225,60 volt, arus tertingginya yaitu 1,25 ampere. dan daya tertingginya ialah 281,10 watt.
- b. Pengujian yang kedua menggunakan panel surya dan hasil pengukuran yang dilakukan ialah dengan tegangan tertinggi yaitu 226,90 volt, arus tertingginya yaitu 1,25 ampere, dan daya tertinggi yaitu 280 watt.
- c. Perbedaan dalam percobaan alat pembuatan pelet yang dilakukan pada penggunaan panel surya dan tidak menggunakan panel surya yaitu pada tegangan ketika menggunakan panel surya dengan sistem on grid tegangan nya naik dari pada sumber pln. Penggunaan daya menggunakan panel surya memiliki kenaikan yang setabil sementara daya yang di gunakan pada sumber listrik pln memiliki naik turunnya daya.

5.2 Saran

- a. Dapat melakukan pengujian pada sumber lain seperti Tenaga angin, Tenaga air, Tenaga disel dan lain-lain.
- b. Dapat menambahkan sistem IoT terhadap kontrol dan monitoring yang di gunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldiansyah, M. R., Kardiman, K., & Santoso, D. T. (2021). Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Ikan Dengan Memanfaatkan Sekam Padi Sebagai Solusi Pakan Ikan. *Jurnal Teknik Mesin*, 14(1), 16-21.
- Asrori, A., & Yudiyanto, E. (2019). Kajian Karakteristik Temperatur Permukaan Panel terhadap Performansi Instalasi Panel Surya Tipe Mono dan Polikristal. *FLYWHEEL: Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 1(1), 68-73.
- C. A .Siregar, A. (2020). *Perancangan Mesin Pembuat Pelet Untuk Kelompok Pemuda Berkarya*. 5, 45–50.
- Harahap, I. A. (2019). Rancang Bangun Mesin Pelet Apung Skala Peternak Kecil. *Skripsi. Universitas Medan Area*, 23–74.
- Lusi, N. (2021). Perancangan Dan Perhitungan Elemen Mesin Pencetak Pelet Maggot Sistem Extruder. *Techno Bahari*, 7(2), 26–40. <https://doi.org/10.52234/tb.v7i2.102>
- Mangesa, D. P., & Tarigan, B. V. (2022). Rancang Bangun Mesin Pencetak Pakan Ikan Menggunakan Metode VDI. *Jurnal Teknik Mesin Undana*, 09(01), 34–40.
- Nilasari. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Ubi Jalar, Garut dan Onggok Terhadap Sifat Fisik dan Lama Penyimpanan Ayam Broiler Bentuk Pellet. Institut Pertanian Bogor, Bogor. (Skripsi)
- Novansyah, H., Isro Mukti, Y., Syahri, R., Informatika, T., Tinggi Teknologi Pagar Alam JIMasik siagim No, S., Mbacang, S., Karang Dalo, K., Dempo Tengah, K., Alam, P., & Selatan, S. (2021). Rancang Bangun Mesin Pembuat Pellet Berbasis Internet Of Things (IOT) Untuk Mengotomisasi Produksi Pakan Unggas Internet Of Things (IOT) Based Pellet Making Machine Design To Automate Poultry Feed Production. *Jurnal Ilmiah Binary STMIK Bina Nusantara Jaya*, 0(02), 2657–2117.

- Nugroho, 2013. Nila unggul # 1. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho, S. (2018). Rancang Bangun Mesin Pencetak Pellet dari Limbah Telur Solusi Pakan Ternak Alternatif. *Jurnal Mesin Nusantara*, 1(2), 104-113.
- Priatam, P. P. T. D., Zambak, M. F., Suwarno, S., & Harahap, P. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 48-54.
- Purwoto, B. H., Jatmiko, J., Fadilah, M. A., & Huda, I. F. (2018). Efisiensi penggunaan panel surya sebagai sumber energi alternatif. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 18(1), 10-14.
- Sampul, S. (2022). Sampul Bidang Ilmu Teknik Mesin, Industri, Energi Terbarukan, Teknologi Pertahanan, Teknologi Ramah Lingkungan, Teknologi Tepat Guna dan Teknologi Pertanian. In *Seminar Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M)* (Vol. 7, No. 1).
- Setyohadi, D. P. S., Anwar, S., & Arifin, S. (2020). Penerapan Teknologi Panel Surya dalam Otomatisasi Sistem Hidroponik di Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa. *Pengabdian Masyarakat: Polije Proceedings Series*, 68-73.
- Setyono, B. 2012. Pembuatan Pakan Buatan. Unit Pengelola Air Tawar. Malang.
- Siswanto, M. R. (2019). *Rancang Bangun Mesin Pengolah Pakan Lele Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Operasional* (Doctoral dissertation).

LAMPIRAN

a. Gambar kegiatan



b. Lampiran Koding

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <PZEM004Tv30.h>
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DHT.h>
```

```
#if !defined(PZEM_RX_PIN) && !defined(PZEM_TX_PIN)
#define PZEM_RX_PIN 11
#define PZEM_TX_PIN 12
#endif

SoftwareSerial pzemSWSerial(PZEM_RX_PIN, PZEM_TX_PIN);
PZEM004Tv30 pzem(pzemSWSerial);

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

DHT dht(2, DHT11);
int Relay = 4;

void setup()
{
  dht.begin();
  lcd.begin();
  pinMode(Relay, OUTPUT);
}

void loop()
{
  float Voltage, Current, Power;

  Voltage = pzem.voltage();
  lcd.setCursor(0, 0);
  lcd.print("V:");
  lcd.print(Voltage);

  Current = pzem.current();
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print("I:");
  lcd.print(Current);
```

```
Power = pzem.power();  
lcd.setCursor(8, 0);  
lcd.print("P:");  
lcd.print(Power);  
  
float suhu = dht.readTemperature();  
lcd.setCursor(8, 1);  
lcd.print("C:");  
lcd.print(suhu);  
  
if(suhu>60)  
{  
  digitalWrite(Relay, LOW);  
}  
else  
{  
  digitalWrite(Relay, HIGH);  
}  
  
delay(1000);  
}
```

