

Analisa Kebutuhan Daya Mesin Pencetak Pelet Kapasitas 40 Kg/Jam

Bagus Sutra Rinjani¹⁾, Hesti Istiqlaliyah²⁾.

^{1,2)}Teknik Mesin, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹⁾bagussutra@gmail.com, ²⁾hestiisti@unpkediri.ac.id

Abstrak

Permasalahan yang dihadapi (mitra kami) pembudidaya ikan di Desa Bangkok adalah mahal nya harga dan tingginya permintaan pakan ikan. Hal ini mengakibatkan para pembudidaya ikan di Desa Bangkok sering mengalami kerugian dalam hal waktu dan tenaga. Para pembudidaya ikan di sana belum mengetahui bagaimana cara membuat pelet ikan secara mandiri, hal ini dikarenakan mahal nya harga beli mesin pencetak pelet dipasaran dan para pembudidaya ikan belum mengetahui teknologi untuk merancang mesin pencetak pelet sendiri. Dengan permasalahan yang ada, penulis dan tim merancang sebuah alat pencetak pelet ikan dan mengusahakan agar alat tersebut menggunakan daya sekecil mungkin agar membantu memudahkan para petani ikan disana. Mesin pencetak pelet ikan yang dibuat menggunakan motor listrik dengan putaran 1400 rpm dan daya 1,5 HP, menggunakan gearbox perbandingan 1:40 serta ditemukan data reduksi dari gear box 35 rpm, mixer 12 rpm dan pencetak pelet 12 rpm. Mesin ini dirancang menghasilkan 40 kg/jam.

Kata Kunci: budidaya ikan lele; desain; mesin pencetak pelet.

Abstract

The problem faced by (our partners) fish farmers in Bangkok village is the high price and high demand for fish feed. This has resulted in fish cultivators in the village of Bangkok often experiencing losses in terms of time and energy. The fish cultivators there do not yet know how to make fish pellets independently, this is due to the high price of buying a pellet molding machine in the market and fish cultivators do not yet know the technology to design their own pellet printing machine. With the existing problems, the author and the team designed a fish pellet printing device and made sure that the tool used as little power as possible to help make it easier for fish farmers there. Fish pellet printing machine made using an electric motor with a rotation of 1400 rpm and a power of 1.5 HP, using a 1:40 ratio gearbox and found reduction data from a 35 rpm gear box, 12 rpm mixer and 12 rpm pellet printer. This machine is designed to produce 40 kg/hour

Keywords: catfish cultivation; design; pellet molding machine.

1. PENDAHULUAN

Budidaya perikanan menjadi salah satu tujuan untuk menopang tambahan ekonomi bagi masyarakat ditengah sulitnya mencari lowongan pekerjaan pada saat

masa pandemi seperti ini [1]. Dalam operasional budidaya ikan, biaya terbesar adalah biaya operasional pakan [2]. Biaya pakan yang terlalu mahal memberikan dampak pada biaya operasional yang meninggi, sehingga membuat keuntungan yang diperoleh menjadi relatif rendah jika dibandingkan dengan semua biaya operasional yang sudah dikeluarkan oleh para pembudidaya ikan. Selain itu, pembudidaya juga memerlukan pasokan pakan ikan yang berprotein tinggi dengan harga yang murah. Sedangkan jika menggunakan pakan pabrikan dan ditambah biaya operasional lainnya biaya total operasional akan tinggi. Untuk itu melalui program kegiatan *matching fund* dalam bidang penerapan teknologi maka saya sebagai penulis beserta seluruh tim *matching fund* dari UNP Kediri mencari solusi dari permasalahan yang ada pada kelompok tani pembudidaya ikan lele di Desa Bangkok dan datanglah pemikiran kami untuk merancang suatu mesin pencetak pelet berkapasitas 40 kg/jam yang bertujuan agar meringankan biaya operasional para pembudidaya ikan di Desa Bangkok. Dalam hal ini kami mengharapkan mesin pencetak pelet ini nanti bisa menggunakan bahan baku pelet dengan bahan yang bergizi dan mudah dicari disekitar wilayah desa agar mampu memangkas biaya operasional yang tinggi sebelumnya.

Dengan perkembangan teknologi yang pesat, penulis dan tim akan memanfaatkan teknologi untuk membuat/merancang mesin pencetak pelet untuk para pembudidaya ikan lele di Desa Bangkok. Mesin pencetak pelet merupakan sebuah alat yang memang khusus dirancang untuk memproduksi pakan ternak (ikan, ayam, bebek dll) dalam jumlah besar dan nantinya berbentuk silinder [3]. Mesin ini bekerja dengan prinsip menekan bahan baku menggunakan *screw press* sehingga bahan baku akan tertekan dan keluar melalui saluran pengeluaran, kemudian bahan baku akan dipotong dengan pisau yang ada di depan saluran pengeluaran dan menghasilkan bentuk pakan/pelet berupa silinder. Dalam hal ini kami memutuskan merancang sendiri mesin pencetak pelet yang nantinya agar bisa dimanfaatkan oleh pihak mitra kami (pembudidaya ikan di Desa Bangkok) agar mengurangi biaya operasional yang tergolong cukup tinggi dan sekaligus meningkatkan omzet bagi para pembudidaya ikan. Dalam melakukan perancangan mesin pencetak pelet ini, saya dan tim mendesain ulang alat yang sudah ada sebelumnya dengan dengan ukuran dimensi yang berbeda dengan dan mengurangi

beberapa bagian yang tidak terlalu penting, serta juga melakukan perubahan pada perencanaan kebutuhan daya mesin pencetak pelet ini guna meningkatkan hasil produksi pelet daripada yang sebelumnya. Peningkatan hasil produksi pelet juga akan semakin membantu pihak mitra kami selaku pembudidaya ikan lele di Desa Bangkok.

Mesin pencetak pelet sangat baik dan cocok bagi para pembudidaya ikan lele di Desa Bangkok untuk memproduksi pakan ternak dalam jumlah besar dengan hasil akhir pelet berbentuk silinder [4]. Pada mesin pencetak pelet ini sendiri perhitungan daya, putaran motor, putaran gear, sangat berpengaruh pada jumlah produksi pelet yang direncanakan 40 kg/jam. Pada mesin pencetak pellet yang sudah ada di luar didapatkan menggunakan mesin dengan kecepatan putar sebesar 600 Rpm, 1400 Rpm, 1440 Rpm [5]. Sedangkan penulis beserta tim merencanakan kecepatan putar mesin pencetak pelet untuk para petani ikan di Desa Bangkok dengan kecepatan putar mesin 1400 Rpm dikarenakan penulis beserta tim menilai dengan kecepatan tersebut sudah bisa menghasilkan pelet sesuai apa yang sudah direncanakan.

Bedasarkan penelitian dengan judul Mesin Dwi Fungsi Pencetak Pelet Ikan Dengan Motor Tunggal, didapatkan hasil dari mesin dwi fungsi yang bisa memproduksi pelet serta pencacah jerami dan kulit keong adalah 6 kg/jam untuk menghasilkan pelet, dan 3,5 kg/jam untuk pencacah jerami (tepung jerami) serta 6 kg/jam untuk pencacah kulit keong (tepung keong) [6].

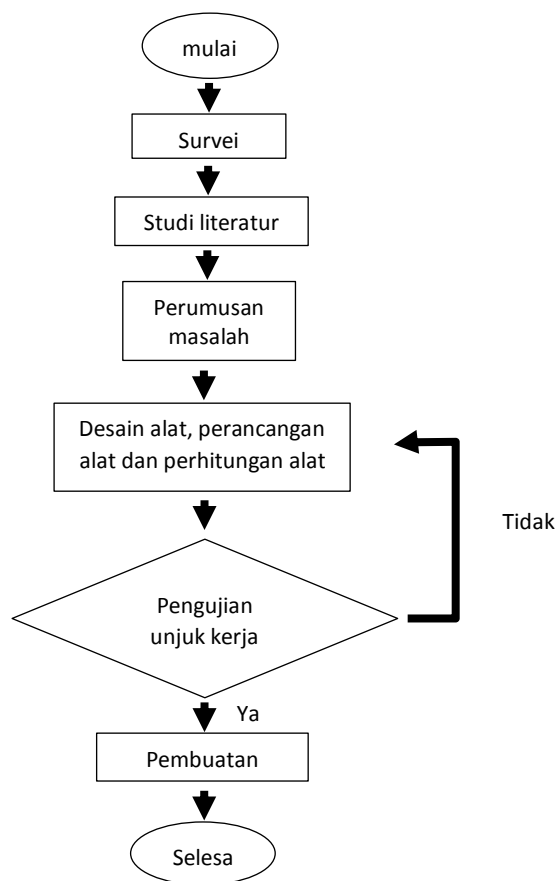
Berdasarkan penelitian dengan judul Pemanfaatan Mesin Pencetak Pelet Ikan terapung (Mppit) Untuk Meningkatkan Produktivitas Pembudidaya Ikan Hias Cupang, didapatkan hasil perhitungan kapasitas mesin pencetak pelet terapung yaitu kecepatan putar *pulley* pada poros penggerak adalah 3333 rpm dan kecepatan putaran poros *output extruder/gearbox* adalah 83,3 rpm [7].

Berdasarkan penelitian dengan judul Rancang Bangun Mesin Pelet Ikan Untuk Kelompok Usaha Tambak Ikan, Mereka merancang mesin pencetak pelet dengan dimensi tinggi 95 cm, Panjang 60 cm, dan lebar 50 cm dengan penggerak motor listrik dan dilengkapi sistem pemanas mampu memproduksi pelet sebanyak 30 kg/jam [8].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah menggunakan pendekatan perancangan dengan mendesain ulang alat yang sudah ada namun menggunakan ukuran dimensi yang berbeda dan mengurangi beberapa bagian yang tidak terlalu penting pada alat sebelumnya untuk meningkatkan efektifitas mesin. Untuk daya mesin pencetak pelet sendiri direncanakan menggunakan putaran motor 1400 rpm, gear 14 dan 41, dan rantai motor punya GL Pro.

Dibawah ini langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk melakukan rancang bangun wadah penampung pelet pada alat pelontar adalah sebagai berikut :



Gambar 1. *Flowchart*

a. Survei

Tahap survei dilakukan secara langsung dengan datang ke Desa Bangkok dan melakukan wawancara terhadap pihak mitra agar mengetahui permasalahan yang dirasakan oleh pihak mitra serta kendala apa saja yang dikeluhkan selama ini.

b. Studi Literatur

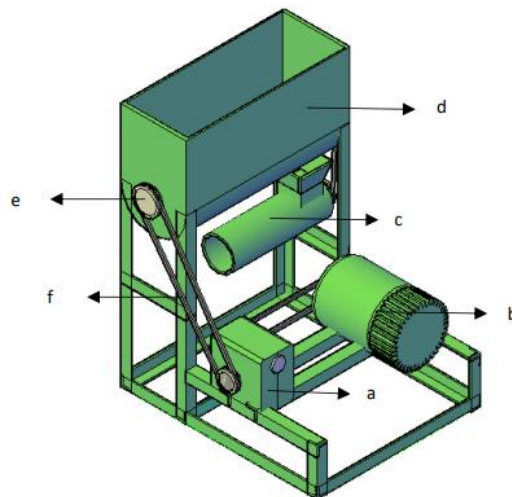
Penulis dan tim mengumpulkan data dari sumber buku, jurnal ataupun dari sumber *website* di internet tentang budidaya lele serta mesin pencetak pellet untuk memperoleh teori-teori yang menunjang perancangan alat pencetak pelet.

c. Perumusan Masalah

Setelah penulis mengetahui permasalahan mitra tentang mahal nya harga pakan ikan dipasaran, maka datanglah pemikiran penulis dan tim untuk merancang suatu mesin pencetak pelet berkapasitas 40 kg/jam untuk membantu mitra memproduksi sendiri mesin pencetak pakan sendiri.

d. Desain Alat

Desain alat pencetak pelet ini hampir sama dengan alat yang sudah namun ada beberapa bagian yang dihilangkan dan dimodifikasi supaya untuk meningkatkan efisiensi alat. Beberapa bagian yang dihilangkan merupakan bagian yang tidak terlalu penting dan modifikasi berada pada daya agar memungkinkan memproduksi pakan ikan (pelet) 40 kg/jam.



Gambar 2. Desain Alur Pembagian Daya Mesin Pencetak Pelet

Keterangan:

- a) Gear Box
- b) Motor Listrik
- c) Pencetak Pelet
- d) Mixer
- e) Gear
- f) Rantai

e. Pengujian Unjuk Kerja Mesin

Setelah perancangan alat pencetak pelet ini selesai. Penulis beserta tim melakukan pengujian unjuk kerja mesin yang bertujuan agar penulis dan tim mengetahui apakah mesin bekerja dengan baik serta sesuai dengan yang direncanakan atau tidak seperti pengecekan daya motor, gaya pada poros, reduksi *sprocket* rantai dengan yang sudah direncanakan.



Gambar 3. Pengujian Mesin Pencetak Pelet

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Beberapa komponen dibawah ini digunakan untuk mendukung realisasi perhitungan kebutuhan daya pada mesin pencetak pelet.

Tabel 2. Spesifikasi alat

Komponen	Spesifikasi
Motor Listrik	1400 rpm
<i>Gear Box</i>	1 : 40
<i>Gear</i>	14, 41
Rantai	Rantai Honda GL Pro

a. Pemilihan motor dan perhitungan daya motor

Pada mesin pencetak pelet ini, penulis dan tim merencanakan menggunakan kecepatan putar mesin 1400 Rpm, dan besar torsi yang direncanakan 77 kg mm. Maka daya dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$P \text{ (HP)} = \frac{T \text{ (lbf.ft)} \times n \text{ (Rpm)}}{5250} \quad [9]$$

Dimana : P = Daya (HP)

n = Kecepatan Putar (Rpm)

$$T = \text{Torsi (lbf.ft)}$$

$$\text{Jika : } 1 \text{ kg cm} = 0,0723301 \text{ lb-ft}$$

$$\begin{aligned} 77 \text{ kg cm} &= 77 \text{ kg cm} \times 2,20462262185 \text{ lb/kg} \times 0,032808399 \text{ ft/cm} \\ &= 5,569 \text{ lb-ft} \end{aligned}$$

Maka :

$$P \text{ (HP)} = \frac{T \text{ (lbf.ft)} \times n \text{ (Rpm)}}{5250} = 1,48 \text{ HP} = 1,5 \text{ HP} \rightarrow 1.119 \text{ Watt}$$

b. Perhitungan gaya yang bekerja pada poros.

Diketahui putaran poros adalah 1400 rpm, daya motor 1,5 HP dan faktor koreksi yang digunakan adalah $f_c = 1$, sehingga bisa dihitung dengan

$$\begin{aligned} \text{Daya motor (P)} &= 1,5 \text{ HP} \\ &= 1,5 \times 0,746 \\ &= 1,119 \text{ kw} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Pd &= f_c \times P & [9] \\ &= 1 \times 1,119 \\ &= 1,119 \text{ kw} \end{aligned}$$

Momen puntir dihitung

$$\begin{aligned} T &= 9,27 \times 10^5 \times \frac{Pd}{n} \\ &= 9,27 \times 10^5 \times \frac{1,119}{5250} \\ &= 778,50 \text{ kg mm} \end{aligned}$$

c. Perhitungan jumlah putaran yang dihasilkan.

Diketahui bahwa kecepatan putar awal mesin adalah 1400 rpm dan rasio *gearbox* adalah 1 : 40 sehingga dapat dihitung jumlah putarannya menggunakan persamaan.

$$\begin{aligned} N_2 &= N_1 : \text{Ratio} & [10] \\ &= 1400 : 40 \\ &= 35 \text{ Rpm} \end{aligned}$$

d. Perhitungan reduksi sprocket dan rantai.

Agar putaran reduksi *gearbox* sesuai dengan desain, maka perlu direduksi lagi menggunakan *sprocket* dan rantai dengan gear pada *output gearbox* adalah T14 sedangkan *gear* pada input *mixer* adalah T41.

$$\text{Rumus: } N = \frac{N2}{i} \quad [10]$$

Keterangan:

N = reduksi *sprocket*

i = rasio *sprocket*

N2 = reduksi dari *gear*

N3 = reduksi *mixer*

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Rasio sprocket} &= T14 : T41 \\ &= 1 : 2,9 \end{aligned}$$

Maka reduksi pada *mixer*

$$N = \frac{N2}{i} = \frac{35}{2,9} = 12 \text{ Rpm}$$

$$\begin{aligned} \text{Rasio} &= \text{Output Mixer T41} : \text{Input Pencetak Pelet T41} \\ &= 1 : 1 \end{aligned}$$

Maka reduksi pada pencetak pelet

$$N = \frac{N3}{i} = \frac{12}{1} = 12 \text{ Rpm}$$

Mesin pencetak pelet ini dirancang untuk memproduksi pakan ikan secara mandiri bagi pihak mitra (pembudidaya ikan lele di Desa Bangkok) guna meringankan biaya operasional pakan yang mahal. Alat ini mempunyai beberapa bagian penting seperti motor listrik sebagai penggerak utama, tabung *mixer* sebagai tempat pengaduk adonan, pencetak pelet sebagai cetakan pakan, pisau untuk memotong pakan saat pakan keluar dari cetakan pelet, serta banyak lagi komponen-komponen yang terdapat pada mesin pencetak pelet ini.

Cara kerja mesin pencetak pelet ini pertama adalah motor listrik dengan kecepatan putar 1400 rpm menggerakkan *pulley* yang terhubung dengan *gear box* (perbandingan *gear box* 1: 40). *Gear box* kemudian mereduksi kecepatan putar menjadi 35 rpm, setelah itu *gear box* juga menggerakkan *gear* yang terhubung dengan bagian *mixer* yang merupakan tempat bahan baku pelet dicampur dan menghasilkan kecepatan putaran pada *mixer* sebesar 12 rpm. *Gear* pada *mixer* ini terhubung juga dengan gear di bagian pencetak pelet yang menggerakkan *extruder*

untuk mendorong adonan bahan baku pelet menuju cetakkan dan sekaligus adonan melewati elemen pemanas, ketika bahan sudah keluar nantinya bahan akan dipotong oleh pisau pemotong.

4. KESIMPULAN

Perancangan mesin pencetak pelet ini disesuaikan dengan permasalahan yang ada pada para pembudidaya ikan lele di Desa Bangkok selaku mitra kami serta keinginan mereka yaitu menggunakan tenaga penggerak listrik dan menghasilkan pelet ikan sebesar 40 kg/jam. Untuk unit mesin pencetak pelet menggunakan penggerak motor listrik dengan putaran mesin 1400 rpm dan daya 1,5 HP. Kemudian ditemukan perhitungan reduksi pada *gear box* sebesar 35 rpm, reduksi pada *mixer* sebesar 12 rpm dan reduksi pada pencetak pelet sebesar 12 rpm.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Rektor UNP Kediri, Dekan Fakultas Teknik UNP Kediri, Ketua Progam Studi Teknik Mesin UNP Kediri, seluruh masyarakat Desa Bangkok Kec. Gurah, serta seluruh anggota tim Matching Fund UNP Kediri yang turut berkontribusi dalam kegiatan program pengabdian masyarakat ini. Kegiatan ini didanai oleh kemristekdikti dalam skema *Matching Fun*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. P. Pratama, "Rancang Bangun Sistem Putaran Pada Mesin Pembuat Pelet Apung," Universitas Pancasakti Tegal, 2021.
- [2] M. R. Siswanto, "Rancang Bangun Mesin Pengolah Pakan Lele Untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Operasional," Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, 2019.
- [3] E. B. Saputro, M. Adriana, & A. A. B. Persada, "Rancang Bangun Alat Pencetak Pelet Apung Untuk Pakan Ikan Di Desa Bluru Kabupaten Tanah Laut," *Jurnal Teknik Mesin*, 8(1), 22-29, 2021.

- [4] R. A. Triantono, "Perancangan Ulang Mesin Pencetak Peket Dengan Bahan Baku Sosis Bekas," Universitas Tidar, 2020.
- [5] S. Nugroho, "Rancang Bangun Mesin Pencetak Pellet dari Limbah Telur Solusi Pakan Ternak Alternatif," *Jurnal Mesin Nusantara*, 1(2), 104-113, 2018.
- [6] R. Juliani, F. Tampubolon, S. R. Samosir, M. Simangunsong, L. Manurung, "Mesin Dwi Fungsi Pencetak Pelet Ikan Dengan Menggunakan Motor Tunggal," *Jurnal Geliga Sains* 5(1), 27-31, 2017.
- [7] M. A. A. Triono, H. Iskandar, "Pemanfaatan Mesin Pencetak Pelet Ikan Terapung (MPPIT) Untuk Meningkatkan Produktivitas Pembudidaya Ikan Hias Cupang," *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat "Penguatan Peran Perguruan Tinggi Dalam Meningkatkan Kualitas Hidup Di Era New Normal Melalui Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat"* (pp. 110-113), 2021.
- [8] S. Uslianti, Junaidi, M. Saleh, "Rancang Bangun Mesin Pelet Ikan Untuk Kelompok Usaha Tambak Ikan," *Jurnal ELKHA*, 6(2), 2014.
- [9] S. Kiyokatsu & Sularso, *Dasar Perencanaan Dan Pemulihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita, 1997.
- [10] Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita, 1983.