



Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Ikan Dengan Memanfaatkan Sekam Padi Sebagai Solusi Pakan Ikan

Muhamad Rikza.A¹, Kardiman², Deri Teguh.S³

^{1,2,3}Teknik Mesin, Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang

¹rikzaaldiansyah47@gmail.com

Abstract

The city of Karawang is famous as a city of rice granaries. As a city of rice granaries, the city of Karawang is assigned a surplus of unhulled rice of 1.5 million tons. This causes a large number of rice husks to become waste from the mills. With the knowledge and skills of farmers who are still minimal in utilizing rice husk waste, most of the rice husk waste by farmers is only thrown away or burned so that it can cause environmental pollution around the disposal of rice husk waste. One way to utilize rice husk waste is to process rice husk waste into animal feed. An alternative to solve this problem is by making a fish pellet printer that is used to produce fish pellets using rice husks as the basic ingredient. This fish pellet printing machine is made with the aim of utilizing rice husk waste which is only thrown away or burned by farmers so that rice husk waste can become a high-value product. In this study, data collection techniques were carried out by studying literature and conducting experiments on fish pellet making machines. After that, the design of the shape was carried out then continued with the manufacture / assembly of components of the fish pellet printing machine and finally the testing of tools / machines with parameters was designed and equipped with an electric motor 250 watts 220 volts 1400 rpm so that it can be used in industry. at home, this electric motor aims to act as a screw driver which is assisted by a WPA gearbox with a ratio of 1:30 so that the rotation obtained is not too fast, the rotation speed can be adjusted by the amount of pulley used so that it can be in accordance with your wishes. With these conditions, it will greatly assist producers in carrying out and speeding up the process of grinding fish pellets.

Keywords: design, engine, pellets, rice husks, fish feed

Abstrak

Kota Karawang terkenal sebagai kota lumbung padi. Sebagai kota lumbung padi, kota karawang ditugaskan untuk surplus gabah sebanyak 1,5 juta ton. Hal ini menyebabkan banyaknya sekam padi yang menjadi limbah sisa penggilingan. Dengan pengetahuan dan keterampilan para petani yang masih minim dalam memanfaatkan limbah sekam padi maka limbah sekam padi kebanyakan oleh petani hanya dibuang atau dibakar saja sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan disekitar pembuangan limbah sekam padi. Salah satu cara untuk memanfaatkan limbah sekam padi yaitu dapat mengolah limbah sekam padi menjadi pakan ternak. Alternatif untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu dengan cara membuat mesin pencetak pelet ikan yang digunakan untuk memproduksi pelet ikan dengan menggunakan bahan dasar sekam padi. Mesin pencetak pelet ikan ini dibuat dengan tujuan untuk memanfaatkan limbah sekam padi yang hanya dibuang atau dibakar saja oleh petani sehingga limbah sekam padi dapat menjadi produk yang bernilai tinggi. Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literatur dan melakukan eksperimen tentang mesin pembuat pelet ikan. Setelah itu, dilakukan perancangan bentuk kemudian dilanjutkan dengan pembuatan/perangkaian komponen mesin pencetak pelet ikan dan yang terakhir dilakukan pengujian alat/mesin dengan parameter. Mesin pencetak pelet ikan ini dirancang dan dilengkapi dengan motor listrik 250 watt 220 volt 1400 rpm sehingga bisa digunakan di industri rumahan, motor listrik ini bertujuan untuk sebagai penggerak screw yang dibantu oleh gearbox WPA dengan rasio 1:30 agar putaran yang didapat tidak terlalu cepat, kecepatan putaran tersebut bisa diatur oleh besarnya pully yang dipakai sehingga bisa sesuai dengan keinginan. Dengan kondisi tersebut maka akan sangat membantu produsen dalam melakukan dan mempercepat proses penggilingan pelet ikan.

Kata kunci: rancang bangun, mesin, pelet, sekam padi, pakan ikan

1. Pendahuluan

Kota Karawang dikenal sebagai kota lumbung padi dan tercatat sebagai daerah produsen beras terbesar kedua setelah kota Indramayu. Sebagai kota lumbung padi, kota karawang ditugaskan untuk surplus gabah sebanyak 1,5 juta ton.

Dengan melimpahnya limbah sekam padi ini, biasanya para petani hanya membakar saja atau dimanfaatkan untuk dijadikan arang sekam sebagai media tanaman. Tidak hanya itu sekam dengan persentase yang tinggi juga dapat menimbulkan masalah lingkungan yang sering mengganggu kebersihan sekitar pembuangan limbah padi. Dengan meningkatkan nilai guna limbah sekam padi yang sesuai dengan keunggulan sifatnya maka limbah sekam padi dapat diolah menjadi pakan ternak dengan melalui proses fermentasi [1].

Alternatif untuk memecahkan permasalahan tersebut yaitu dengan cara menggunakan mesin pencetak pelet ikan untuk memproduksi pelet ikan yang berbahan dasar sekam padi. Dengan adanya mesin pencetak pelet ikan ini, sekam padi dapat dijadikan produk yang memiliki nilai tinggi.

Mesin pencetak pelet ikan adalah sebuah alat yang dirancang khusus untuk membuat pakan ikan [2]. Mesin pencetak pelet memiliki efisiensi yang tinggi dengan menggunakan prinsip kerja *screw* sebagai wadah yang membawa bahan dan menekannya (*Pressing*) kearah ujung tabung (*from hole plate*) yang telah dirancang sedemikian rupa yang akan menjadikan bahan berbentuk pelet padat. [3]

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mhd Rizky.S (2019) [4]. Hasil uji unjuk kerja/verifikasi alat dan mesin menunjukkan kapasitas sekitar 200 kg/jam, dengan putaran motor penggerak 2.584 rpm, putaran poros pencampur 126 rpm, serta putaran poros ulir pelletiser 38 rpm. Adapun kekurangan yang terdapat pada penelitian ini yaitu pada penggerak mesin masih menggunakan motor bensin yang memiliki kecepatan tidak stabil yang menyebabkan kapasitas produksi pelet ikan menjadi tidak menentu. Selain itu, pada penelitian ini tidak menggunakan *gearbox* sehingga putaran motor bensin terlalu cepat. Maka dari itu perlu adanya modifikasi terhadap motor bensin diganti dengan motor listrik 1 pass agar kecepatan yang didapat menjadi stabil, serta perlu adanya tambahan *gearbox* pada mesin pencetak pelet ikan ini agar dapat mengatur kecepatan motor listrik sehingga dapat menghasilkan putaran mesin tanpa slip

Maka dari itu, dalam penelitian ini mesin pencetak pelet ikan yang dirancang dilengkapi dengan motor listrik 250 watt 220 volt 1400 rpm sehingga bisa digunakan di industri rumahan, motor listrik ini

bertujuan untuk sebagai penggerak *screw* yang dibantu oleh *gearbox* WPA dengan rasio 1:30 agar putaran yang didapat tidak terlalu cepat, kecepatan putaran tersebut bisa diatur oleh besarnya *pully* yang dipakai sehingga bisa sesuai dengan keinginan. Dengan kondisi tersebut maka akan sangat membantu produsen dalam melakukan dan mempercepat proses penggilingan pelet ikan.

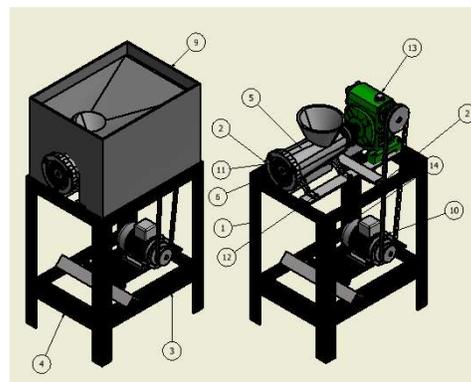
Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan, maka diperlukan adanya pembuatan mesin pencetak pelet ikan guna meningkatkan proses produksi pelet ikan, meningkatkan efisiensi waktu dan tenaga setelah menggunakan teknologi ini, serta memanfaatkan limbah sekam padi sebagai bahan dasar pelet ikan.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini, pengumpulan data dilakukan dengan cara studi literatur. Setelah itu, dilakukan perancangan bentuk dan pembuatan/perangkaian komponen-komponen alat pembuat pelet ikan menggunakan *Software Autodesk Inventor 2015*. Dengan berbagai desain kerangka, penutup atas, cetakan pelet ikan, motor listrik, *gearbox*, dan mesin yang siap dioperasikan. Dengan *Software Autodesk Inventor 2015*, perancangan mesin pencetak pelet ikan yang direncanakan ditunjukkan pada gambar 1. Mesin Pencetak Pelet Ikan.

2.1. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam pembuatan mesin pencetak pelet ikan yaitu *Mild Steel*, Motor Listrik, *Gearbox*, *V-Belt*, *Pully*, Kopling, *Mixer*, Cat. Selain itu, adapun alat-alat yang digunakan dalam pembuatan mesin pencetak pelet ikan ini adalah Mesin Las, Mesin Bubut, Mesin Gerinda, Mesin Bor, Obeng, Kunci Pas, Kunci Inggris, dan Jangka Sorong. Adapun rancangan konsep dan gambaran ide alat/mesin yang akan di buat dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Desain Mesin Pencetak Pelet Ikan

Pada Gambar 1 terdapat desain mesin pencetak pelet ikan yang sudah dirancang sesuai yang diinginkan,

terdapat beberapa komponen didalamnya dapat dilihat di Tabel 1.

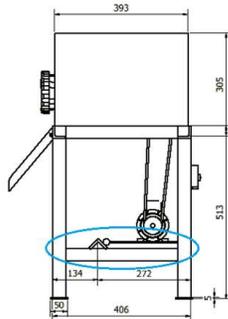
Tabel 1
 List Komponen Mesin Pelet Ikan

PARTS LIST		
ITEM	QTY	PART NUMBER
1	80,000 in	AISC – L 1,5 x 1,5 x 1/4 - 20
2	32,000 in	AISC – L 1,5 x 1,5 x 1/4 - 16
3	2	AISC – L 1,5 x 1,5 x 1_4 - 16 MIR
4	3	AISC – L 1,5 x 1,5 x 1_4 - 12 MR
5	1	Silinder
6	1	Poros
9	1	Penutup Asap
11	1	Cetakan
12	4	ANSI B18.2.3.3M - M6 x 1
13	1	Gearbox 1:30
14	1	Motor listrik 1 pass

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Safety Factor

Prosedur menganalisa Prosedur menganalisa gaya yang terjadi pada kerangka, dilakukan pada bagian kritis dari kerangka tersebut yaitu lengan pada bagian bawah (lower frame), Setelah itu dicari jarak pusat masa dari sumbu x kerangka dan beban yang diterima. Seperti gambar di bawah ini [5],



Gambar 2 Desain Mesin

Diketahui :

Motor Listrik = 10 Kg

Gaerbox = 7 Kg

Kopling = 2 Kg

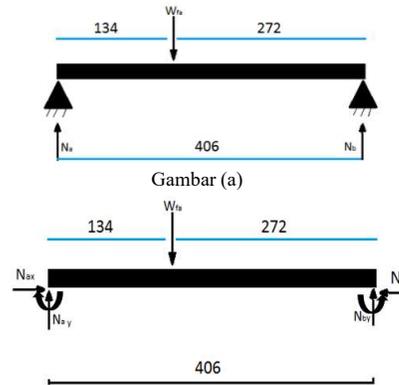
Pencetak = 7 Kg

Penutup = 4 Kg

Bahan Pelet = 10 Kg

Total 40 Kg x 9,8 = 392 N

Setelah itu didapatkan Wfa sebesar 392 N yang diasumsikan beban merata dan terpusat. Pada lengan itu peninjauan dari titik sebelah kiri,. Sehingga diperoleh diagram benda bebas sebagai berikut,



Gambar 3 Diagram Benda Bebas

Motor listrik :

$$+\Sigma Fx = 0$$

$$+\Sigma Fy = Na - Wfa + Nb$$

$$+\Sigma Fy = 0$$

$$+Wfa = Na + Nb$$

$$392 \text{ N} = Na + Nb$$

$$+ \Sigma MNa = 0$$

$$= Na.l - Wfa.l + Nb.l$$

$$= Na.0 - Wfa.134 + Nb.406$$

$$= 392 . 134 + Nb . 406$$

$$Nb = 52.528/406$$

$$= 129,38 \text{ N}$$

$$Wfa = Na + Nb$$

$$392 = Na + 129,38 \text{ N}$$

$$Na = 262,62 \text{ N}$$

$$+ \Sigma MNa = 0$$

$$= Na.l - Wfa.l + Nb.l$$

$$= 262,62 (0) + 392 (134) + 129,38 (406)$$

$$= 52.528 + 52.528,28$$

$$= 105.056,28 \text{ Nmm}$$

$$+\Sigma Fx = 0$$

$$+\Sigma Fy = Na - Wfa + Nb$$

$$+\Sigma Fy = 0$$

$$Wfa = Na + Nb$$

$$392 \text{ N} = Na + Nb$$

$$+ \Sigma MNb = 0$$

$$= Nb.l - Wfa.l + Na.l$$

$$= Nb.0 - Wfa.272 + Na.406$$

$$= - 392 . 272 + Na . 406$$

$$Na = 106.624/406$$

$$= 262,62 \text{ N}$$

$$Wfa = Na + Nb$$

$$392 = 262,62 + Nb$$

$$Nb = 129,38$$

$$+ \Sigma MNb = 0$$

$$= Nb.l + Wfa.l + Na.l$$

$$= 129,38 (0) + 392 (272) + 262,62 (406)$$

$$= 106.624 + 106.623,72$$

$$= 213.247,72 \text{ Nmm}$$

Perhitungan kekuatan rangka :

- Tegangan ijin material

Adapun material yang digunakan adalah AISI 347 dengan yield strength sebesar 275 N/mm² dengan faktor keamanan sebesar (Sf = 3) [6]. Untuk menghitung tegangan ijin material digunakan persamaan berikut:

$$\sigma_{ijin} = (\sigma_{max}) / Sf$$

$$\sigma_{ijin} = (275 \text{ N/mm}^2) / 3$$

$$\sigma_{ijin} = 91,6 \text{ N/mm}^2$$

- Kekuatan material

Material yang pakai adalah siku lubang dengan dimensi 50 mm x 50 mm. Untuk momen inersia material tersebut dapat dilihat (terlampir) pada profil besi siku dengan nilai sebesar 9,06 cm⁴ = 90.600 mm⁴

- Tegangan maksimal

Momen terbesar terjadi pada titik b sebesar 213,24772 Nm = 213.247,72 Nmm. Untuk menghitung tegangan maksimum yang terjadi adalah sebagai berikut:

$$\sigma_{max} = (M_{max} \cdot [Y]) / I$$

$$\sigma_{max} = (213.247,72 \text{ Nmm} \cdot 20 \text{ mm}) / [90.600 \text{ mm}^4]$$

$$\sigma_{max} = 47,07 \text{ N/mm}^2$$

Dari hasil perhitungan tegangan maksimum, rancangan dikatakan aman apabila $\sigma_{max} < \sigma_{ijin}$ material. Adapun tegangan maksimum hasil perhitungan yaitu 47,07 N/mm² sedangkan σ_{ijin} material sebesar 91,6 N/mm²

- Safety faktor rancangan

Safety faktor rancangan dihitung dengan persamaan berikut:

$$Sf = (\text{Yield Strenght}) / (\text{Calculated Stress})$$

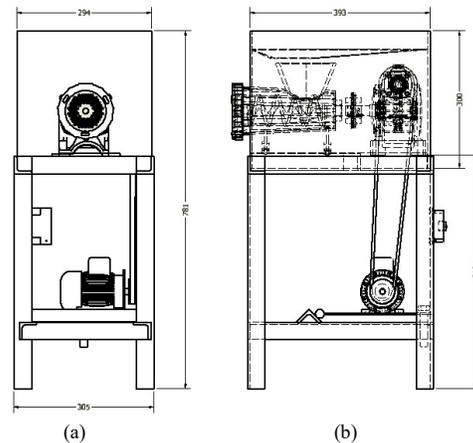
$$Sf = (275 \text{ Nmm}^2) / (47,07 \text{ Nmm}^2)$$

$$Sf = 5,84$$

Dari hasil perhitungan faktor keamanan rancangan dikatakan aman apabila factor keamanan yang didapat lebih besar dari faktor keamanan ijin material. Adapun factor keamanan hasil perhitungan sebesar 5,84 lebih besar dari faktor kemanan ijin material sebesar 3. maka rancangan dikatakan aman.

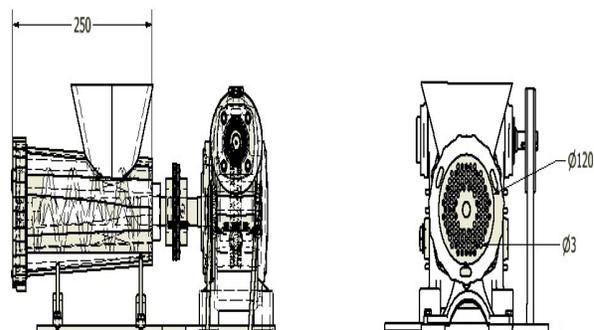
3.1. Hasil Desain

Hasil yang didapat dari perancangan ini yaitu berupa mesin pencetak pelet ikan. Dari hasil desain yang sudah dibuat yaitu mesin pencetak pelet ikan maka didapat dimensi tinggi keseluruhan rangka dan lebar rangka seperti yang ditunjukkan paada Gambar 4.



Gambar 4
 Desain Mesin Pencetak Pelet Ikan Tampilan Depan Dan Tampilan Samping

Pada Gambar 4 terdapat hasil desain mesin pencetak pelet ikan yang dimana pada Gambar 2(a) merupakan tampilan depan mesin pencetak pelet ikan yang dimana pada gambar ini menunjukkan tinggi keseluruhan dan lebar kerangka mesin yang telah di perhitungkan sebelum didesain. Dan pada Gambar 2(b) yang merupakan tampilan samping menunjukkan panjang dan tinggi pada kerangka mesin dan juga pada penutup atas mesin pencetak pelet ikan.



Gambar 5 Tampilan Pencetak Pelet Ikan

Gambar 5 merupakan desain mesin pencetak pelet ikan, mesin pencetak pelet ikan ini dibuat dengan tinggi 781 mm, Panjang 406 mm, lebar 305 mm. Desain tersebut sebagai acuan dan untuk mempermudah proses pembuatan mesin pencetak pelet ikan. Prinsip alat ini menggunakan penekanan (*press*). Bahan yang masuk dari saluran atas dibawa oleh ulir dan ditekan keluar melalui lubang cetakan pelet. Alat pembuat pelet ikan berbentuk tabung dengan dimensi panjang 250mm, diameter 120mm. pada bagian dalamnya terdapat ulir pengepres bahan adonan pelet. Ulir pengepres ini mendorong bahan adonan ke arah ujung silinder dan menekan plat berlubang sebagai pembentuk pelet. Lubang plat

pelet tersebut sebesar 3mm sesuai dengan ukuran pelet yang dikehendaki. Berikut gambar hasil mesin pencetak pelet ikan.



Gambar 6 Mesin Pencetak Pelet Ikan

Gambar 6 merupakan hasil mesin pencetak pelet ikan yang sudah siap digunakan. Dan mesin ini bisa digunakan di area perumahan karena menggunakan motor 1 pass.

3.2. Hasil Pengujian Pencetak Mesin

Hasil yang didapat dari mesin pencetak pelet ikan adalah sebuah pelet yang berukuran 3 mm sesuai dengan diameter cetaknya, pelet tersebut digunakan untuk pakan ikan yang berukuran besar karena dapat dilihat dari ukuran pelet yang telah dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Pelet Ikan

Gambar 5 menunjukkan hasil pelet ikan yang baru dicetak, pelet yang baru dicetak tidak bisa langsung dikemas karena masih mengandung kadar air, oleh karena itu pelet yang sudah dicetak lalu dikeringkan di bawah sinar matahari sampai pelet tersebut benar-benar kering.

Ukuran butiran pakan buatan juga bervariasi, mulai dari yang berbentuk tepung, pasta maupun butiran dengan berbagai ukuran. [7] Hal ini disesuaikan dengan ikan yang akan diberi pakan, misalnya :

- Pakan tepung : diberikan pada larva ikan umur 1minggu – 1 bulan,
- Pakan butiran 0,7; 0,8 mm : diberikan pada larva umur 1 – 2 bulan.
- Pakan butiran 1 mm : diberikan pada benih ikan ukuran > 2 – 5 cm.
- Pakan butiran 2 mm : diberikan pada benih ikan ukuran > 5 – 12 cm.
- Pakan butiran 3 mm : diberikan pada tahap budidaya (pembesaran).
- Pakan butiran 3 mm, 4 mm dan 5 mm digunakan untuk induk ikan.

Maka pelet yang dihasilkan dengan ukuran 3 mm dapat diberikan pada induk ikan atau ikan yang berukuran besar.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan Mesin Pencetak Pelet Ikan Berbahan Dasar Sekam Padi dengan kapasitas 40 kg/jam dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- Rancang Bangun Mesin Pencetak Pelet Ikan Berbahan Dasar Sekam Padi dengan kapasitas 40 kg/jam, dilakukan mulai dari proses perancangan sampai pembuatan mesin dengan spesifikasi lebar 305 mm, tinggi 781 mm, dan kapasitas mesin 40 kg/jam.
- Dari hasil perhitungan faktor keamanan rancangan dikatakan aman apabila factor keamanan yang didapat lebih besar dari factor keamanan ijin material. Adapun factor keamanan hasil perhitungan sebesar 5,84 lebih besar dari factor kamanan ijin material sebesar 3. maka rancangan dikatakan aman.
- Hasil Uji Coba didapat Kapasitas Mesin Pencetak Pelet Ikan Sebesar 40 kg/jam

Daftar Rujukan

- F. T. S. R. S. M. S. L. M. Rita Juliani, "Pengolahan Limbah Jerami Padi Menjadi Pelet Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) di Desa Harean Porsea Kabupaten Toba Samosir," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, vol. 24, no. 2, pp. 709-712, 2018.
- S. B. D. A. P. M. Dwi Ary Ertanto, "Rancang Bangun Alat Pencetak Pelet Ikan Manual," *Keteknikan Pertanian*, vol. 5, no. 3, pp. 565-570, 2017.
- Zikri, Rancang Bangun Mesin Pembuat Pelet untuk Pakan Ternak, Padang: Politeknik Universitas Andalas, 2008.
- Mhd Rizky.S, Rancang Bangun Mesin Pengolah Pakan Lele untuk Meningkatkan Efisiensi Biaya Operasional, Medan: Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan, 2019.
- Sularso and K. Suga, Dasar Perencanaan dan pemilihan elemen mesin 10 th edition, Jakarta: PT Pradnya paramita, 2018.

- [6] L. R. S. B. S. R. A. P. Hendro Nurhadi, *Analisa Struktur Kerangka Atas dan Bawah Pada Mesin Pencetak Pelet Ikan Untuk Peningkatan Efisiensi Dan Ekonomi Petani Ikan*, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, 2014.

- [7] D. S. Hartono, "Pakan Ikan Yang Tepat," 2 Maret 2020.<https://disnakan.temanggungkab.go.id/home/berita/47/pakan-ikan-yang-tepat>.