

PERANCANGAN MESIN PELET IKAN BERBASIS SEKAM PADI UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS BUDIDAYA PERIKANAN

Yusup Nur Rohmat¹⁾, Muhamad Ghozali²⁾, Emin Haris³⁾, Tito Endramawan⁴⁾

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Indramayu, Jl Raya Lohbener Lama No.08,
Indramayu, 45252

E-mail: yusupnurrohmat@polindra.ac.id¹, muhamadghozali@polindra.ac.id²,
eminharis@polindra.ac.id³, tito@polindra.ac.id⁴

Abstrak

Indramayu merupakan daerah lumbung padi yang terbesar di Jawa sehingga menyumbang limbah dari hasil proses produksi padi tersebut, tetapi untuk proses pengolahan limbah kurang produktif atau peminat sangat jarang. Sehingga mempunyai peluang sangat besar dengan cara memanfaatkan limbah yang jadi lebih bermanfaat yaitu diolah menjadi pelet ikan yang mempunyai nilai harga yang tinggi dibandingkan pengolahan yang lainnya. Desain dari mesin penghalus sekam padi menggunakan pisau disk mill tipe 32 dan pencetak pelet ikan tipe 32 yang akan mencetak pelet berukuran 3 mm dengan dimensi rangka mesin dengan panjang 849 x 597 x 918. Rangka mesin ini menggunakan besi hollow 40 x 40 x 1,35 mm. Spesifikasi mesin ikan ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu penghalus sekam, pengaduk adonan pelet, dan pencetak pelet ikan yang digerakkan oleh tenaga motor bakar dengan daya motor dan kecepatan yang digunakan yaitu daya penghalus 1,82 HP dengan kecepatan 3600 rpm, daya pengaduk 1,86 HP dengan kecepatan 771,42 rpm, daya pencetak 0,56 HP dengan kecepatan 771,42 rpm. Sehingga total daya yang digunakan untuk mesin ini adalah 5,5 HP atau 4,1 kw, Maka dapat diketahui daya motor 5,5 HP < 7 HP, maka motor penggerak 7 HP dapat. Pengujian dengan rata-rata hasil cetak pelet 477 gram dari 500 gram bahan baku pelet dan membutuhkan waktu rata-rata 6 menit 31 detik.

Kata Kunci: *pelet ikan, penghalus sekam, pengaduk adonan pelet, pencetak pelet ikan dan motor*

Abstract

Indramayu is the largest rice barn area in Java, so it contributes waste from the rice production process, but the waste processing process is less productive or there are very few enthusiasts. So there is a very big opportunity by utilizing waste which is more useful, namely by processing it into fish pellets which have a high price value compared to other processing methods. The design of the rice husk grinding machine uses a type 32 disk mill knife and a type 32 fish pellet printer that will print 3 mm pellets with a machine frame dimension of 849 x 597 x 918. The frame of this machine uses 40 x 40 x 1.35 mm hollow iron. The specifications of this fish machine consist of three main components, namely a husk refiner, a pellet dough mixer, and a fish pellet molder driven by a combustion engine with the motor power and speed used, namely a refiner power of 1.82 HP with a speed of 3600 rpm, a mixer power of 1.86 HP with a speed of 771.42 rpm, a molding power of 0.56 HP with a speed of 771.42 rpm. So the total power used for this machine is 5.5 HP or 4.1 kw. So it can be seen that the motor power is 5.5 HP < 7 HP, then 7 HP drive motor can. Testing with an average pellet printing result of 477 grams from 500 grams of pellet raw material and requires an average time of 6 minutes 31 seconds.

Keywords: *fish pellets, rice husk smoother, pellet dough mixer, fish pellet molder and motor.*

PENDAHULUAN

Otonomi wilayah artinya pemberian wewenang kepada Pemerintah Daerah untuk secara mandiri mengatur serta mengelola urusan nasional dengan istilah lain, Pemda memiliki hak dan kewajiban untuk membentuk keputusan yang berkaitan dengan kepentingan lokal. Ialah kewenangan serta tanggung jawab ditransfer ke taraf daerah yang lebih rendah dari pemerintah pusat. Tujuan diberikannya otonomi ini supaya wilayah bisa mampu mempunyai kesetaraan politik (political equality), tanggung jawab wilayah (local accountability, serta kesadaran daerah (local responsiveness). Kabupaten Indramayu ialah daerah yang menerima otonomi yang mana pada hal ini menjadi pemerintahan di bawah propinsi yang terletak pada provinsi Jawa Barat. Sektor pertanian, khususnya tanaman pangan pada Kabupaten Indramayu bisa dikatakan termasuk sektor yang sangat potensial dalam memberikan sumbangan terhadap perekonomian Kabupaten Indramayu. Dalam hal ini Kabupaten Indramayu selama ini dikenal menjadi lumbung padi Jawa Barat sebagai akibatnya sangat relatif sebagai potensi ini menjadi sektor unggulan daerah Kabupaten Indramayu (Riyatno et al., 2023).

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 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 pulley yang dipakai sehingga bisa sesuai dengan keinginan (Aldiansyah et al., 2021).

Produksi beras yang berlimpah tidak hanya menghasilkan beras, tetapi juga menghasilkan limbah hasil proses produksi penggilingan padi atau dalam bentuk sekam padi. Sekam padi adalah kulit terluar dari padi yang dianggap limbah dari proses penggilingan padi, sehingga sekam padi sangat besar dan sering tidak digunakan secara optimal. Padahal, sekam padi memiliki potensi besar untuk diolah menjadi bahan baku produk bernilai tambah, seperti bahan baku pelet pakan ikan yang telah dihaluskan menjadi serbuk halus diolah menjadi bahan baku produk bernilai tambah, seperti bahan baku pelet pakan ikan setelah dihaluskan menjadi serbuk halus (Aji Widyanugraha dkk., 2020).

Di sisi lain, sektor perikanan budidaya di Indonesia juga terus mengalami pertumbuhan seiring meningkatnya kebutuhan konsumsi protein hewani dari ikan.

Salah satu faktor penting dalam keberhasilan budidaya ikan adalah ketersediaan pakan dengan kualitas baik dan harga terjangkau. Pakan pelet merupakan bentuk pakan ikan yang banyak digunakan karena praktis dan efisien (Louis Engy Word et al., 2023). Namun, harga pakan pelet komersial seringkali tinggi, sehingga memberatkan pembudidaya skala kecil. Oleh sebab itu, dibutuhkan inovasi teknologi tepat guna berupa mesin pencetak pelet ikan yang dapat memanfaatkan limbah pertanian seperti sekam padi sebagai bahan campuran (Rohmad Zaenuri et al., 2021).

Kandungan gizi dari pakan pelet yang diformulasikan dari bahan baku nabati yang berbeda dan sesuai dengan kecukupan gizi ikan herbivora. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Deskriptif Analisis dengan pendekatan Kuantitatif dengan perlakuan sebagai berikut: A : pelet yang diformulasikan dari tepung daun kelor, B : pelet yang diformulasikan dari tepung daun pegagan, C : pelet yang diformulasikan dari tepung daun gamal, D: pelet yang diformulasikan dari tepung kedelai. Parameter uji dalam penelitian ini adalah kandungan gizi pakan seperti protein, karbohidrat, lemak abu dan air (Muliani et al., 2019).

Seiring dengan kebutuhan tersebut, diperlukan suatu inovasi alat yang mampu mengolah sekam padi menjadi bahan pakan yang siap digunakan. Mesin penghalus sekam padi sekaligus pencetak pelet ikan hadir sebagai solusi yang efisien dan praktis. Mesin ini dirancang untuk menghaluskan sekam padi hingga berukuran kecil, kemudian mencetaknya bersama campuran bahan lain menjadi pelet yang seragam. Dengan adanya mesin ini, diharapkan limbah sekam padi dapat dimanfaatkan lebih optimal, sekaligus mengurangi biaya produksi pakan ikan.

Selain memberikan solusi terhadap masalah limbah dan biaya pakan, mesin ini juga berkontribusi dalam mendukung program ketahanan pangan nasional. Dengan memberdayakan hasil limbah pertanian lokal untuk kebutuhan pakan, para petani dan pembudidaya ikan dapat saling bersinergi, menciptakan sistem usaha yang saling menguntungkan dan berkelanjutan. Inovasi ini diharapkan mampu menjadi inspirasi dalam pengembangan teknologi tepat guna di bidang pertanian dan perikanan di Indonesia.

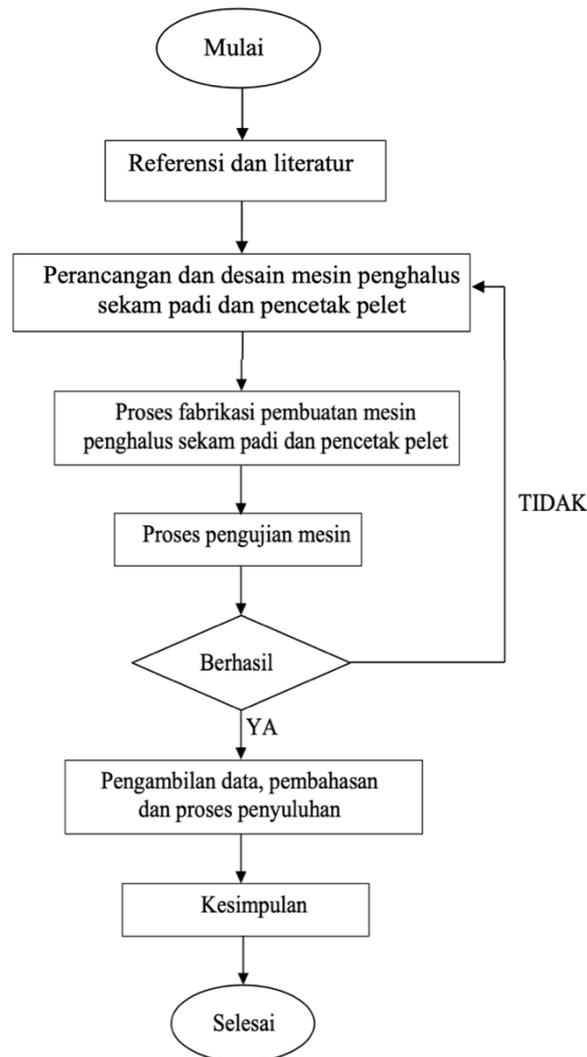
METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di Desa Balongan, Kecamatan Indramayu. Disamping pengelolaan limbah sekam padi yang pengelolanya masih sedikit atau terbatas menjadi salah satu modal kuat untuk melaksanakan kegiatan pengabdian pada masyarakat di daerah tersebut. Metode pelaksanaan kegiatan ini menggunakan metode survei penelitian dan perancangan.

Perancangan bertujuan untuk merancang komponen-komponen mesin apa saja yang akan digunakan dalam perencanaan mesin ini dan perhitungan rancangan secara menyeluruh pada konsep desain yang akan dibuat.

Tahapan-tahapan yang dilaksanakan dalam penelitian ini yaitu perancangan mesin pelet ikan dengan penghitungan daya yang akan digunakan, perancangan kecepatan pada tiap proses kerja mesin, perancangan ukuran pulley yang akan digunakan dan

perancangan analisis rangka. Dalam hal ini mesin ini akan dimanfaatkan untuk menghaluskan sekam padi yang dilengkapi dengan mixer untuk mencampurkan bahan-bahan pelet ikan seperti tepung ikan, tepung jagung, dedak halus dan tepung tapioka guna menjadi solusi dari permasalahan limbah sekam padi yang akan dijadikan sebagai pelet ikan.



Gambar 1. Flowchart Proses Perancangan dan Pengujian Mesin Pelet Ikan

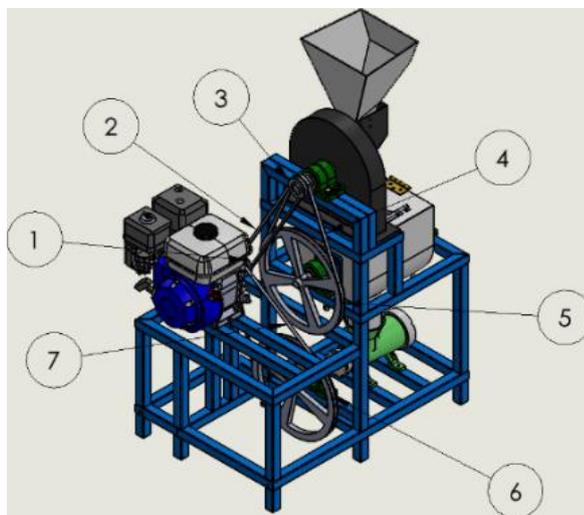
Proses penghalus sekam padi menggunakan pisau disk mill. Dengan tipe 32 yang memiliki 32 buah mata pisau statis dan mata pisau rotasi. Pisau tipe ini banyak digunakan pada industri kecil atau rumahan. Untuk pembuatan bahan makanan atau produksi tepung. Pisau ini merupakan penggabungan antara roll mill dan hammer mill. Saat mesin di hidupkan pisau akan berputar dan akan terjadi pukulan dan penekanan pada sekam padi yang akan digiling, sehingga sekam akan menjadi halus

dengan ukuran saringan penghalus 1,5 mm. Lalu untuk proses pembentukan pelet menggunakan prinsip tekanan pada sruw yang berputar. Putaran screw tersebut mengakibatkan adonan pelet akan bergerak maju kedepan saringan pencetak pelet yang kemudian siap dicetak dan dipotong oleh putaran pisau yang menempel di ujung screw pencetak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan dan perhitungan perencanaan daya merupakan langkah awal dalam perencanaan untuk mengetahui tingkat daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pada bagian penghalus, pengaduk, dan pencetak. Rencana daya yang akan digunakan untuk membuat mesin ini yaitu menggunakan motor bensin 7HP dengan kecepatan 3600 rpm.

Proses penghalusan sekam padi akan menggunakan pisau disk mill. Dengan tipe 32 yang memiliki 32 buah mata pisau statis dan mata pisau rotasi. Pisau tipe ini banyak digunakan pada industri kecil atau rumahan. Untuk pembuatan bahan makanan atau produksi tepung. Pisau ini merupakan penggabungan antara roll mill dan hammer mill. Saat mesin di hidupkan pisau akan berputar dan akan terjadi pukulan dan penekanan pada sekam padi yang akan digiling, sehingga sekam akan menjadi halus dengan ukuran saringan penghalus 1,5 mm.



Gambar 2. Desain Mesin Pelet Ikan

Keterangan gambar :

1. Pulley motor
2. Belt V penghalus
3. Pulley penghalus
4. Belt V pengaduk
5. Pulley pengaduk
6. Pulley pencetak
7. Belt V pencetak

A. Perhitungan daya pada mesin penghalus, dengan data sebagai berikut

Jenis alat	Putaran/massa
Putaran Poros penghalus	3600 Rpm
Poros penghalus	1,26 Kg
Disk mill	6 Kg
Pulley	0,4 Kg
Kapasitas	2 Kg
Total	9,66 Kg

Dalam menentukan daya motor dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots (1.1)$$

$$F = 9,66 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 94,764 \text{ N}$$

Menentukan torsi motor menggunakan persamaan berikut ini:

$$T = F \cdot r \dots\dots\dots (1.2)$$

$$T = 94,764 \text{ N} \cdot 0,0381 \text{ Nm} = 3,61 \text{ Nm}$$

Menghitung Kecepatan sudut:

$$\omega = (2\pi \cdot n)/60 \dots\dots\dots (1.3)$$

$$\omega = (2 \cdot 3,14 \cdot 3600)/60 = 376,8 \text{ rad/s}$$

Menghitung daya torsi:

$$P = T \cdot \omega \dots\dots\dots (1.4)$$

$$P = 3,61 \text{ Nm} \cdot 376,8 \text{ rad/s} = 1,82 \text{ HP}$$

Perhitungan daya yang dibutuhkan pada mesin penghalus adalah 1,82 HP

B. Perhitungan daya pada mesin pengaduk, dengan persamaan sebagai berikut

Jenis alat	Putaran/massa
Poros pengaduk	2,55 Kg
Pulley	1,4 Kg
Kapasitas pengaduk	5,9 Kg
Total	9,85 Kg

Dalam menentukan daya motor dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots (1.5)$$

$$F = 9,85 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 96,6 \text{ N}$$

Menentukan torsi motor menggunakan persamaan berikut ini:

$$T = F \cdot r \dots\dots\dots (1.6)$$

$$T = 96,6 \text{ N} \cdot 0,178 \text{ m} = 17,19 \text{ Nm}$$

Menghitung Kecepatan sudut:

$$\omega = (2\pi \cdot n)/60 \dots\dots\dots (1.7)$$

$$\omega = (2 \cdot 3,14 \cdot 771,42)/60 = 80,74 \text{ rad/s}$$

Menghitung daya torsi:

$$P = T \cdot \omega \dots\dots\dots (1.8)$$

$$P = 17,19 \text{ Nm} \cdot 80,74 \text{ rad/s} = 1,86 \text{ HP}$$

Perhitungan daya yang dibutuhkan pada mesin pengaduk adalah 1,86 HP

C. Perhitungan daya pada mesin pencetak, dengan persamaan sebagai berikut

Dalam menentukan daya motor dapat dihitung menggunakan persamaan berikut ini:

$$F = m \cdot g \dots\dots\dots (1.9)$$

$$F = 3 \text{ kg} \cdot 9,81 \text{ m/s}^2 = 29,43 \text{ N}$$

Menentukan torsi motor menggunakan persamaan berikut ini:

$$T = F \cdot r \dots\dots\dots (1.10)$$

$$T = 29,43 \text{ N} \cdot 0,178 \text{ m} = 5,23 \text{ Nm}$$

Menghitung Kecepatan sudut:

$$\omega = (2\pi \cdot n)/60 \dots\dots\dots (1.11)$$

$$\omega = (2 \cdot 3,14 \cdot 771,42)/60 = 80,74 \text{ rad/s}$$

Menghitung daya torsi:

$$P = T \cdot \omega \dots\dots\dots (1.12)$$

$$P = 5,23 \text{ Nm} \cdot 80,74 \text{ rad/s} = 0,56 \text{ HP}$$

Perhitungan daya yang dibutuhkan pada pencetak adalah 0,56 Hp

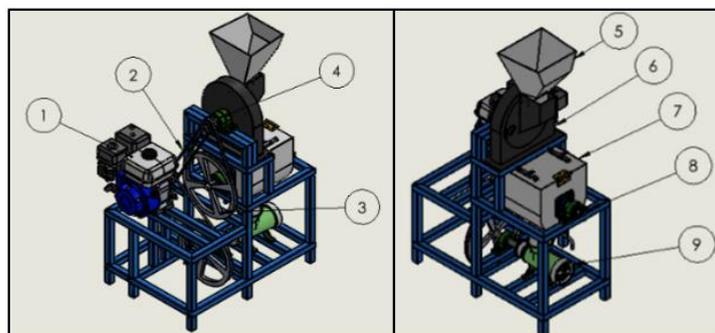
Penentuan total daya rencana motor penggerak yang digunakan menggunakan persamaan berikut :

$$Pd = Fc \cdot p \dots\dots\dots (1.13)$$

P = Daya yang dibutuhkan mesin (Hp)

$$Pd = 1,3 \cdot (1,82 + 1,86 + 0,56) = 5,512$$

Berdasarkan hasil dari perhitungan daya motor, Maka dapat diketahui daya rencana motor 5,5 HP < 7 HP, maka motor penggerak 7 HP dapat digunakan.



Gambar 3. Mesin penghalus sekam padi dan pencetak pelet ikan

Keterangan Gambar :

1. Motor
2. Belt
3. Pulley
4. Poros
5. Hopper
6. Rumah Penghalus
7. Wadah Pengaduk
8. Bearing
9. Pencetak pelet

Pengoperasin Mesin

Berikut merupakan pengoperasian mesin penghalus sekam padi dan pencetak pelet ikan. Berikut ini merupakan pengoperasian mesin penghalus sekam padi dan pencetak pelet ikan :

1. Siapkan mesin penghalus sekam padi dan pencetak pelet ikan.
2. Siapkan sekam padi yang akan dimasukkan ke hopper in
3. Siapkan bahan pembuat pelet ikan untuk dicampurkan pada wadah pengaduk.
4. Menyalakan tombol on pada motor bakar pastikan juga kran bensin terbuka.
5. Tarik recoil pada motor bensin, setelah menyala atur tuas choke pada motor bakar sesuai kebutuhan.
6. Setelah itu masukkan sekam padi melalui hopper in
7. Setelah sekam padi melalui proses penghalusan, sekam padi tersebut akan langsung jatuh ke wadah pengaduk (untuk penghalusan lebih maksimal dilakukan 2 kali proses),
8. Setelah itu masukan sekam padi yang sudah halus ke wadah pengaduk
9. Masukkan bahan bahan pencetak pelet ikan ke wadah pengaduk.
10. Setelah bahan tercampur putar stopper pada pada pengaduk supaya bahan turun ke pencetak pelet.
11. Kemudian nyalakan kembali motor bakar dengan menekan tombol on pada motor bakar.
12. Tarik recoil pada motor bakar, setelah menyala atur tuas choke sesuai kebutuhan.
13. Tunggu pelet keluar dari mesin pencetak pelet dan siapkan wadah agar pelet langsung masuk ke dalam wadah tersebut.
14. Setelah selesai matikan motor bakar dengan menekan tombol off

Selain perancangan, pembuatan alat atau fabrikasi dalam proses pengabdian ini dilakukan pelatihan dari cara proses produksi pembuatan pelet dari awal sampai akhir, beserta sistem dalam perawatan mesinnya.

Dampak pengabdian ke mitra sangat membantu, terutama dalam petani ikan karena akan mengurangi biaya pakan atau pembelian pelet ikan yang mahal. Sehingga penggunaan alat ini akan meningkatkan produktivitas budidaya perikanan karena bahan dasar dari sekam padi atau limbah pertanian.

Selain membantu pengurangan limbah pertanian terutama sekam padi, tetapi juga menawarkan solusi yang dapat membantu terutama ekonomi lokal dalam meningkatkan produktivitas dalam sektor perikanan.



Gambar 4. Serah terima alat ke mitra

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Desain dari mesin penghalus sekam padi menggunakan pisau disk mill tipe 32 dan pencetak pelet ikan tipe 32 yang akan mencetak pelet berukuran 3 mm dengan dimensi rangka mesin dengan panjang 849 x 597 x 918. Rangka mesin ini menggunakan besi hollow 40 x 40 x 1,35 mm.
2. Spesifikasi mesin ikan ini terdiri dari tiga komponen utama yaitu penghalus sekam, pengaduk adonan pelet, dan pencetak pelet ikan yang digerakkan oleh tenaga motor bakar dengan daya motor dan kecepatan yang digunakan yaitu sebagai berikut :
 - a. Daya penghalus 1,82 HP dengan kecepatan 3600 rpm
 - b. Daya pengaduk 1,86 HP dengan kecepatan 771,42 rpm
 - c. Daya pencetak 0,56 HP dengan kecepatan 771,42 rpm
3. Sehingga total daya yang digunakan untuk mesin ini adalah 5,5 HP atau 4,1 kw, Maka dapat diketahui daya motor $5,5 \text{ HP} < 7 \text{ HP}$, maka motor penggerak 7 HP dapat digunakan.
4. Pengujian dengan rata- rata hasil cetak pelet 477 gram dari 500 gram bahan baku pelet dan membutuhkan waktu rata- rata 6 menit 31 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji Widyanugraha, Aa Santosa, & Deri Teguh Santoso. (2020). Perancangan Mesin Penggiling Padi dan Penepung Sekam Padi Skala Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Mesin* , 13.
- 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. <https://doi.org/10.30630/jtm.14.1.458>
- Louis Engy Word, Yulianty Adipu, & Yulianty Adipu. (2023). KUALITAS PAKAN PELET IKAN DARI LIMBAH TERNAK. *Gorontalo Fisheries Journal*, 6(1).
- Muliani, M., Khalil, M., Murniati, M., Rusydi, R., & Ezraneti, R. (2019). Analisis kandungan gizi pakan pellet yang diformulasikan dari bahan baku nabati berbeda terhadap kecukupan gizi ikan herbivora. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 6(2), 86. <https://doi.org/10.29103/aa.v6i2.1636>
- Riyatno, D., Tyas, M. A. S., & Muksin, A. (2023). Upaya Pemerintah Kabupaten Indramayu dalam Mengembangkan Pertanian Pangan sebagai Potensi Unggulan. *Jurnal Syntax Admiration*, 4(9), 2194–2201. <https://doi.org/10.46799/jsa.v4i9.1015>
- Rohmad Zaenuri, Bambang Suharto, & Alexander Tunggul Sutan Haji. (2021). Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet Dari Limbah Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam & Lingkungan* .