



Rancang bangun mesin pencetak pelet ikan multifungsi

Rahmat Fajrul^a, Akmal Indra^a, Bambang Dwi Haripriadi^a

^{a,a} Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bengkalis, Jln Bathin Alam Sungai Alam Bengkalis Riau, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 1 Maret 2023

Diterima setelah direvisi 20 Maret 2023

Disetujui 30 Maret 2023

Kata kunci:

Mesin Pencetak

Pelet Ikan

Mesin Multifungsi

Abstract—One of the obstacles in raising tapah fish is in the supply of feed. Tapah fish is a carnivorous predatory fish that eats small fish so it is very dependent on live fish feed. For this reason, it is necessary to get used to feeding with artificial feed (pellets). Usually for one time the process of making feed uses a total weight of 10 kg of raw materials and takes approximately 4 hours. This situation is very detrimental to fish farmers because they cannot increase the number of fish and the number of ponds anymore due to limited feed in the form of pellets. Apart from raising tapah fish, the people of Lubuk Gaung Village also have a poultry business, especially chicken livestock. The feed used in this poultry is milled corn feed. In the manufacture of ground corn feed, 60% is corn raw material. Corn grain size is very influential on the growth of poultry. Both of these machines are already sold on the market separately, it's just that these two machines are quite expensive. For animal feed pellet machines, they are sold at a price of Rp. 15,760,000 and a corn grinding machine is sold at Rp. 8,500,000.

Intisari—Salah satu kendala dalam beternak ikan tapah adalah dalam penyediaan pakan. Ikan tapah merupakan ikan predator karnivora yang memakan ikan kecil sehingga sangat tergantung dengan pakan ikan hidup. Untuk itu di perlukan pembiasaan pemberian pakan dengan pakan buatan (pelet). Biasanya untuk satu kali proses pembuatan pakan menggunakan berat total bahan baku 10 kg dengan waktu lebih kurang 4 jam. Keadaan ini sangat merugikan peternak ikan karena tidak bisa untuk menambah jumlah ikan dan jumlah kolam lagi karena keterbatasan pakan berupa pelet. Selain beternak ikan tapah masyarakat Desa Lubuk Gaung juga memiliki usaha ternak unggas terutama ternak ayam. Pakan yang digunakan pada ternak unggas ini adalah pakan jagung giling. Dalam pembuatan pakan jagung giling, 60% adalah merupakan bahan baku jagung. Besar butiran jagung sangat berpengaruh pada pertumbuhan unggas. Kedua mesin ini sudah ada di jual di pasar secara terpisah, hanya saja untuk kedua mesin ini harganya cukup mahal. Untuk mesin pelet pakan ternak di jual dengan harga Rp. 15.760.000 dan mesin penggiling jagung di jual dengan harga Rp. 8.500.000.

1. Pendahuluan

Desa Lubuk Gaung merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Siak Kecil Kabupaten Bengkalis. Dengan jumlah penduduk 2.132 jiwa dan desa yang berada di daratan Pulau Sumatera yang di lalui oleh Sungai Manggis. Selain berkebun, pengrajin rotan, masyarakat Desa Lubuk Gaung juga beternak ikan Tapah (*wallago leerii*) dan ikan Lele (*clarias*). Salah satu kendala dalam beternak ikan tapah adalah dalam penyediaan pakan. Ikan tapah merupakan ikan predator karnivora yang memakan ikan kecil sehingga sangat tergantung dengan pakan ikan hidup. Untuk itu di perlukan pembiasaan pemberian pakan dengan pakan buatan (pelet) (Muslih & Ambalika, 2014). Biasanya, kelompok masyarakat Desa

Lubuk Gaung membuat pakan masih menggunakan Cara manual, dimana semua adonan di aduk menggunakan tangan dan di cetak bulat menggunakan kasa besi. Biasanya untuk satu kali proses pembuatan pakan menggunakan berat total bahan baku 10 kg dengan waktu lebih kurang 4 jam. Keadaan ini sangat merugikan peternak ikan karena tidak bisa untuk menambah jumlah ikan dan jumlah kolam lagi karena keterbatasan pakan berupa pellet. Mesin pelet banyak di jual di pasaran, dan biasanya mesin pengolah pelet ini merupakan modifikasi mesin penggiling daging. Penelitian yang dilakukan oleh Silvia Uslianti, mesin pelet di buat dengan memodifikasi mesin penggiling daging yang dapat menghasilkan pelet sebesar 30 kg/jam. Mesin ini juga memiliki sistem udara pemanas (Uslianti & Saleh, 2014). Berdasarkan permasalahan yang

* Corresponding Author:

E-mail: rahmatfajrul@gmail.com (Rahmat Fajrul)

sudah di jelaskan di atas, maka akan di buat mesin dengan dua fungsi yaitu fungsi pertama sebagai pencetak pelet dan fungsi yang kedua sebagai penggiling jagung untuk pakan ternak unggas.

1.1 Pelet ikan

Dalam pembuatan pelet ikan buatan, banyak bahan alternatif yang bisa di gunakan, misalnya dari bahan organik, sisa hasil tangkapan laut. Pada umumnya, bahan yang di gunakan dalam pembuatan pelet ikan buatan ini adalah (Budidaya, 2018).

1. Sumber protein yaitu sisa tangkapan laut seperti kepiting, udang, ikan atau kepala ikan yang di keringkan dan di giling halus, keladi, tepung bulu ayam.
2. Sumber lemak yaitu minyak sawit, minyak jagung.
3. Sumber karbohidrat yaitu dedak jagung, terigu, singkong.
4. Sumber vitamin yaitu vitamin A, D, E, K, C, B.
5. Sumber Mineral yaitu calcium phosphate.
6. Pengikat yaitu tapioka, sagu, terigu.
7. Bahan tambahan yaitu minyak cumi, antioksidan, antibiotik.

Cara pembuatan pakan ikan buatan ini adalah dengan cara mencampur semua bahan sesuai dengan komposisi atau takarannya. Agar campurannya merata maka di gunakan mesin mixer pengaduk adonan. Setelah adonan tercampur rata, proses selanjutnya adalah pencetakan sesuai dengan ukuran yang di inginkan. Pencetakan ini menggunakan mesin pencetak agar menghasilkan ukuran yang sama. Setelah proses pencetakan selesai, pelet ikan buatan di keringkan

1.2 Mesin pencetak pellet ikan

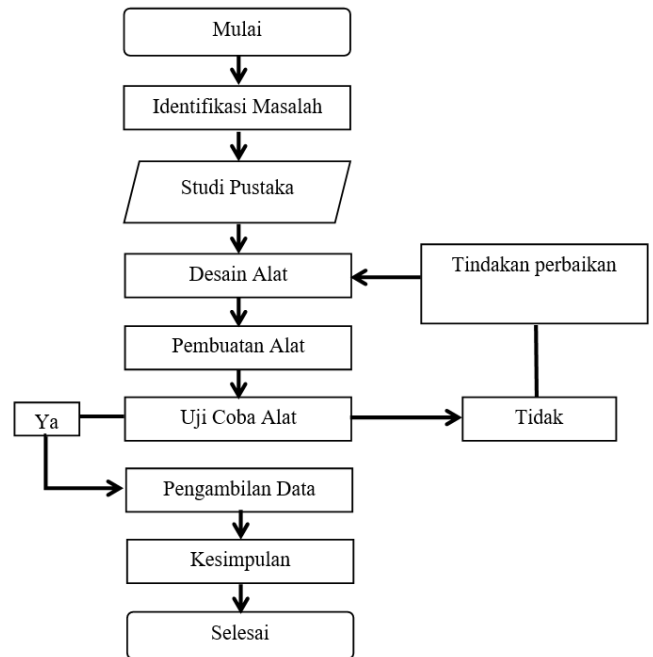
Mesin pencetak pelet ikan banyak jenis dan kapasitasnya. Pada umumnya, mesin pencetak pelet ikan buatan ini di buat dengan memodifikasi mesin penggiling daging (Uslianti & Saleh, 2014). Sistem cetak yang di gunakan pada mesin ini adalah sistem tekan dimana penekanan dilakukan dengan memanfaatkan screw atau sistem ulir yang mendesak adonan pakan ikan menuju lobang pelat pencetak.



Gambar 1. Mesin pencetak pelet ikan horizontal sistem screw

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua tempat. Untuk pembuatan alat dilakukan di Workshop Jurusan Teknik Mesin. Sedangkan ujicoba di lakukan pada mitra penelitian yaitu Desa Lubuk Gaung Kecamatan Siak Kecil. Berikut dijelaskan bagaimana tahapan dalam melakukan penelitian.



Gambar 2. Flowchart penelitian

2.1 Tahapan penelitian

Penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan, diantaranya adalah:

1. Mengidentifikasi permasalahan dan menentukan prioritas permasalahan bersama mitra
2. Studi Pustaka, dilakukan untuk menggali informasi dan melakukan perbandingan dengan kajian-kajian terdahulu yang terkait mesin pencetak pelet ikan multifungsi
3. Desain alat, yaitu melakukan desain mesin pencetak pelet ikan multifungsi sesuai dengan perancangan dan keinginan.
4. Uji coba alat, yaitu alat yang sudah di buat sesuai dengan desain dilakukan pengujian skala laboratorium untuk menentukan kelayakan secara teknis
5. Pengambilan data, yaitu penerapan mesin pencetak pelet ikan multifungsi di mitra penelitian dan melakukan pencatatan pengambilan data sesuai dengan lembar pengamatan.
6. Kesimpulan, yaitu menarik semua kesimpulan dari hasil penerapan mesin pencetak pelet multifungsi

2.2 Lokasi penelitian

Lokasi penelitian dilakukan pada dua tempat, yaitu pembuatan alat dilakukan di workshop gedung B Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Bengkalis. Sedangkan untuk melakukan pengujian di lakukan di mitra penelitian yaitu di Desa Lubuk Gaung Kecamatan Siak Kecil.

2.3 Parameter pengukuran dan pengamatan

Parameter yang di ukur dalam pengambilan data yaitu menghitung jumlah biaya bahan pembuatan pelet, biaya upah kerja, biaya operasional mesin pencetak pelet ikan multifungsi untuk melakukan analisa ekonomi.

2.4 Model penelitian

Penelitian ini bersifat *problem solving*, dimana permasalahan pada mitra dapat di selesaikan dengan cara penerapan mesin pencetak pelet multifungsi.

3. Hasil dan Pembahasan

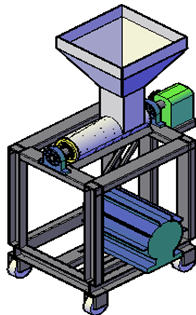
3.1 Perancangan mesin pencetak pelet

Alat pencetak pelet ikan ini adalah alat yang dirancang untuk mencetak adonan pelet ikan dengan metode pencetakan secara mekanis dimana pengoperasian alat dilakukan oleh operator

Tabel 1. Spesifikasi alat pengiling terasi

1	Panjang	46 cm
2	Lebar	40 cm
3	Tinggi	51 cm
4	Kapasitas	50 kg
5	Kecepatan	1400 rpm
6	Daya Motor	1 hp atau 746 watt
7	Diameter Tabung Penggiling	10 cm
8	Panjang Tabung Penggiling	33 cm
9	Jumlah Ulir atau Screw	7 buah

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan ukuran untuk kapasitas yang sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan, serta dirangkai desain sesuai pada gambar diatas. Komponen terdiri dari motor, pulley, V-belt, bearing, gearbox, poros pengiling, tabung pengiling, rangka, hopper dan roda dudukan.



Gambar 3. Desain rancangan alat

3.2 Perhitungan perancangan

a. Perhitungan motor

1. Perhitungan torsi pada motor

T = torsi (Nm)

P = daya = 1 HP = 746 Watt

n_1 = Putaran pada poros motor = 1400 Rpm

$$T = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot n_1} = \frac{60 \cdot 746}{2 \cdot 3,14 \cdot 1400} = \frac{44,760}{8,792} = 5,09 \text{ Nm}$$

2. Perhitungan torsi pada motor

P = daya yang diteruskan poros (Watt)

n_1 = putaran pada poros motor 1400 Rpm

T = torsi 5,09 Nm

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_1 \cdot T}{60} = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1400 \cdot 5,09}{60} = 746 \text{ watt}$$

$$= \frac{44.751,28}{60} = 746 \text{ watt}$$

b. Perhitungan diameter screw

1. Mencari diameter screw

Dimana :

$D_i = 98 \text{ mm}$

$p = 40 \text{ mm}$

$D_p = 25 \text{ mm}$

Ditanya :

Diameter ulir ?

$$D_u = D_i - D_p + \sqrt{(D_i^2 \times \pi^2 + S^2)} / \pi$$

$$= 98 - 25 + \sqrt{(98^2 \times 3,14^2 + 40^2)} / 3,14$$

$$= 101 \text{ mm}$$

2. Jumlah ulir

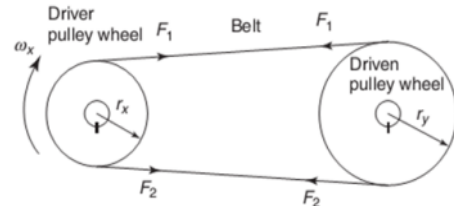
$= D_u - (D_i - D_p)$

$= 101 - (98 - 25)$

$$= \frac{28}{4} = 7$$

c. Perhitungan pulley

1. Perhitungan rasio kecepatan pulley



Gambar 4. Gaya pada sabuk V

Diameter pulley motor (D_1) = 75 mm

Diameter pulley poros (D_2) = 75 mm

Kecepatan putar motor (n_1) = 1400 rpm

Kecepatan putar poros (n_2) = 1400 rpm

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{75}{75}$$

$$n_2 = \frac{1400 \cdot 75}{75}$$

$$= 1400 \text{ Rpm}$$

2. Perhitungan ratio gearbox

Dia Kecepatan putar screw (n_2)

Ratio gearbox (i) = 1:20

Kecepatan putar motor (n_1) = 1400 rpm

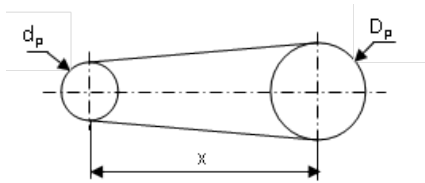
$$n_2 = \frac{n_1}{i}$$

$$= \frac{1400}{20}$$

$$= 70 \text{ Rpm}$$

d. Perhitungan V-belt

Panjang sabuk v yang melingkar pada kedua puli dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. V-belt melingkar pada puli

Dari gambar 4.3 didapatkan data perencanaan sebagai berikut:

- Daya (P) = 1 hp (746 Watt) = (0,746 Kw)
- Putaran poros motor $n_1 = 1400$ Rpm
- Putaran poros screw $n_2 = 70$ Rpm
- Diameter pulley motor $d_1 = 75$ mm
- Diameter pulley gearbox $d_2 = 75$ mm
- Jarak antar sumbu pulley (x) = 580 mm
- Perbandingan putaran I
- Momen Rencana (kg.mm)
- Kecepatan sabuk-V V (m/s)
- Panjang V-belt L (mm)

- Daya yang akan ditransmisikan P (Kw)

$$P = 0,746 \text{ Kw}$$

$$n_1 = 1400 \text{ Rpm}$$

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1400}{70}$$

$$= 20 \text{ rpm}$$

- Factor koreksi f_c

$$f_c = 1,2$$

- Daya rencana P_d (Kw)

$$P_d = f_c \cdot P$$

$$= 1,2 \cdot 0,746$$

$$= 0,8952 \text{ Kw}$$

- Momen Rencana T_1, T_2 (kg.mm)

$$T_1 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{P_d}{n_1} \right)$$

$$= 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{0,8952}{1400} \right)$$

$$= 623 \text{ kg.mm}$$

$$T_2 = 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{P_d}{n_2} \right)$$

$$= 9,74 \times 10^5 \times \left(\frac{0,8952}{70} \right)$$

$$= 12,456 \text{ kg.mm}$$

- Kecepatan sabuk V (m/s)

Kecepatan sabuk v dapat dihitung melalui perhitungan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$V_p = \frac{\pi \cdot d_1 \cdot n_1}{60}$$

$$= \frac{3,14 \cdot 75 \cdot 1400}{60}$$

$$= \frac{329,700}{60}$$

$$= 5,495 \text{ m/s}$$

- Perhitungan panjang V-belt

$$L = \pi(r_1 + r_2) + 2 \cdot x + \frac{(r_1 - r_2)^2}{x}$$

$$= 3,14(37,5 + 37,5) + 2 \times 580 + \frac{(37,5 - 37,5)^2}{580}$$

$$= 235 + 1.160 + \frac{0}{580}$$

$$= 1,395 \text{ mm}$$

$$= 55 \text{ inchi}$$

- Perhitungan rangka

$$V = p \cdot l \cdot t$$

$$= 46 \times 40 \times 51$$

$$= 93.840 \text{ cm}^3$$

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapatkan ukuran untuk kapasitas yang sesuai dengan kapasitas yang telah ditentukan, serta dirangkai desain sesuai pada gambar diatas. Komponen terdiri dari motor, pulley, V-belt, bearing, gearbox, poros pengiling, tabung pengiling, rangka, hopper dan roda dudukan.

3.3 Perencanaan kapasitas produksi

Alat penggiling terasi yang direncanakan mempunyai kapasitas 50 kg dan digiling untuk proses pembuatan terasi. Variasi diameter lobang keluaran yang direncanakan untuk 3 kali proses pengilingan untuk 1 diameter lobang keluaran dimana ukuran diameter lobang keluaran 3 mm, 4 mm dan 5 mm.

- Perhitungan kapasitas mesin

Dimensi tabung diketahui:

Diameter = 10 cm dan tinggi = 33 cm

- Volume tabung (wadah penggilingan)

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot t$$

$$= 3,14 \cdot 5^2 \cdot 33$$

$$= 3,14 \cdot 25 \cdot 33$$

$$= 2.590 \text{ cm}^3$$

Tabung penggilingan terasi memiliki ukuran diameter 10 cm dan tinggi 33 cm. 10 cm = 0,1 m dan 33 cm = 0,33 m. Maka, perhitungannya menjadi:

$$V = r^2 \cdot t \cdot \pi$$

$$= (0,05 \cdot 0,05 \cdot 0,33) \cdot 3,14$$

$$= 0,000825 \cdot 3,14$$

$$= 0,0026 \text{ m}^3$$

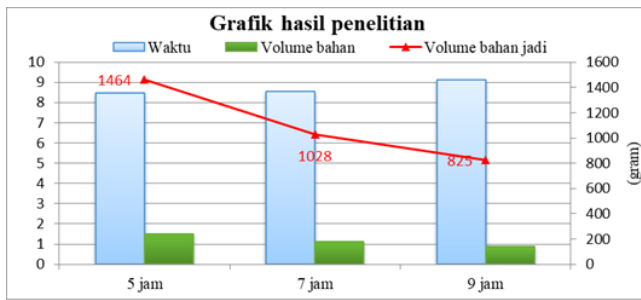
Kemudian, nilai hasil perhitungan 0,0026 m³ itu dikonversikan kedalam satuan liter, dimana 1 m³ = 1000 liter:

$$V = 0,0026 \times 1.000$$

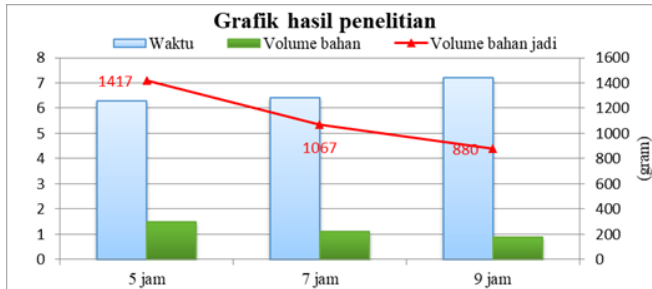
$$= 2,6 \text{ kg}$$

Jadi, volume udang rebon yang dapat ditampung dalam tabung berukuran diameter 0,1 m x 0,33 m adalah 2,6 kg.

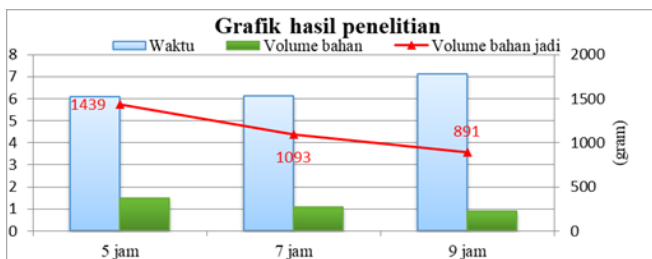
Setelah dilakukan pengujian sebanyak 3 kali dengan variasi lobang keluaran yang berbeda-beda pada saat penggilingan, dengan kapasitas 50 kg maka didapat data sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik hasil pengujian lobang keluaran 3 mm



Gambar 7. Grafik hasil pengujian lobang keluaran 4 mm



Gambar 8. Grafik hasil pengujian lobang keluaran 5 mm

Dari hasil pengujian yang dapat dilihat pada Gambar 6, 7, dan 8, bahwa adanya perubahan hasil keluaran dari setiap perbedaan lobang keluaran, Setiap perbedaan lobang keluaran maka berbanding lurus dengan perbedaan hasil berat terasi yang mana diameter lobang keluaran 3 mm menyusut dalam waktu 8,49 menit, 8,55 menit dan 9,11 menit. Diameter lobang keluaran 4 mm menyusut dalam waktu 6,29 menit, 6,40 menit, dan 7,21 menit, dan diameter lobang keluaran 5 mm menyusut dalam waktu 6,9 menit, 6,12 menit, dan 7,11 menit. Semakin lama waktu penjemuran udang rebon semakin besar pula nilai penyusutan pada berat udang rebon. Dari berbagai variasi lobang keluaran maka didapat satu data yang menunjukkan perbedaan hasil yang cukup jelas, yakni pengujian ke satu dengan diameter lobang keluaran 3 mm, yang mana menghasilkan tingkat kehalusannya terasi serta berat hasil terasi yang dikeluarkan saat proses penggilingan lebih besar.

4. Kesimpulan

Dari keseluruhan proses upaya peningkatan kualitas dan produksi penggilingan udang rebon menjadi terasi dengan aplikasi mesin ekstruder, maka dapat disimpulkan beberapa hal diantaranya:

1. Hasil pembuatan alat penggiling terasi berdasarkan perhitungan desain rancangan alat yang sudah ditentukan dengan variasi lubang pengeluaran. Dapat ditentukan dari hasil 9 percobaan saat penggilingan terasi dengan memvariasikan lubang keluaran 3 mm, 4 mm dan 5 mm, didapati kapasitas hasil gilingan yang halus terdapat pada diameter lubang keluaran 3 mm dengan penjemuran 5 jam, sedangkan kapasitas hasil gilingan terendah terdapat pada diameter lubang keluaran 5 mm dengan penjemuran 9 jam.
2. Rendemen hasil gilingan dengan memvariasikan lubang keluaran 3 mm, 4 mm dan 5 mm, didapati nilai rata-rata rendemen terendah terdapat pada diameter lubang keluaran 3 mm dan 4 mm dengan nilai rata-rata rendemen hasil gilingan sebesar 94,25% dan 96,91%, sedangkan rendemen hasil gilingan tertinggi terdapat pada diameter lubang keluaran 5 mm dengan nilai rata-rata rendemen hasil gilingan sebesar 98,1%.

Ucapan terima kasih

Penelitian ini didukung oleh P3M dan PemDes Lubuk Gaung dengan skema penelitian *research collaboration*, Prodi Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bengkalis, Riau.

Referensi

- [1] Adriansyah, Junaidi, & Mulyadi. (2014). Pengembangan mesin penggiling jagung jenis buhr mill sistem hantaran screw dan penggilingan plat bergerigi. November, 1–6.
- [2] Bakri, S., & Musabbikhah. (2019). Rekayasa mesin pelet multifungsi untuk membuat pakan tambahan ikan nila dari limbah pertanian dan industri. September.
- [3] Budidaya, D. J. P. (2018). Leaflet Pembuatan Pakan Ikan Mandiri.pdf. [https://knp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/DJPB/Leaflet/Leaflet Pembuatan Pakan Ikan Mandiri.pdf](https://knp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/DJPB/Leaflet/Leaflet%20Pembuatan%20Pakan%20Ikan%20Mandiri.pdf).
- [4] Gaung, K. K. L. (n.d.). No Title. <http://kampungkb.bkkbn.go.id/profile/8374>.
- [5] Muslih, K., & Ambalika, I. syari. (2014). Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura. April, 1–2.
- [6] Triwibisono, J., Tang, U., & Rusliadi. (2015). Domestikasi Ikan Tapah (Wallago leeri) Dengan Jumlah Pemberian Pakan Yang Berbeda. Artikel Ilmiah Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau.
- [7] Uslianti, S., & Saleh, M. (2014). Rancang Bangun Mesin Pelet Ikan Untuk Kelompok Usaha Tambak Ikan. 6(2), 21–25.
- [8] Yunaidi, Yunaidi, A. P. R., Wibowo, A., & Politeknik. (2019). Aplikasi pakan pelet buatan untuk peningkatan produktivitas budidaya ikan air tawar di desa Jerukagung Srumbung Magelang. Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat, 3(1), 45–54.