

Analisis Proses Pengujian Kinerja Mesin *Fish Grading* untuk Sortir Ikan Lele Kapasitas 5 Kg

Badruzzaman¹, Tito Endramawan², Meri Rahmi³, Faishal Fahad⁴

^{1, 2, 3, 4} *Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Indramayu, Indramayu 45252*

Email¹ : badruzzaman@polindra.ac.id

Email² : tito@polindra.ac.id

Email³ : meri@polindra.ac.id

Email⁴ : faishalfahad2018@gmail.com

ABSTRAK

Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu ikan air tawar dan komoditas perikanan yang cukup mudah dibudidayakan, memiliki keistimewaan dan banyak diminati masyarakat untuk dikonsumsi. Ikan lele saat ini sudah banyak dikembangkan oleh petani tambak lele melalui beberapa metode pembiakan, diantaranya melalui empang /tambak, terpal yang dimodifikasi, dan lain sebagainya. Pada saat proses panen, perlu dilakukan penyortiran ikan untuk menentukan keseragaman berat dan ukuran ikan. Ikan dengan berat dan ukuran tertentu memiliki harga ekonomi yang tinggi. Hal tersebut diberikan solusi dengan membuat mesin *fish gading* dengan kapasitas 5 kg dalam satu kali proses penyortiran. Untuk memastikan kehandalan mesin dan menjamin kualitas atau mutu proses penyortiran ikan lele, perlu dilakukan pengujian kinerja. Metode pengujian yang dilakukan ada dua macam yaitu pengujian mesin dengan uji getaran, uji kebisingan, uji putaran kecepatan rpm, dan yang kedua pengujian hasil berupa 3 kali hasil analisis. Pengujian satu kali proses membutuhkan waktu 10 detik dengan daya tampung *hopper in* sebanyak 5 kg. Ikan lele yang diuji adalah lele sangkal, lele konsumsi, dan lele bongso/jumbo. Hasil pengujian menunjukkan mesin telah menyortir ketiga jenis ikan lele yang ada sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sehingga mesin dapat digunakan oleh petani tambak lele.

Kata Kunci

Mesin Fish Grading, Ikan Lele, Pengujian Kinerja

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan kekayaan sumber daya alamnya yang sangat melimpah. Sumber daya alam di darat maupun di laut merupakan sumber daya alam yang sangat berharga. Salah satu penunjang perekonomian di Indonesia adalah di bidang perikanan. [1]. Salah satu jenis ikan yakni ikan lele. Ikan lele (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu ikan air tawar dan komoditas perikanan yang cukup populer di masyarakat yang sangat mudah dibudidayakan serta memiliki keistimewaan dan banyak diminati masyarakat untuk dikonsumsi. Ikan ini berasal dari benua Afrika dan pertama kali didatangkan ke Indonesia pada tahun 1984. [2]

Ikan lele terdapat di perairan umum, seperti sungai, rawa, waduk, dan genangan air lainnya. Tubuh lele berbentuk gilig memanjang, kepala gepeng, dan meruncing. Di dekat mulutnya ditumbuhi empat pasang kumis yang kaku memanjang. Kulit tubuh lele licin tidak bersisik dan berwarna kehitan. Lele dapat hidup di daerah hingga ketinggian >1.000 m dpl dengan suhu 20–32 C, pH 6,5–8, dan kandungan oksigen 3 ppm. Lele dapat hidup di perairan kotor dan lumpur karena memiliki alat

bantu pernapasan yang terletak di atas rongga insang (arborescent atau labyrinth) sehingga mampu mengambil oksigen langsung dari udara. [4]

Kandungan gizi ikan lele berupa protein kadarnya 17,7 %, lemak 4,8 %, mineral 1,2 % dan sisanya adalah air 76%. [4]. Ukuran dan berat ikan lele yang banyak tersedia dipasaran dapat terlihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Ukuran dan berat ikan lele [9]

No	Jenis lele (kg)	Ukuran diameter lele
1	Lele sangkal (12-15/ekor)	<2,4 cm
2	Lele konsumsi (8-10/ekor)	<3,6 cm
3	Lele bongso (4-7/ekor)	>4.5cm

Kondisi pemasaran ikan lele di indramayu meningkat pada sektor budidaya ikan lele. Disamping dengan banyaknya warung makan yang menggunakan bahan dasar ikan. Hal ini yang menentukan keseragaman berat dan ukuran ikan dengan harga yang sesuai. Pada umumnya ikan dengan berat dan ukuran tertentu memiliki harga ekonomi yang tinggi.

Selama ini penyortiran ikan masih secara manual, cara ini memerlukan waktu yang cukup lama dan tingkat ketelitian yang kecil terutama jika jumlah ikan yang disortir dalam skala besar. Cara tradisional itu dengan menggunakan tangan atau menggunakan alat berupa baskom khusus yang berlubang sesuai dengan ukuran yang telah disesuaikan. Gambar proses penyortiran secara manual terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Proses penyortiran secara manual dengan tangan dan baskom

Dari permasalahan penyortiran yang ada, maka alternatif bantuan yang dapat dilakukan adalah menciptakan mesin *grading fish* dengan kapasitas 5 kg dalam satu kali proses penyortiran dengan waktu proses yang singkat sehingga dapat dimanfaatkan oleh para petani tambak lele skala kecil - menengah. Mesin tersebut dapat menjadikan proses penyortiran ikan lebih cepat dan tenaga manusia yang lebih sedikit dibandingkan dengan cara manual guna meningkatkan nilai produksi ikan.

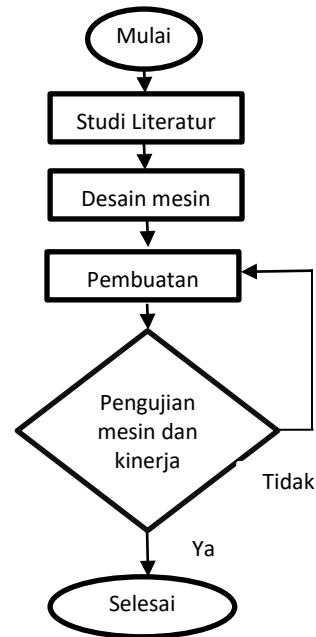
Proses pembuatan mesin *fish gading* ini telah dilakukan sesuai dengan hasil rancangan / gambar desain mesin yang dibuat sebelumnya. Untuk memastikan kehandalan dari mesin yang sudah dibuat tersebut dan menjamin kualitas atau mutu proses penyortiran ikan lele tersebut, maka perlu dilakukan pengujian kinerja terhadap mesin tersebut.

2. METODE PENELITIAN

Diagram alir dalam pembuatan mesin *Fish grading* di tunjukkan pada gambar 2.

Tahapan proses penelitian yang dilakukan dimulai dengan pembuatan mesin sesuai dengan gambar rancangan yang telah dibuat sebelumnya. Setelah mesin selesai dibuat, dilanjutkan dengan pengujian mesin.

Metode pengujian yang dilakukan ada dua macam yaitu pengujian mesin dengan uji getaran, uji kebisingan, uji putaran kecepatan rpm, dan yang kedua pengujian hasil kinerja mesin berupa proses penyortiran ikan lele menjadi 3 bagian yakni jenis ikan lele sangkal, lele konsumsi, dan lele bongsor/jumbo sesuai dengan spesifikasinya masing-masing.



Gambar 2. Diagram alir pengujian mesin *fish grading*

3. DISKUSI DAN PEMBAHASAN

3.1 Pembuatan Mesin

Proses awal yang dilakukan sebelum pembuatan mesin yakni pengecekan gambar desain dan pemilihan material. Proses berikutnya yakni pembuatan melalui proses fabrikasi dan permesinan. Komponen pembuatan mesin ini yakni pembuatan rangka, pembuatan sortiran ikan, pemasangan cover rangka dan proses penyetulan transmisi penggerak. Hasil proses pembuatan tersebut seperti pada gambar 3 berikut ini. [10]



Gambar 3. Mesin *fish grading*

3.2 Uji Performa Mesin

Pengujian mesin dan kinerja komponen mesin *fish grading* bertujuan untuk memastikan semua bagian dapat berfungsi dengan baik dan maksimal. Pengujian performa meliputi bagian pada penyortir ikan dan bagian transmisi dalam proses penyortiran.

Tahapan yang dilakukan untuk melakukan pengujian performa mesin yaitu :

1. Mengecek performa transmisi dari mesin *fish grading*
2. Uji getaran pada mesin *fish grading*
3. Mencatat putaran mesin bensin
4. Mencatat putaran *output gearbox*
5. Uji kebisingan mesin
6. Uji Proses Penyortiran
7. Membandingkan hasil penyortiran ikan lele secara manual dengan menggunakan mesin *fish grading*.
8. Menganalisa hasil pengujian penyortiran ikan lele selama 3 kali tahapan penyortiran
9. Menganalisa kehandalan dan keakuratan mesin *fish grading* dalam melakukan proses penyortiran

3.2.1 Mengecek performa Transmisi

Pengecekan transmisi bertujuan untuk memastikan perakitan/*assembling* transmisi pada mesin sudah terpasang dengan benar dengan mampu beroperasi dengan maksimal. Pengecekan dilakukan dengan melihat putaran mesin selama ± 1 menit untuk memastikan putaran transmisi beroperasi dengan baik dan tidak terjadi selip pada putaran transmisi. [8]



Gambar 4. Pengecekan Transmisi Mesin

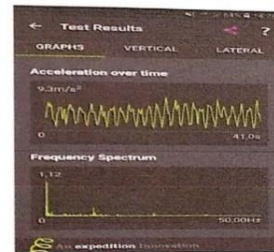
3.2.2 Menguji getaran rangka

Uji getaran bertujuan untuk mengetahui seberapa besar getaran yang dihasilkan oleh mesin yang dapat mempengaruhi getaran pada rangka, semakin besar getaran yang dihasilkan maka akan semakin mempengaruhi performa mesin *fish grading* dalam melakukan proses penyortiran yang dapat mengakibatkan posisi ikan tidak stabil dan bisa saja ikan loncat keluar mesin saat proses sedang berlangsung.

Pengujian getaran dilakukan dengan menggunakan alat *vibrate it* dimana didalam aplikasi tersebut terdapat struktur tempat yang di inginkan untuk melakukan proses pengujian seperti : *office, bedroom, stair, bridge, gym, dan bacony*.

Selain itu terdapat pula pengaturan waktu dalam *vibrate it* yang terdiri dari *tiny* (10 detik), *small* (20 detik), *Medium* (40 detik), *large* (80 detik). Dalam pengujian penulis menggunakan data yang *medium* (40 detik).

Dengan waktu 40 detik yang digunakan maka akan mendapatkan *acceleration over time* $9,3 \text{ m/s}^2$ dan frekuensi 50 Hz . Pengujian ini dilakukan secara terus menerus untuk mengetahui tingkat getaran mesin, hasil uji getaran menjadi acuan untuk mencari solusi mengurangi getaran yang dihasilkan oleh mesin *grading fish*.



Gambar 5. Hasil Pengujian Getaran

3.2.3 Mencatat putaran mesin bensin

Uji putaran mesin berfungsi untuk mengetahui seberapa besar mesin bensin mentransmisikan daya ke *V-belt* yang menuju *gearbox*. Alat yang digunakan untuk mengetahui putaran mesin bensin yaitu *tachometer*.

Hasil dari uji putaran dengan *tachometer* menghasilkan putaran sebesar 1450 rpm. Hasil putaran yang terlalu besar tersebut tidak memungkinkan untuk dilakukan proses penyortiran, maka dari itu perlu penambahan *gearbox* untuk mereduksi putaran yang dihasilkan oleh mesin bensin tersebut.

3.2.4 Mencatat putaran *Output Gearbox*

Uji putaran pada *gearbox* berfungsi untuk mereduksi atau mengurangi kecepatan agar putaran penyortir menjadi lebih lambat dan lebih baik supaya ketika ikan lele masuk kedalam sistem penyortir tidak loncat, terjepit dalam celah penyortir. Alat yang digunakan untuk mengetahui putaran *output gearbox* yaitu *Tachometer*.

Hasil dari putaran *tachometer* yaitu 33 rpm, dan putaran cukup lambat untuk proses penyortiran mesin *Grading fish*, pengujian harus dilakukan jauh dari tempat yang terang sehingga laser dari *tachometer* tidak terganggu.



Gambar 6. Pengujian *Output* putaran *Gearbox*

3.2.5 Uji kebisingan mesin

Uji kebisingan digunakan untuk mengantisipasi tingkat suara mesin terhadap pendengaran manusia [5], hasil dari pengujian kebisingan pada mesin *fish grading* ini diperoleh data seperti gambar 7.



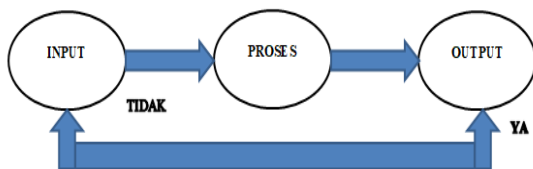
Gambar 7. Uji kebisingan mesin

Pengujian kebisingan dilakukan selama 2 menit mesin dalam keadaan beroperasi dan menghasilkan 88,8 dB, pastikan area pengujian jauh dari keramaian karena dapat mengganggu hasil ketelitian dari pengujian tersebut. [6]

3.2.6 Pengujian Proses Penyortiran

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan mesin *Fish grading* dalam melakukan proses penyortiran. Pengujian dilakukan dengan melewati beberapa alur untuk mendapatkan hasil dari pengujian proses penyortiran.

Alur dalam pengujian meliputi tahapan seperti gambar



Gambar 1 Alur proses pengujian

- Persiapan alat dan bahan uji (input)
- Tahapan Process
- Tahapan Output

Dari hasil pengujian penyortiran ikan yang telah dilakukan didapatkan hasil penyortiran lele sangkal sebanyak 26 ekor/ 2 kg, lele konsumsi 20 ekor/2 kg, dan lele bongсор 6 ekor/1 kg. untuk memastikan keakuratan dari mesin *Fish grading* maka untuk hasil dari ikan lele sangkal dilakukan proses penyortiran ulang, apabila hasil yang didapat sesuai dengan pengujian awal dipastikan mesin *Fish grading* tersebut mampu menyortir ikan dengan sesuai dan tepat.

3.2.7 Perbandingan hasil penyortiran ikan lele

Perbandingan hasil penyortiran ikan lele bertujuan melihat hasil yang diperoleh secara manual dengan mesin *fish grading*. Hasil ikan lele yang didapat secara manual oleh tenaga manusia dengan penyortiran yang menggunakan mesin *Fish grading* dapat dilihat pada gambar 8.

Penyortiran ikan lele yang diperoleh secara manual dengan menggunakan mesin *Fish grading* untuk tingkat keberhasilan ukuran dan berat tidak jauh berbeda, yang membedakan dari perbandingan tersebut yaitu jumlah tenaga orang yang dibutuhkan lebih sedikit dan lebih efisien dalam masalah waktu.



Penyortiran menggunakan Mesin *Grading fish* Penyortiran manual

Gambar 8. Perbandingan proses penyortiran ikan

3.2.8 Analisa hasil pengujian

Proses pengujian hasil penyortiran ikan lele dilakukan selama 3 tahap diperoleh data pada setiap pengujian, berikut hasil pengujian terlihat pada tabel 3.

Tabel 2. Hasil pengujian penyortiran ikan

No	Peng ujian	Berat awal (kg)	Berat lele sangkal (kg)	Berat lele konsumsi (kg)	Berat lele Bongсор (kg)
1	1	5 kg	1 kg	2 kg	2 kg
2	2	5 kg	2 kg	2 kg	1 kg
3	3	5 kg	2 kg	2.5 kg	0.5 kg
Jumlah		15 kg	5 kg	5 kg	5 kg

Catatan: Putaran poros penyortir saat pengujian harus stabil dan untuk getaran harus di minimalisir, serta lele yang di ambil dari kolam ikan harus acak dan berbeda pada setiap pengujian agar mendapatkan hasil yang akurat dan berbeda dari proses penyortiran yang telah dilakukan.

Dari data yang terdapat di dalam tabel dapat disimpulkan:

- Pengujian pertama, masukkan ikan lele seberat 5kg secara acak dari kolam ikan kedalam hooper in didapat hasil penyortiran seberat 1 kg untuk lele sangkal, 2 kg untuk lele konsumsi, dan 1 kg untuk lele bongсор.
- Pengujian kedua, masukkan ikan lele seberat 5 kg secara acak dari kolam ikan kedalam hooper in didapat hasil penyortiran seberat 2 kg untuk lele sangkal, 2 kg untuk lele konsumsi dan 1 kg untuk lele bongсор.
- Pengujian ketiga, masukkan ikan lele seberat 5kg secara acak dari kolam ikan ke dalam hooper in didapat hasil penyortiran seberat 2 kg untuk lele sangkal, 2,5 kg untuk lele konsumsi, dan 0,5 kg untuk lele bongсор.



Gambar 9. Sebelum melewati Proses pengujian



Hasil lele sangkal Hasil lele konsumsi Hasil lele bongсор

Gambar 102. Setelah melewati proses pengujian

3.2.9 Uji Kehandalan Mesin

Pengujian kehandalan meliputi analisa terhadap hasil penyortiran ikan lele yang dilakukan sebanyak 10 kali pengujian, dimana ikan lele yang diambil untuk dilakukan proses penyortiran berjumlah 50 ekor dengan rincian 20 ekor untuk lele sangkal, 20 ekor untuk lele konsumsi serta 10 ekor untuk lele bongсор.

Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Uji kehandalan mesin *Grading fish*

No	Peng ujian ke	Jumlah ikan			Error	Jml
		lele sangkal	lele konsum- psi	lele bongсор		
1	1	22	18	10	2	50
2	2	24	16	10	4	50
3	3	25	15	10	5	50
4	4	25	15	10	5	50
5	5	24	16	10	4	50
6	6	26	14	10	6	50
7	7	22	18	10	2	50
8	8	22	18	10	2	50
9	9	23	17	10	3	50
10	10	22	18	10	2	50

Keterangan: rata-rata error yang didapat dari proses penyortiran paling sedikit yaitu 2 ekor dan paling banyak 6 ekor dari jumlah total 50 ekor ikan lele dengan berat 5 kg.

Analisa terhadap uji kehandalan mesin *Fish grading* dengan bahan baku ikan lele sebanyak 50 ekor dengan berat 5 kg setelah melewati proses pengujian sebanyak 10 kali mendapatkan hasil kesimpulan rata-rata error terbanyak berjumlah 6 ekor, dan paling sedikit berjumlah 2 ekor. Terjadinya error terhadap proses penyortiran mesin diakibatkan karena ukuran ikan lele sangkal dengan ukuran ikan lele konsumsi tidak jauh berbeda, selain itu penyetelan jarak antar poros yang kurang sesuai dan

presisi yang mengakibatkan beberapa ukuran jarak poros penyortir tidak sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.

4. KESIMPULAN

Proses pembuatan mesin *fish grading* ini telah dilakukan sesuai dengan gambar rancangan dibuktikan dengan kesesuaian gambar jadi dan gambar desain ditunjukkan pada gambar 3 diatas. Metode pengujian yang dilakukan ada dua macam yaitu pengujian mesin dengan uji getaran, uji kebisingan, uji putaran kecepatan rpm, dan yang kedua pengujian hasil berupa 3 kali hasil analisis. Pengujian satu kali proses membutuhkan waktu 10 detik dengan daya tampung *hopper in* sebanyak 5 kg. Ikan lele yang diuji adalah lele sangkal, lele konsumsi, dan lele bongсор/jumbo. Hasil pengujian menunjukkan mesin telah menyortir ketiga jenis ikan lele yang ada sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan sehingga mesin dapat digunakan oleh petani tambak lele.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah berperan dalam pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini terutama disampaikan kepada Direktur Politeknik Negeri Indramayu melalui P3M Politeknik Negeri Indramayu yang telah membiayai untuk pembuatan mesin ini sehingga berharap dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Pujono, Pribadi Joko S, Prasetya Indra M, Santoso Adli F. 2019. "*Rancang Bangun Mesin Sortir Ikan Berdasarkan Berat Dengan Mekanisme Pergerakan Konveyor*". Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Cilacap. Cilacap.
- [2]. Ubaidillah Anas, Hersoelistyorini Wikanastri. 2010. "*Kadar Protein Dan Sifat Organoleptik Nugget Rajungan Dengan Substitusi Ikan Lele*". Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- [3]. Fanny Fahmi Aprilianti, 2013. Jurnal Manajemen pengolahan metode *continuous production*.www.metodecontinuousproduction.com.diakses pada tanggal 01 Oktober 2019.
- [4]. Loadia Mahartika, 2019. Cara berternak mudah dan dijamin menghasilkan ikan lele berkualitas.www.ternakpedia.com. diakses pada tanggal 01 Oktober 2019.
- [5]. Novan Hartono, 2016. Pengukuran Bising lingkungan. [Https://slide player](https://slideplayer.com).

- Infowordpress.com. diakses pada tanggal 24 april 2019.
- [6]. Nurrudin Muhammad, 2016. Kebisingan dan pencegahannya. www.nurrudinmh.wordpress.com. diakses pada tanggal 12 juli 2019.
- [7]. Panji priyatno, 2018. Teknologi baru budidaya ikan lele di Indramayu. www.radarcirebon.com diakses tanggal 01 oktober 2019.
- [8]. Sularso dan suga, kiyokatsu. 1994. Dasar perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin. Jakarta:PT. Pradnya Paramita.
- [9]. Untung Rivai, 2014. Jurnal biologi budidaya ikan lele dan penyortiran. www.alamtani.com. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2019.
- [10]. Sato, T. 2008. Menggambar Mesin Menurut Standar Iso. Jakarta : Pradnya Paramita