

Analisis Kekuatan Pembebanan Rangka Pada Perancangan Mesin *Grading fish* Jenis Ikan Lele Menggunakan Simulasi *Solidworks*

Badruzzaman¹, Tito Endramawan², Meri Rahmi³, Johan Susandi⁴

^{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 : johansusandi78@gmail.com

ABSTRAK

Ikan lele adalah salah satu ikan tawar yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi di Indonesia. Ikan ini banyak dikonsumsi karena mudah diolah, banyak disukai, dan memiliki kandungan protein yang tinggi. Dari semua jenis ikan lele hampir semua memiliki sifat kanibal. Pada proses panen, masih dilakukan penyortiran secara manual menggunakan tangan dan baskom yang dihitung secara manual pula. Hal ini akan menambah waktu proses panen sehingga biaya produksi akan semakin meningkat. Seiring dengan permasalahan tersebut, maka dirancang mesin *grading fish* yang diharapkan mampu mempercepat waktu proses penyortiran. Tahapan perancangannya adalah studi literatur, konsep perancangan, desain terpilih, analisis, dan membuat gambar 3D. Dari hasil analisis desain, mesin ini menggunakan motor bensin, *hopper*, pipa *stainless*, rantai penyortiran dan *sprocket*, *pulley* dan *gearbox*, serta *bearing*. *Sprocket* yang digunakan 16T dan *pulley* berdiameter 8 inchi, rangka dengan profil L dengan ukuran 30x30x3 mm serta plat *stainless* dalam pembuatan *hopper* dan cover dengan ketebalan 0,8 mm. Hasil penyortiran ini mendapatkan 3 jenis ikan lele yang dikategorikan sesuai standar yang ada. Proses pembuatan desain gambar dan simulasi menggunakan aplikasi *solidwoks*. Hasil analisis kekuatan rangka dengan simulasi *solidworks* tersebut, dapat disimpulkan bahwa mesin dapat menahan beban komponen yang ada dan ikan lele seberat 5 kg dalam 1 kali proses pengujian.

Kata Kunci

Mesin *Grading fish*, Ikan Lele, Simulasi Rangka, *Solidworks*

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang sangat besar merupakan pasar potensial untuk produk perikanan. Kabupaten Indramayu memiliki sektor perikanan yang cukup potensial. Dengan potensi yang dimiliki, maka Kabupaten Indramayu memiliki kontribusi perikanan dan kelautan terbesar di Propinsi Jawa Barat, yaitu kegiatan meliputi di perairan umum.



Gambar 1. Peta Kabupaten Indramayu

Kondisi pemasaran ikan lele di indramayu meningkat pada sektor budidaya ikan lele. Salah satu yang menentukan pemasaran ikan yaitu keseragaman berat dan ukuran ikan, bobot ikan akan menentukan harga dipasaran, pada umumnya ikan dengan berat dan ukuran tertentu memiliki harga ekonomi yang tinggi.



Gambar 2. Proses penyortiran secara manual dengan tangan

Selama ini penyortiran ikan masih secara manual, cara ini memerlukan waktu yang cukup lama dan tingkat ketelitian yang kecil terutama jika jumlah

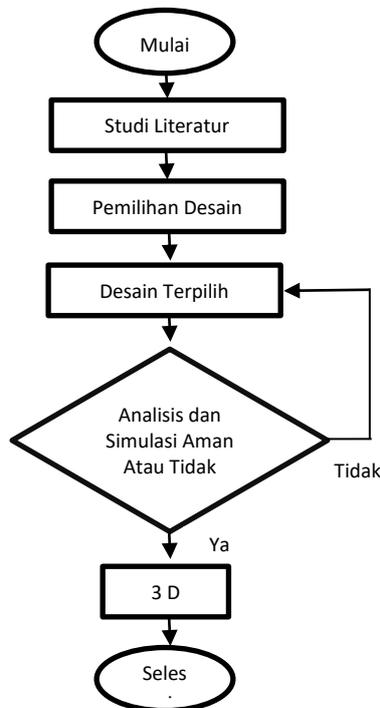
ikan yang disortir dalam skala besar. Cara tradisional itu dengan menggunakan tangan atau menggunakan alat berupa baskom yang telah dilubangi sesuai dengan ukuran yang telah disesuaikan. Gambar proses penyortiran secara manual terlihat pada gambar 2 dan 3.



Gambar 3. Proses penyortiran secara manual dengan baskom

Dari permasalahan penyortiran yang ada, maka alternatif bantuan yang dapat dilakukan adalah menciptakan mesin *grading fish* dengan kapasitas sedang 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.

2. METODE PENELITIAN



Gambar 4. Diagram alir perancangan mesin *Grading fish*

2.1 Pemilihan Desain

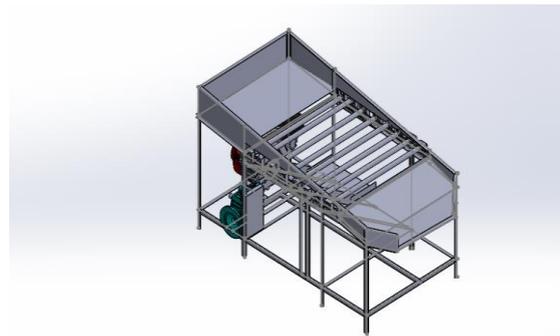
Untuk merancang alat ini peneliti mempertimbangkan faktor dan efisiensi waktu serta cara kerja alat tersebut, maka desain perancangan menggunakan aplikasi *solidworks*. Dalam merancang alat ini terdapat beberapa komponen yang harus dipertimbangkan dari berbagai aspek keuntungan dan kerugian untuk desain terpilih.

2.2 Desain Terpilih

Setelah mendapatkan konsep desain mesin *grading fish* selanjutnya peneliti menggambar desain keseluruhan dengan menggunakan desain konsep yang dipilih yang nantinya akan di analisis dan disimulasikan yang terlihat pada gambar 5.

2.3 Analisis & Simulasi

Setelah membuat desain alat, desain tersebut akan dianalisis menggunakan perhitungan dan simulasi dari software *solidworks*. Tujuan dari simulasi alat adalah untuk mengetahui *safety factor* dari desain alat yang akan dibuat. Apabila hasil dari simulasi tidak sesuai maka tahapan akan kembali pada proses pemilihan desain



Gambar 5. Mesin *grading fish*

2.4 Komponen Dan Spesifikasi Mesin *Grading fish*

Komponen-komponen utama dari mesin *grading fish* ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel dan spesifikasi mesin *grading fish*

NO	KOMPONEN	JENIS	MATERIAL
1	Hoper in		Stainless
2	Pipa penyortir		Stainless
3	Cover		Stainless
4	Hoper out		Stainless
5	Bearing	10x6x22	
6	Motor bensin	Gasolin	
7	Gear box	Ratio 1:60	
8	Sprocket	16 T	

3. DISKUSI DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Perhitungan Transmisi

Diketahui :

- Putaran input = 3600 rpm
- Nomor Rantai = ISO 06 B
- Jumlah Gigi = 16 T
- Pitch = 12.70 mm
- Panjang poros penyortit = 175, 59 mm
- Panjang antar poros motor ke motor = 386,06 mm

Perencanaan sistem transmisi ini meliputi perhitungan beban pada rantai dan perhitungan panjang rantai yang aman digunakan pada mesin *grading fish* dengan mempertimbangkan jarak minimum yang ada

- a. Pitch circle diameter sprocket

$$d = \frac{p}{\sin\left(\frac{180}{T}\right)} \quad (1)$$

$$d = \frac{12,70}{\sin\left(\frac{180}{16}\right)}$$

$$d = \frac{12,70}{0,195} = 65,12 \text{ mm} = 0,06512 \text{ m}$$

- b. Pitch line velocity

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot N}{60} \quad (2)$$

$$V = \frac{3,14 \cdot 0,06512 \cdot 35}{60} = 0,12 \text{ m/s}$$

- c. Beban pada rantai

$$W = \frac{\text{Rated power}}{\text{line velocity}} \quad (3)$$

$$W = \frac{0,746}{0,12} = 6,217 \text{ KN} = 6217 \text{ N.}$$

- d. Centre distance between sprocket

$$= 30 \times p \quad (4)$$

$$= 30 \times 12.70 = 381 \text{ mm.}$$

- e. Koreksi jarak titik pusat antar sprocket

$$X = 381 - 4 = 377 \text{ mm}$$

- f. Menghitung panjang rantai

- Number of chains links

$$K = \frac{2 \cdot T}{2} + \frac{2 \cdot X}{P} \quad (5)$$

$$K = \frac{2 \cdot 16}{2} + \frac{2 \cdot 377}{12.70}$$

$$K = 16 + 59.37 = 75.73 \text{ m}$$

- Panjang rantai

$$L = K \times P \quad (6)$$

$$L = 75,73 \times 12,70 = 961 \text{ mm} = 0,96,17 \text{ m}$$

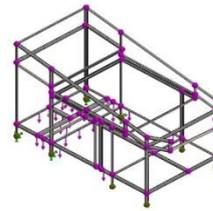
Jadi panjang rantai yang aman digunakan untuk digunakan pada konstruksi mesin ini adalah 0.9617 m.

3.1 Analisis Perencanaan Pembebanan Rangka

Perhitungan rangka mesin *grading fish* menggunakan analisis dari program *software*, dilakukan sebagai perbandingan hasil kekuatan rangka apabila diberi pembebanan tersebut, serta untuk mencari *stress* dan *safety factor*. Dalam simulasi ini desain rangka disesuaikan dengan desain yang terbuat dari material *Alloy Stell*.

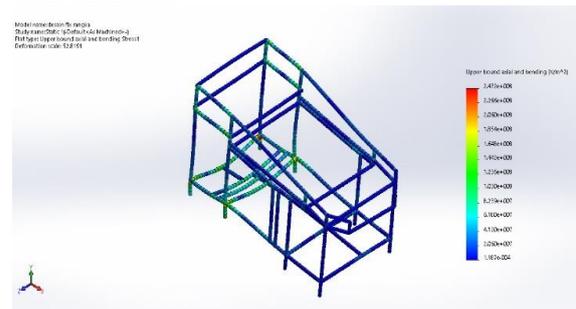
Pembebanan yang terjadi pada mesin *grading fish* ini

- a. Beban pada motor bensin 15 kg
- b. Beban pada motor gear box 6 kg



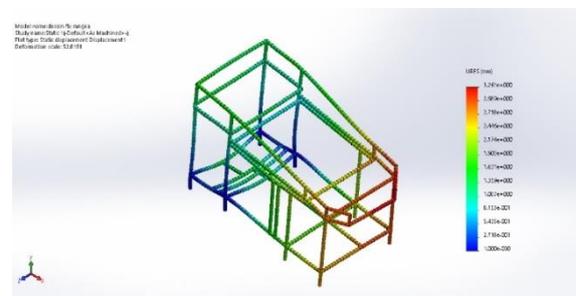
Gambar 6. Pembebanan rangka

Berikut gambar serta penjelasan dari simulasi yang telah dilakukan.



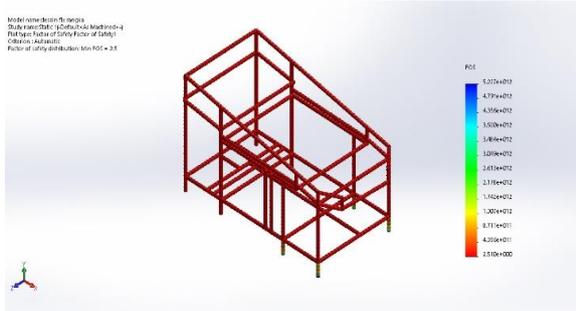
Gambar 7. Simulasi *stress* dengan *solidwork*

Dari gambar diatas yang didapat dari simulasi rangka oleh *solidwork* untuk *stress* yang paling besar nilainya adalah pada $2,47183 \times 10^8 \text{ N/m}^2$. sedangkan untuk nilai *stress* paling kecil adalah $1,187 \times 10^4 \text{ N/m}^2$.



Gambar 8. Simulasi *displacement* dengan *solidwork*

Dari gambar diatas dapat disimpulkan nilai *displacement* yang paling besar adalah 3,26117 mm dan nilai yang paling kecil adalah $1,00 \times 10 \text{ mm}$.



Gambar 9. Simulasi *safety factor* menggunakan solidwork

Dalam gambar simulasi ini adalah *factor of safety* yang didapat yaitu $5,22668 \times 10^{12}$ dengan melakukan simulasi *factor of safety* dapat diketahui nilai keamanan dari kerangka ini apabila dikenai beban.

4. KESIMPULAN

Pada perancangan ini dapat disimpulkan bahwa hasil rencana perhitungan yang telah dilakukan dan juga hasil simulasi pembebanan rangka yang meliputi parameter *stress*, *displacement* dan *Safety factor* sudah sesuai dengan standar perhitungan komponen dan rangka dinyatakan dalam kondisi pembebanan yang aman untuk proses penyortiran jenis ikan lele.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Fanny Fahmi Aprilianti, 2013. Jurnal Manajemen pengolahan metode *continuous production*.www.metode.continuos

- production.com*.diakses pada tanggal 01 Oktober 2019.
- [2]. Loadia Mahartika, 2019. Cara berternak mudah dan dijamin menghasilkan ikan lele berkualitas.www.ternakpedia.com. diakses pada tanggal 01 Oktober 2019.
- [3]. Novan Hartono, 2016. Pengukuran Bising lingkungan. [Htps://slide player. Infowordpress.com](https://slide.player.infowordpress.com). diakses pada tanggal 24 april 2019.
- [4]. Nurrudin Muhammad, 2016. Kebisingan dan pencegahannya. www.nurrudinmh.wordpress.com. diakses pada tanggal 12 juli 2019.
- [5]. Panji priyatno, 2018. Teknologi baru budidaya ikan lele di Indramayu. www.radarcirebon.com diakses tanggal 01 oktober 2019.
- [6]. Sularso dan suga, kiyokatsu. 1994. Dasar perencanaan dan pemilihan Elemen Mesin. Jakarta:PT. Pradnya Paramita.
- [7]. Untung Rivai, 2014. Jurnal biologi budidaya ikan lele dan penyortiran. www.alamtani.com. Diakses pada tanggal 5 Agustus 2019.
- [8]. Widodo, Hartono. 2017. Prinsip kerja dan spesifikasi motor listrik 1 phase.www.motorlistriktipemaxtron.com. Diakses pada tanggal 01 Oktober 2019.
- [9]. Sato, T. 2008. Menggambar Mesin Menurut Standar Iso. Jakarta : Pradnya Paramita
- [10]. Hasanah, Wiwik, Dan Gunawan *Efisiensi Pemasaran Ikan Kakap Merah (Lutjanus Argentimaculatus)Di Wilayah Kerja TPI Karangsong, Kabupaten Indramayu*. Indramayu 2019