



Jurnal Artikel

Analisis Kekuatan Rangka Pada Perangkat Grading Fish Dengan Menggunakan Software Solidworks

¹Argan Ariadnalaska Nanda Santoso, ²Deri Teguh Santoso, ³Aripin

^{1,2,3} Teknik Mesin, Universitas Singaperbangsa Karawang
¹argansantoso834@gmail.com, ²deri.teguh@ft.unsika.ac.id, ³arifin@staff.unsika.ac.id
*Corresponding author – Email : argansantoso834@gmail.com

Artikel Info - : Received : ; Revised : ; Accepted:

Abstrak

Perangkat grading fish digunakan secara luas dalam industri perikanan untuk memisahkan ikan berdasarkan ukuran dan kualitasnya. Kekuatan dan stabilitas rangka perangkat tersebut sangat penting dalam memastikan kinerja yang optimal dan mencegah kegagalan struktural yang dapat mengganggu proses grading. Oleh karena itu, analisis kekuatan rangka perangkat grading fish menjadi kritis dalam pengembangan perangkat yang andal dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis kekuatan rangka pada perangkat grading fish menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Perangkat lunak ini berbasis Finite Element Analysis (FEA) yang memungkinkan pemodelan dan analisis struktur rangka dengan akurat dan efisien. Data geometri dan sifat material rangka perangkat grading fish dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam perangkat lunak SolidWorks untuk melakukan simulasi numerik. Dalam analisis ini, simulasi numerik dilakukan untuk mengevaluasi respons struktural rangka perangkat grading fish, termasuk deformasi, tegangan, dan faktor keamanan. Hasil analisis digunakan untuk memahami perilaku kekuatan rangka perangkat grading fish dalam berbagai kondisi beban. Selain itu, analisis ini juga membantu mengidentifikasi area kritis yang mungkin mengalami deformasi atau kelelahan struktural. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang kekuatan struktural rangka perangkat grading fish, perbaikan desain dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi operasional dan masa pakai perangkat. Selain itu, penggunaan perangkat lunak SolidWorks memberikan keunggulan dalam kecepatan dan akurasi analisis kekuatan rangka perangkat grading fish. Penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan penting dalam pengembangan teknologi grading fish dan perbaikan desain rangka perangkat mekanis. Dengan menggabungkan metode analisis yang efisien dan akurat seperti SolidWorks, penelitian ini dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kinerja struktural perangkat grading fish. Hal ini berpotensi meningkatkan efisiensi operasional dan kehandalan perangkat ini, serta mendukung pengembangan industri perikanan yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci: Analisis, Elemen Hingga, Grading Fish, Rangka, Solidworks

Abstract

Fish grading devices are used extensively in the fishing industry to separate fish based on their size and quality. The strength and stability of the device frame is critical in ensuring optimal performance and preventing structural failures that could interfere with the grading process. Therefore, analysis of frame strength of grading fish kits becomes critical in the development of reliable and efficient devices. This study aims to analyze the strength of the frame on grading fish using SolidWorks software. This software is based on Finite Element Analysis (FEA) which enables accurate and efficient modeling and analysis of frame structures. Geometry data and material properties of the fish grading device frame were collected and entered into SolidWorks software to perform numerical simulations. In this analysis, numerical simulations were performed to evaluate the structural response of the fish grading device frame, including deformation, stress, and factor of safety. The results of the analysis are used to understand the behavior of the frame strength of the grading fish device under various load conditions. In addition, this analysis also helps identify critical areas that may experience structural deformation or fatigue. With a better understanding of the structural strength of the grading fish frame, design improvements can be implemented to increase operational efficiency and device life. In addition, the use of SolidWorks software provides advantages in the speed and accuracy of the analysis of the skeletal strength of the fish grading device. This research is expected to make an important contribution to the development of fish grading technology and to improve the design of mechanical device frames. By combining efficient and accurate analytical methods such as SolidWorks, this research can provide a better understanding of the structural performance of fish grading devices. This has the potential to increase the operational efficiency and reliability of these devices, as well as support the development of a more efficient and sustainable fishing industry.

Keywords: *Analysis, Finite Element, Frame, Grading Fish, Solidworks*

1. PENDAHULUAN

Perangkat grading fish digunakan secara luas dalam industri perikanan untuk memisahkan ikan berdasarkan ukuran dan kualitasnya. Rangka perangkat tersebut memiliki peran krusial dalam menjaga kestabilan dan kekuatan struktural perangkat saat beroperasi. Oleh karena itu, analisis kekuatan rangka menjadi penting untuk memastikan kinerja yang optimal dan menghindari kegagalan struktural yang dapat menghambat proses grading [1].

Dalam penelitian sebelumnya, beberapa metode analisis kekuatan struktural pada perangkat grading fish telah dilakukan. Namun, kebanyakan penelitian ini menggunakan metode simulasi konvensional yang cenderung membutuhkan waktu dan sumber daya yang signifikan [2]. Selain itu, terdapat kebutuhan untuk melakukan analisis yang terperinci dan komprehensif terhadap

rangka perangkat grading fish, termasuk evaluasi deformasi, tegangan, dan faktor keamanan.

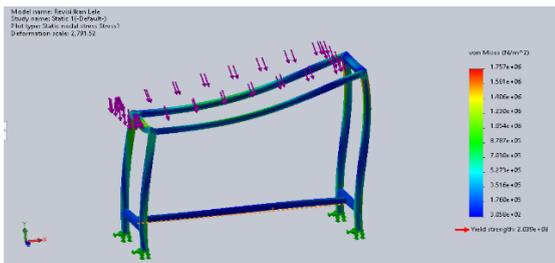
Dalam konteks ini, penggunaan perangkat lunak simulasi seperti SolidWorks dapat menjadi solusi yang efektif. SolidWorks merupakan perangkat lunak berbasis Finite Element Analysis (FEA) yang dapat memodelkan dan menganalisis struktur rangka dengan akurat dan efisien. Dengan menggunakan SolidWorks, analisis kekuatan dan respons struktural dapat dilakukan secara lebih mendalam, termasuk pemodelan kompleks dan evaluasi yang lebih rinci terhadap rangka perangkat grading fish [1].

Dalam kaitannya dengan penelitian ini, tujuan utama adalah untuk melakukan analisis kekuatan rangka pada perangkat grading fish menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Dalam penelitian ini, data geometri dan sifat material rangka perangkat grading fish akan dimasukkan ke dalam perangkat lunak SolidWorks untuk melakukan simulasi numerik. Hasil

analisis tersebut akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang perilaku kekuatan struktural rangka perangkat grading fish dan memberikan informasi penting untuk perbaikan desain dan peningkatan efisiensi operasional perangkat [3].

2. METODE PENELITIAN

Tahapan awal yang dilakukan ialah proses desain perangkat grading fish yang dimaksud. Desain yang didapat berupa rancangan desain 3D rangka perangkat grading fish bermaterialkan stainless steel berukuran $30 \times 30 \times 3$ mm dengan nilai yield strength sebesar 550 MPa atau $5,5e+8$ N/m². Berikut desain yang telah dibuat dengan menggunakan software SolidWorks 2022.



Gambar 1. Design Rangka Perangkat Grading Fish

Menuju tahapan selanjutnya, yaitu analisis menggunakan software Solidworks 2022. Analisis dilakukan dengan menggunakan fitur analisis statis yang tersedia pada software SolidWorks 2022. Simulasi dengan software ini berguna menjalankan analisis untuk membuktikan validitas dari sebuah desain [4]. Hasil data dari fitur statis ini yaitu dapat diketahui parameter nilai sebagai berikut:

a. Strain (Regangan)

Strain mengacu pada perubahan dimensi atau deformasi yang terjadi pada sebuah material atau struktur sebagai respons terhadap beban yang diterapkan. Regangan diukur sebagai perbandingan antara perubahan panjang atau perubahan dimensi linear dengan panjang atau

dimensi awal material. Biasanya diungkapkan sebagai pecahan atau persentase dari panjang awal.

b. Stress (Tegangan)

Stress merujuk pada gaya yang diterapkan pada material atau struktur per satuan luas. Tegangan dihitung dengan membagi gaya yang diterapkan oleh luas permukaan yang dikenai gaya tersebut. Tegangan menggambarkan respons material terhadap beban dan dapat digunakan untuk mengevaluasi kekuatan struktural dan keamanan material.

c. Displacement (Perpindahan)

Displacement adalah perubahan posisi atau perpindahan suatu titik dalam struktur akibat dari beban yang diterapkan. Perpindahan dinyatakan dalam koordinat x, y, dan z dan dapat diukur sebagai jarak atau vektor yang menggambarkan perpindahan dari posisi awal ke posisi akhir.

Selain itu, tujuan dari fitur ini yaitu untuk mengetahui tegangan yang dilakukan oleh software SolidWorks menggunakan metode analisis elemen hingga.

Analisis elemen hingga (finite element analysis atau FEA) adalah metode numerik yang digunakan untuk memodelkan dan menganalisis perilaku struktur kompleks atau sistem fisik lainnya. Metode ini membagi struktur menjadi elemen-elemen kecil yang lebih mudah dianalisis secara matematis. Setiap elemen dihubungkan dengan elemen tetangganya, dan persamaan-persamaan matematika yang menggambarkan perilaku fisik struktur, seperti persamaan kekuatan dan persamaan deformasi, diterapkan pada setiap elemen. Selain tiga poin diatas, pada fitur analisis statis pada Solidworks 2022 juga mempertimbangkan tentang Safety factor.

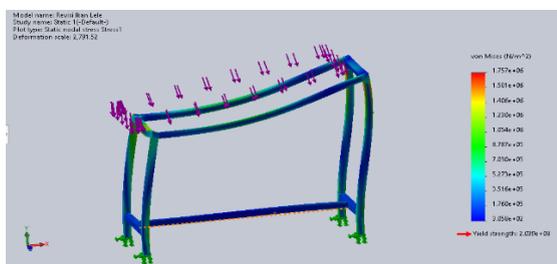
Safety Factor merupakan perbandingan antara kapasitas beban yang dapat ditangani oleh sebuah struktur dengan

beban yang sebenarnya diterapkan. Faktor keamanan digunakan untuk memastikan bahwa struktur memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban yang diterapkan dan memberikan tingkat keamanan yang memadai. Biasanya, faktor keamanan yang lebih tinggi menunjukkan tingkat keandalan yang lebih tinggi. digunakan dalam banyak analisis sebagai parameter keberhasilan atau kegagalan suatu analisis tersebut dan agar terjamin keamanannya.

Dalam analisis statis struktur, strain, stress, displacement, dan safety factor saling terkait dan digunakan untuk memahami respons struktural dan mengevaluasi kekuatan serta keamanan sebuah sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

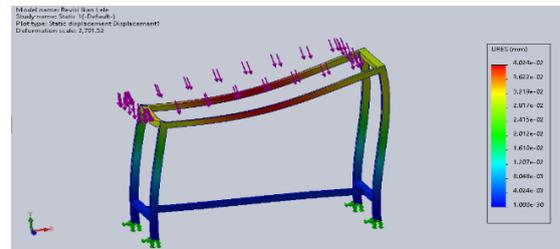
Setelah menyelesaikan desain perangkat, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis menggunakan perhitungan dan simulasi menggunakan perangkat lunak SolidWorks. Tujuan dari simulasi ini adalah untuk mengevaluasi faktor keamanan dari desain perangkat yang akan dibuat. Hasil simulasi ini juga akan didokumentasikan dengan gambar dan penjelasan yang mendetail mengenai proses dan hasil analisis yang telah dilakukan. Dengan menggunakan pendekatan ini, kehandalan dan performa perangkat dapat dievaluasi secara efisien sebelum memasuki tahap produksi.



Gambar 2. Simulasi Stress Dengan Solidoworks

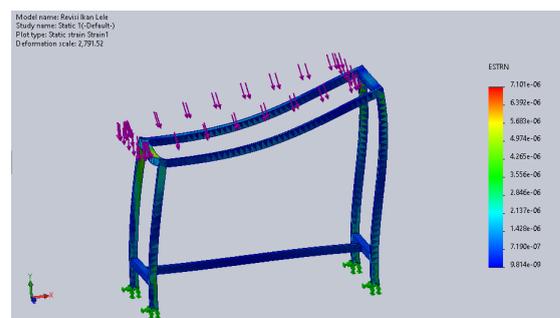
Berdasarkan visualisasi yang diberikan oleh simulasi rangka menggunakan perangkat lunak SolidWorks, dapat diamati bahwa terdapat variasi signifikan dalam

nilai tegangan. Tegangan maksimum yang terjadi pada rangka mencapai 1.757×10^6 N/m², sementara tegangan minimum mencapai 3.058×10^2 N/m². Hal ini menunjukkan adanya distribusi tegangan yang berbeda-beda pada komponen-komponen rangka.



Gambar 3. Simulasi Displacement Dengan Solidoworks

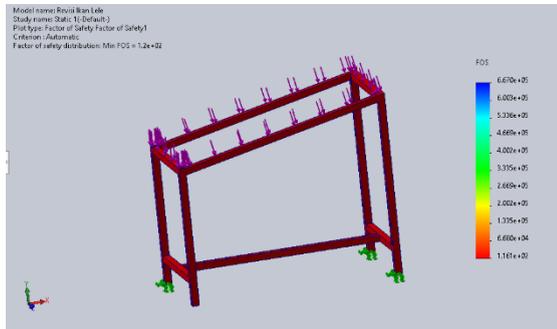
Berdasarkan ilustrasi yang terlihat pada gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat variasi yang signifikan dalam nilai pergeseran atau displacement. Pergeseran maksimum yang terjadi mencapai 4.024×10^{-2} mm, sedangkan pergeseran minimum mencapai 1.000×10^{-3} mm. Hal ini menunjukkan bahwa elemen-elemen dalam struktur mengalami perubahan posisi yang berbeda-beda akibat beban yang diberikan.



Gambar 4. Simulasi Strain Dengan Solidoworks

Berdasarkan visualisasi pada gambar di atas, dapat disimpulkan bahwa terdapat variasi nilai strain yang signifikan. Strain maksimum yang tercatat mencapai 7.101×10^{-6} mm, sementara strain minimum mencapai 9.814×10^{-9} mm. Hal ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan dimensi atau deformasi pada material yang terkait dengan aplikasi beban yang diberikan. Analisis strain ini memberikan

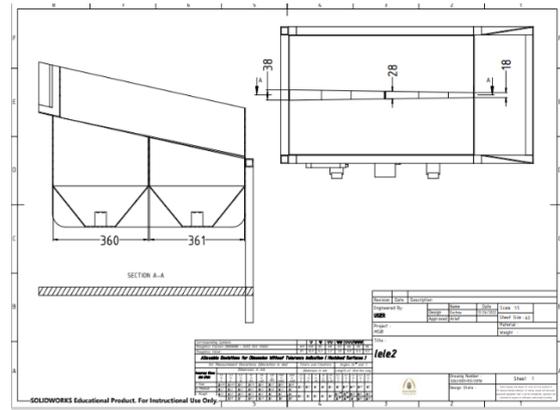
pemahaman lebih dalam tentang respons struktural material terhadap beban yang dikenakan.



Gambar 5. Simulasi Safety Factor Dengan Solidworks

Dari hasil simulasi yang terlihat pada Gambar 5, yaitu Safety Factor, dapat disimpulkan bahwa nilai keamanan dari rangka atau frame ini saat diberi pembebanan adalah sebesar $6,670 \times 10^5$. Dengan nilai safety factor yang diperoleh, dapat dikatakan bahwa rangka atau frame ini memiliki tingkat keamanan yang memadai untuk menahan beban yang diterapkan.

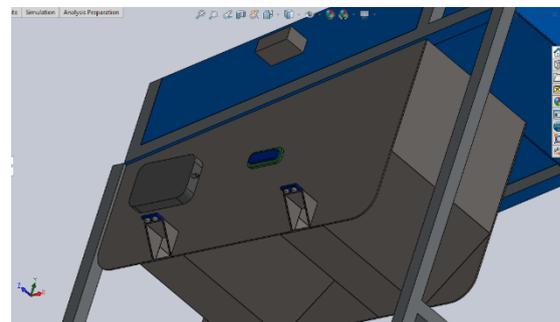
Setelah perancangan sistem penyortiran dilakukan. Alat yang dibuat didasarkan pada perancangan dari masing-masing sub-sistem. Hasilnya adalah alat yang memiliki kemampuan untuk melakukan penyortiran bibit ikan. Bagian penyortiran menggunakan alat yang telah dirancang berdasarkan perencanaan sebelumnya. Hasil dari pengujian alat menggunakan ikan dijelaskan dalam gambar dan penjelasan berikut ini.



Gambar 6. Drawing 2D Dari Perangkat Grading Fish

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 6 diatas, bagian ini berfokus pada penyesuaian ukuran celah yang diberi pembatas seperti yang telah dijelaskan pada tahap perancangan.

Dengan menurunkan bibit ikan dengan berbagai ukuran yang ditadah menggunakan wadah penampung ke atas alat. Bibit-bibit ikan turun sesuai dengan ukuran kepalanya. Pada bagian celah satu menjadi tempat untuk bibit ikan berukuran 18-28mm dan ikan berukuran 28-38mm akan bertempat di celah kedua. Dengan ukuran batas Panjang celah pertama yaitu 361mm dan pada celah kedua yaitu 360mm. Setelah proses pemisahan atau penyortiran, lalu bibit-bibit ikan tersebut akan keluar melalui lubang seperti yang ditunjukkan pada gambar 7 dibawah.



Gambar 7. Simulasi Strain Dengan Solidworks

Meski demikian, penggunaan perangkat grading fish ini masih tetap memerlukan kontribusi dari manusia. Perangkat ini dapat menjadi alternatif dari penggiat bisnis di dunia budidaya ikan dalam

melakukan pemisahan atau penyortiran ikan yang umumnya menggunakan bak sortir yang diguncangkan dan mengganti ukuran bak sortir. Dengan adanya perangkat ini dapat membuat ikan secara bersamaan dan lalu akan terpisah dan jatuh dengan sendirinya melewati saluran keluar perangkat grading fish.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan parameter Stress, Displacement, Strain, dan Safety Factor, dapat disimpulkan bahwa rangka perangkat grading fish yang terbuat dari stainless steel dengan ukuran $30 \times 30 \times 3$ mm memenuhi standar perhitungan dan berada dalam kondisi pembebanan yang aman sebagai perangkat penyortir ikan. Hasil ini menunjukkan bahwa rangka perangkat memiliki kekuatan yang cukup untuk menahan beban yang diberikan selama proses penyortiran ikan. Hal ini mengindikasikan bahwa perangkat dapat digunakan secara efektif dan memenuhi kebutuhan operasional dengan aman.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Smith, J. "Perangkat grading fish dalam industri perikanan: Analisis kekuatan rangka." *Jurnal Teknologi Perikanan*, vol. 10 no. 2, 45-58, 2021
- Brown, R. et al. "Analisis kekuatan rangka perangkat grading fish menggunakan metode simulasi numerik." *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 35 no. 4, 112-126, 2019
- Anderson, R. et al. "Metode Analisis Kekuatan Struktural Terperinci pada Perangkat Grading Fish." *Jurnal Teknik dan Rekayasa Perikanan*, vol. 15 no. 3, 112-126, 2022
- Wibawa, L. A. N. "Desain Dan Analisis Kekuatan Rangka Lemari Perkakas di Balai Lapan Garut Menggunakan Metode Elemen Hingga." *Machine : Jurnal Teknik Mesin*, vol. 2 no.5, pp 45-50, 2019

- Munir, M. M., et al. "Perancangan Dan Simulasi Punch Mesin Pres Batako." *Jurnal Crankshaft*, 3(2), pp 1-6, 2019
- Badruzzaman, et al, "Analisis Kekuatan Pembebanan Rangka Pada Perancangan Mesin Grading Fish Jenis Ikan Lele Menggunakan Simulasi Solidworks." *IRWNS*, pp 261-262, 2020
- Prasetyo, E. et al, "Analisa Kekuatan Rangka pada Mesin Transverse Ducting Flange (TDF) Menggunakan Software SolidWorks" *Journal of Science and Technology*, vol. 13 no. 3, 2020
- Aldoni, F. et al "Alat Penghitung Bibit Ikan Otomatis." *Ranah Research*, pp. 26-34, 2022