

Rancang Bangun Alat Pencampuran Baglog Jamur Tiram Menggunakan Metode *Design For Manufacturing & Assembling* (DFMA)

Nur Islahudin¹, Ishar Udin Khoir²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Dian Nuswantoro
Jl. Imam Bonjol No.207, Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50131

e-mail: ¹nur.islahudin@dsn.dinus.ac.id, ²ishar.khoir@yahoo.com

(artikel diterima: 31-07-2023, artikel disetujui: 14-05-2024)

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi proses pencampuran dan penuangan media tanam bagi baglog jamur tiram di Omah Jamur Ungaran. Proses pencampuran saat ini belum optimal karena mengalami beberapa kendala, seperti terjadinya penggumpalan pada baglog yang memerlukan proses pengayakan. Selain itu, penuangan media tanam ke dalam plastik juga masih dilakukan secara manual dengan cara menuangkan campuran ke tanah sebelum dimasukkan ke dalam plastik. Hal ini menimbulkan kekhawatiran akan kemungkinan kontaminasi pada tahap penuangan hasil pencampuran baglog ke dalam plastik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mencari solusi dan perbaikan atas masalah-masalah tersebut guna meningkatkan efisiensi dan kualitas proses produksi jamur tiram di Omah Jamur Ungaran. Tujuan dari penelitian ini mengetahui apakah pengayakan, pencampuran dapat digabungkan menjadi satu proses dan untuk metode yang digunakan untuk perancangan alat ini menggunakan metode *Design for Manufacturing and Assembly*. Pada hasil penelitian ini menghasilkan desain, perhitungan mesin, serta uji *Static Stress Frame* dengan menggunakan fitur simulasi dari *Autodesk Fusion 360*, dengan kapasitas maksimal 40 kg, dengan motor 1 hp, kecepatan putaran untuk pengaduk 140 RPM. Dari hasil penelitian dengan menyimpulkan bahwa mesin ini dapat memenuhi hasil produksi 55 menit dengan menghasilkan 150 Baglog dengan menghilangkan proses pengayakan dengan adanya pemasangan jaring besi dengan ukuran 5 mm, proses pencampuran dan penuangan media tanam baglog jamur tiram menggunakan hasil perancangan mesin yang telah dibuat. Penerapan metode *design for manufacturing and assembly* pada perancangan alat mendapatkan menyederhanakan komponen yang ada di mesin sebelumnya menjadi 12 komponen pada mesin yang telah dibuat.

Kata kunci: *Design for Manufacturing and Assembly, Design Engineering, Oyster Mushroom*

Abstract

This research was motivated by a need for more optimization in mixing and pouring baglog planting media into the plastic at Omah Jamur Ungaran. This mixing process has several drawbacks, such as baglog experiencing clumping, so sifting is needed. The pouring of baglog planting media is still done manually, pouring the mixing results into the soil and then putting it in plastic. It is feared that the pouring of baglog results into the ground has contaminated the place of pouring the results baglog mixing. They fear that the pouring baglog will result in the environment. There is contamination at the location of running the results of baglog mixing. This study aims to determine whether sifting and mixing can combine into one process and the method using Design for Manufacturing and Assembly methods. This study resulted in the design, calculations, and Static Stress Frame tests using the simulation feature of AutodeskFusion360, with a maximum capacity of 40kg, using a 1hp motor, rotation speed has 140 RPM. From study has the results, it was concluded this machine could produce results in 55 minutes, producing 150 Baglog, eliminating the sieving process installing an iron net with a size of 5mm, process mixing and pouring planting media baglog using the results

of the machine design has made. Application of design for manufacturing and assembly method at design tool has simplified components of the previous machine into 12 parts at the machine has made.

Keywords: *Design for Manufacturing and Assembly, Design Engineering, Oyster Mushroom*

1. PENDAHULUAN

Penelitian mengenai media pertumbuhan jamur tiram ini berfokus pada UMKM Omah Jamur Ungaran. Omah Jamur Ungaran merupakan usaha kecil menengah yang bergerak di bidang budidaya jamur tiram dan berlokasi di Ungaran, Kabupaten Semarang. Usaha ini telah beroperasi selama 16 tahun dan berhasil mengembangkan bibit jamur tiram sendiri. Sejak tahun 2011, omah jamur ungaran tidak hanya memproduksi jamur tiram siap jual, tetapi juga menjual baglog jamur tiram yang dipasok dan dibudidayakan oleh petani jamur di wilayah tersebut. Baglog jamur tiram dan bibit yang dihasilkan oleh Omah Jamur Ungaran telah berhasil dipasarkan hingga tingkat nasional. Permintaan terhadap baglog jamur tiram ini cukup tinggi, dengan jumlah pesanan berkisar antara 5000 hingga 8000 log setiap bulannya. Produksi baglog tersebut disesuaikan dengan kebutuhan pasar, dan rata-rata produksi dalam satu tahun terakhir mencapai 6462 log. Proses produksi baglog jamur di UMKM ini melibatkan delapan tahapan penting, yaitu pencampuran bahan-bahan (*mixing*), pengayakan untuk menghilangkan gumpalan-gumpalan yang tidak diinginkan, pengemasan (*packaging*), pemadatan agar baglog padat dan kuat, pemberian tutup pada baglog, pengukusan untuk menciptakan kondisi optimal bagi pertumbuhan jamur, pendinginan, dan tahap terakhir adalah pembibitan untuk menjaga kestabilan dan kualitas baglog sebelum dijual atau dibudidayakan oleh para pelanggan.



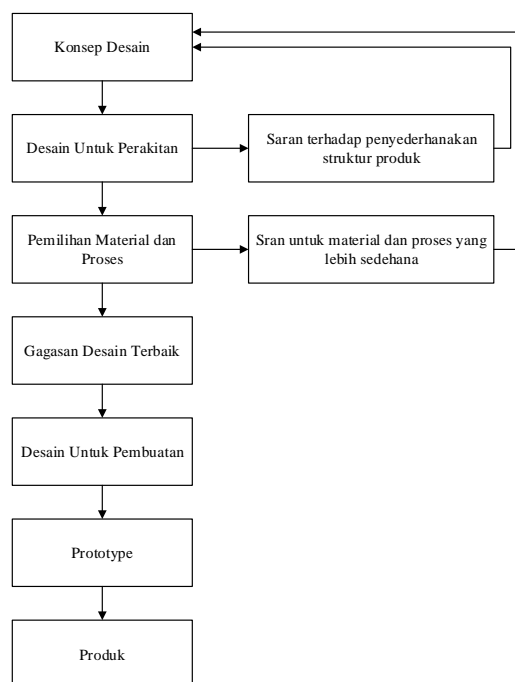
Gambar 1 Mesin *mixer* sebelumnya

Dalam proses pencampuran bahan dasar baglog jamur tiram, saat ini menggunakan mesin pengaduk yang masih belum memberikan hasil optimal. Masalah yang terjadi adalah kurangnya pencampuran yang baik antara serbuk gergaji, dedak, dan air ampas tebu. Oleh karena itu, satu solusi yang diusulkan adalah melakukan perbaikan atau merancang ulang mesin pengaduk media tanam jamur yang sebelumnya telah digunakan. Tujuan dari perbaikan ini adalah untuk meningkatkan kecepatan dan mencapai hasil pencampuran yang lebih maksimal. Perancangan mesin yang diusulkan adalah menggunakan *mixer* yang sering digunakan dalam mencampur bahan baku. Dengan menggunakan mesin pengaduk ini, diharapkan dapat mengurangi tingkat kontaminasi pada baglog jamur serta menciptakan kondisi yang lebih baik bagi pertumbuhan jamur tiram dari media penanaman yang akan dibuat. Dengan perbaikan atau desain ulang alat mesin pengaduk, diharapkan proses pencampuran bahan dasar

baglog jamur tiram dapat berjalan lebih efisien dan akurat, sehingga menghasilkan baglog yang berkualitas lebih baik dan mendukung pertumbuhan optimal jamur tiram.

2. METODE PENELITIAN

Metode DFMA adalah sebuah pendekatan yang digunakan untuk melakukan perancangan ulang pada suatu produk atau konsep dengan tujuan membuatnya lebih mudah diproduksi dan mengurangi biaya manufaktur (1). DFMA merupakan penggabungan dari dua konsep, yaitu "*Design for Manufacture*" dan "*Design for Assembly*" (2). Metode DFMA ini dapat digunakan secara berulang-ulang dalam proses perancangan. Tujuan dari penerapan DFMA adalah untuk meningkatkan desain produk dengan fokus pada proses produksi (3). Salah satu kriteria penting dalam perancangan produk adalah memastikan produk dapat difabrikasi dengan mudah. DFMA membantu dalam merancang produk dengan mempertimbangkan proses manufaktur dan perakitan, dengan cara menyederhanakan dan menyesuaikan fasilitas manufaktur yang ada serta mempertimbangkan aspek teknis yang relevan. Tahapan dari metode DFMA ini dapat dilihat pada Gambar 2 berikut :



Gambar 2 Penerapan metode DFMA

2.1 Identifikasi Kebutuhan Alat

Dalam memproduksi jamur masih menggunakan 2 cara yaitu pencampuran bahan baku secara tradisional dan pencampuran menggunakan mesin *mixer*. Pada pencampuran media tanam baglog jamur tiram yang dilakukan secara manual dalam waktu satu jam dengan menghasilkan produksi jamur sebanyak 150 baglog, sedangkan pencampuran media tanam baglog jamur tiram yang dilakukan dengan menggunakan mesin *mixer* dalam 4 kali pencampuran (4 menit) dapat menghasilkan sebanyak 150 baglog.

Konsep Desain dan Perancangan

Desain dan perancangan pembuatan mesin pengaduk baglog jamur ini dikembangkan berdasarkan permasalahan yang ada seperti pencampuran, pengayakan serta penuangan media tanam baglog jamur tiram.

Pada mesin pengaduk baglog jamur tiram seperti Gambar 1 memiliki proses pencampuran yang kurang baik seperti baling-baling menyatu menjadi satu dan digerakkan dengan menggunakan motor listrik. Kemudian kapasitas pada mesin ini adalah 20-30 kg dalam sekali pencampuran dan dalam proses penuangan dan pengisian pada plastik masih dilakukan secara manual. Hal tersebut penulis memberi jawaban permasalahan yang ada pada UMKM Omah Jamur Ungaran ini dengan melakukan perubahan desain alat berupa menyatukan tiga proses (pencampuran, pengayakan, dan penuangan).

2.2 Desain Alat (DFMA)

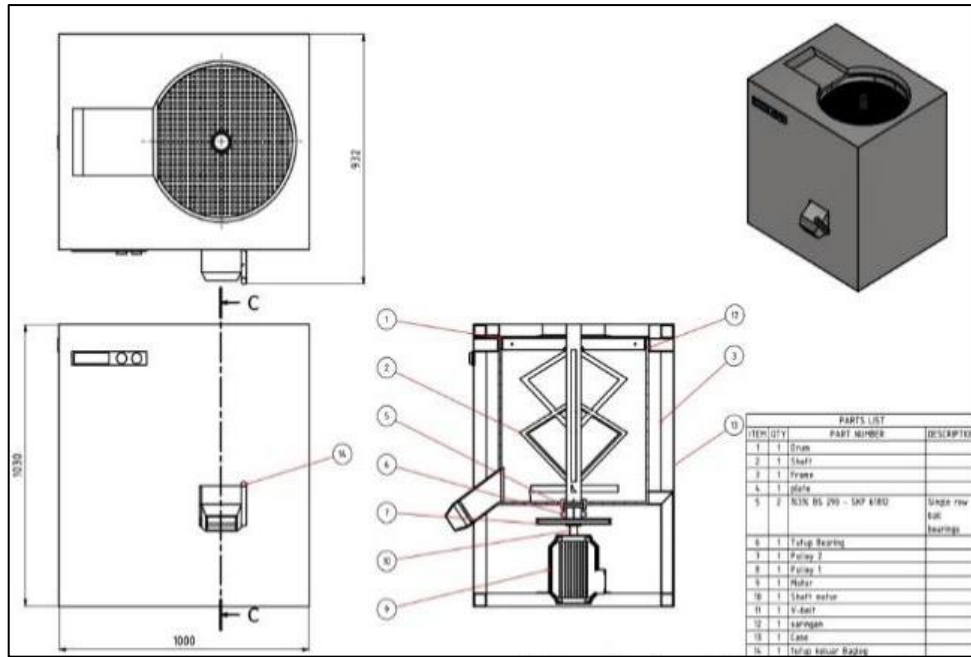
Berdasarkan hasil dari pengamatan dan kebutuhan dari proses pencampuran baglog dan perhitungan pada Tabel 2. Kemudian membuat desain alat, terdapat 2 rancangan alat seperti Gambar 3 dan 4.

Pada Gambar 3 dan Gambar 4 ini memiliki perbedaan spesifikasi yang mana dari perhitungan yang telah dilakukan seperti pada Tabel 2. Perbandingan rancangan alat yang pertama dan kedua disajikan pada Tabel 1 berikut:

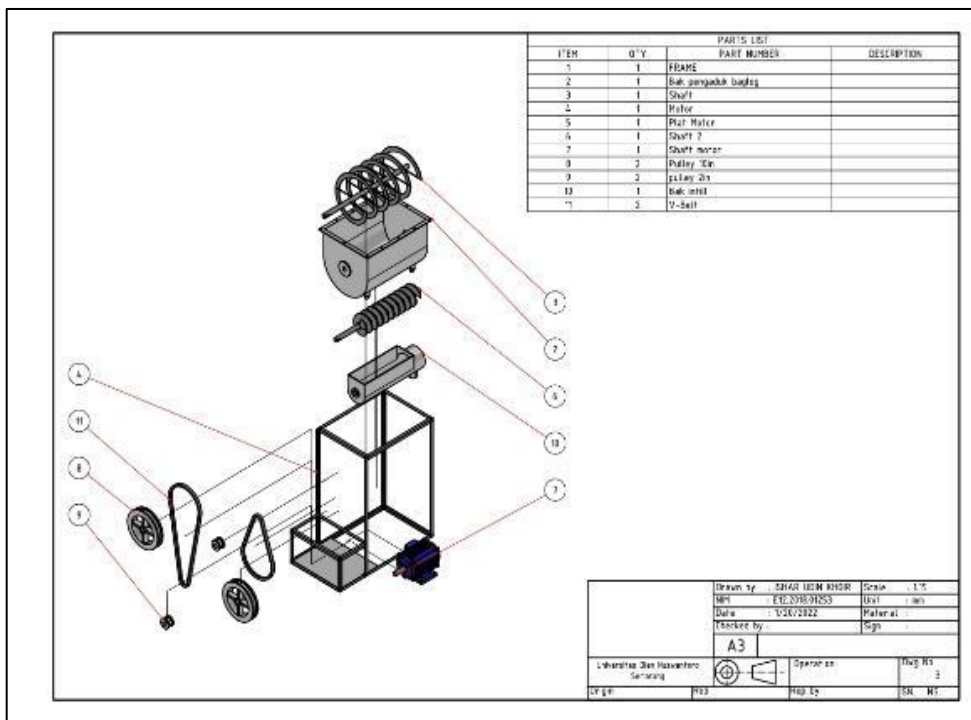
Tabel 1 Perbandingan Rancangan Alat

No	Rancangan pertama	Rancangan kedua
1	<i>Frame</i> kurang dapat menahan getaran	<i>Frame</i> dapat menahan getaran
2	Struktur mesin belum sederhana dan sedikit kesulitan untuk <i>assembly</i> .	Struktur sudah sederhana dan mudah untuk <i>assembly</i>
3	Hanya memiliki 1 baling-baling untuk mengaduk baglog.	Memiliki 2 baling-baling : baling baling pengaduk dan penuangan
4	Pengeluaran hasil pencampuran dengan membuka tuas pintu dibawah.	Pengeluaran hasil pencampuran melalui bak penuangan dan didorong oleh <i>screw conveyor</i>
5	Memiliki 14 komponen	Memiliki 12 komponen

Hasil perbandingan diatas untuk pemilihan desain yang digunakan adalah rancangan kedua karenakan memiliki fitur yang lebih baik. Adapun penilaian dari dua alternatif di atas tergambar pada Tabel 2 untuk pemilihan alternatif, sistem penilaian menggunakan penilaian *likert* yang telah dinilai oleh karyawan mitra sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Adapun hasil penilaian alternatif dapat di lihat pada Tabel 2.



Gambar 3 Alternatif Rancangan 1



Simplifikasi Proses	4	2
Total Nilai	15	10

Nilai 4 : Sangat bagus , Nilai 3 : bagus , Nilai 2 : Kurang , Nilai 1 : sangat kurang

Berdasarkan hasil penilaian alternatif desain diperoleh bahwa nilai total dari alternatif desain 1 memiliki nilai lebih besar yaitu 15 dibandingkan desain kedua yang memiliki nilai sebesar 10. Oleh karena itu desain pertama akan dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

2.3 Perhitungan dasar Mekanik Mesin

Motor Listrik

Motor listrik merupakan salah satu komponen penting dalam konstruksi mesin yang berfungsi sebagai penggerak poros dengan *pulley* yang dihubungkan menggunakan sabuk *V-belt*. Motor listrik mempunyai fungsi yaitu mengubah energi listrik menjadi energi gerak berputar. Motor listrik memiliki beberapa jenis, yaitu :

1. Motor listrik arus AC (*Alternating Current*)

Motor listrik ini beroperasi menggunakan tenaga arus AC yang bergerak bolak – balik sebagai sumber tegangan listriknya.

2. Motor listrik arus DC (*Direct Current*)

Motor listrik ini menggunakan tenaga arus DC yang bergerak searah sebagai sumber tegangan listriknya, dapat berasal dari generator arus searah atau motor arus searah

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menentukan mesin motor listrik yang akan digunakan:

1. Menghitung total gaya akibat beban

$$F = M \times a \tag{1}$$

$$F = \text{Gaya} = \text{Newton}$$

$$M = \text{Massa} = \text{Kilogram}$$

$$a = \text{Gravitasi} = 9.8\text{m/s}^2$$

2. Torsi

$$T = F \times r \tag{2}$$

$$T = \text{Torsi} = \text{Nm}$$

$$F = \text{Gaya} = \text{Newton}$$

$$R = \text{Jari-jari spindle} = \text{Meter}$$

3. Menentukan daya motor yang digunakan

$$P = \frac{T \times n}{5250} \tag{3}$$

$$P = \text{Daya} = \text{HP}$$

$$T = \text{Torsi} = \text{Nm}$$

$$N = \text{Rotate Per Minute} = \text{RPM}$$

Poros

Poros adalah silinder yang dapat berbentuk padat atau berongga, berfungsi sebagai jalur penggerak daya dan putaran dalam mesin. Ukuran untuk diameter tidak selalu sama atau bervariasi disesuaikan kebutuhan. Dalam proses pembuatan poros, beberapa digunakan untuk memasang bantalan, roda gigi, atau *pulley*. Penambahan penahan dan

dudukan pada langkah-langkah ini bertujuan untuk memastikan ketepatan dan keakuratan dalam mekanisme poros (Stolk dan Kross, 1993).

Berikut adalah rumus yang digunakan untuk menghitung kekuatan poros:

1. Daya rencana

$$Daya\ rencana = fc \times p \tag{4}$$

fc = Faktor koreksi

p = Daya motor

2. Momen puntir rencana

$$T = 9.74 \times 10^5 \times \frac{pd}{N_{out}} \tag{5}$$

pd = Daya rencana

N_{out} = putaran yang dihasilkan

3. Tegangan geser

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2} \tag{6}$$

(σ_b) = Kekuatan Tarik

sf_1 = Faktor keamanan

sf_2 = Faktor kelenturan

4. Diameter poros

$$ds = \frac{5,1}{\tau_a} \times kt \times cb \times T^{\frac{1}{3}} \tag{7}$$

ds = Diameter poros

kt = Beban dikenakan

cb = Perkiraan terjadi beban lentur

T = Moment puntir rencana

2.4 Perhitungan Spesifikasi Alat

Dalam mendesain alat perlu adanya perhitungan guna mengetahui acuan rancangan mesin pencampuran baglog dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Data Kebutuhan Spesifikasi Alat

Masa Baglog (M)	40 kg
Gravitasi (a)	9,8 m/s ²
Radius/Jari-jari dari pengaduk	0,15 M
Putaran output pada pengaduk (n_1)	100 rpm
Putaran output pada penuang (n_2)	28 rpm

Setelah diketahui data pada Tabel 3. Maka didapatkan nilai dari spesifikasi alat yang di uraikan pada Tabel 4 yaitu :

Tabel 4 Hasil Perhitungan Spesifikasi Alat

Gaya Akibat Beban Baglog	392 N
Torsi	58,8 Nm
Daya	1,56 Hp
Momen Puntir Rencana	7986,8 kg mm
Tegangan Geser	6,8 kg/mm ²
Diameter Poros	27,7 mm

Kecepatan <i>Pulley</i> 1	140 RPM
Kecepatan <i>Pulley</i> 2	28 RPM
Kecepatan Keliling	1,86 m/s
Gaya Keliling	440,32 N

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada proses pengolahan media tanam baglog ini dilakukan oleh 1 orang pekerja dengan berbagai macam proses mulai dari mengatur tempat untuk setup pengayakan menghabiskan waktu sekitar 34,49 menit serta pencampuran bahan baku media tanam baglog dengan mesin lama lalu menuangnya di tanah dengan waktu 4 menit dapat menghasilkan 20-38 baglog dan dilakukan secara berulang-ulang, setelah itu melakukan setup untuk melanjutkan proses selanjutnya memasukan bahan baku baglog ke plastik dapat menghabiskan waktu 1 jam dengan 30 melakukan setup serta 30 menit memasukan bahan baku baglog ke plastik dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5 Pencampuran bahan baku



Gambar 6 Pemasukan hasil campuran

Sedangkan rancangan alat yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 7 dan 8.



Gambar 7 Uji coba mesin



Gambar 8 Rancangan mesin

Setelah dilakukannya uji coba, terdapat perbedaan antara mesin awal dan mesin rancangan seperti pada Tabel 5.

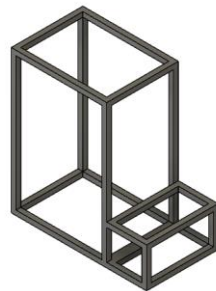
Tabel 5 Perbandingan Mesin

No	Mesin Rancangan	Mesin Awal
1	Frame dapat menahan getaran	Dikerjakan 1-2 orang
2	Dapat dikerjakan dengan 1 orang	Dikerjakan 1-2 orang
3	Pengayakan menggunakan ram 0.5 agar dapat memecah gumpalan baglog	Pengayakan dilakukan sebelum proses pencampuran dan dikerjakan manual.

4	Menggunakan motor <i>Single Phase</i> dengan tenaga daya 1 <i>Horse Power</i> dan kecepatan maksimal 1400 RPM yang diturunkan hingga 100 rpm	Menggunakan mesin motor 1400 rpm dengan hasil putaran 80 rpm
5	Kapasitas menghasilkan 150 baglog dalam 2-3 kali siklus	Kapasitas menghasilkan 150 baglog dalam 5-6 kali siklus
6	Memiliki 2 baling-baling, baling-baling atas memiliki fungsi mencampur dan baling baling bawah untuk mengeluarkan baglog	Memiliki 1 baling yang berfungsi sebagai pencampur
7	Transmisi menggunakan <i>pulley</i>	Transmisi manual dengan tangan
8	Dimensi alat 850 mm x 450 mm x 900 mm	Dimensi Alat (2000 mm x 1000 mm x 850 mm) mesin terlalu panjang dan membutuhkan <i>space</i> yang luas
9	Harga pembuatan mesin menghabiskan Rp 4.780.000	Harga pembuatan mesin menghabiskan Rp 6.000.000

Uji Statistic Stress

Hasil ini dilakukan dengan mendesain dan mensimulasikan tegangan *von mises* dan *safety factor* pada *frame* agar dapat mengetahui kekuatan dan keamanannya dengan menggunakan *software Autodesk Fusion 360*. Berikut ini desain *frame* alat pencampuran baglog dilihat pada Gambar 9 berikut:



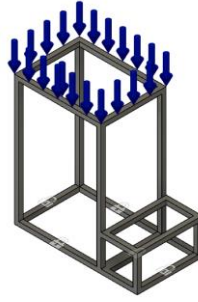
Gambar 9 Desain *frame* alat pencampuran baglog

Simulasi von mises, displacement serta *safety factor* ini menggunakan material adalah *Steel Galvanized* yang mempunyai spesifikasi seperti Tabel 5 berikut ini:

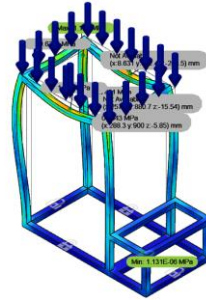
Tabel 5 Spesifikasi

Nama Material	<i>Modulus Young</i>	<i>Yield Strength</i>	<i>Ultimate Strength</i>	<i>Desnistry</i>
<i>Steel Galvanized</i>	200 GPa	207 GPa	345 MPa	7,85E06 kg/mm ³

Pembebanan *frame* ini merata pada atas *frame* ditunjukkan pada Gambar 10, kemudian Gambar 11 hasil simulasi *static stress*. Gambar 12 hasil simulasi dari *von mises, displacement and safety factor* pada *frame*. Gambar 13 hasil simulasi *frame* dari *displacement*. Gambar 16 hasil simulasi *frame* dari *safety factor*.

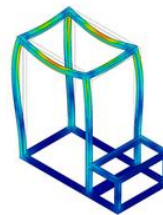


Gambar 10 Pembebanan *force* pada *frame*



Gambar 11 Hasil simulasi *static stress*

Von Mises
[MPa] 0 1.141



Gambar 12 Hasil simulasi *frame* dari *von mises*

Displacement

Total
[mm] 0 0.01153



Gambar 13 Hasil simulasi *frame* dari *displacement*

Safety Factor

Safety Factor (Per Body)
0 8



Gambar 14 Hasil simulasi *frame* dari *safety factor*

Berdasarkan hasil simulasi dengan menggunakan *software Autodesk Fusion 360* tegangan *von mises* ini dapat menahan maksimal 1,141 Mpa pada *frame*, *displacement* maksimum 0,01153 mm, serta pada *Safety Factor* mendapatkan nilai maksimum 15. Berikut hasil simulasi *Static Stress* pada Tabel 6:

Tabel 6 Hasil simulasi *static stress*

Nama	Minimum	Maximum
<i>Safety Factor</i>		
<i>Safety Factor (Per Body)</i>	15	15
<i>Stress</i>		
<i>Von Mises</i>	1.131E-06 MPa	1.141 MPa
<i>1st Principal</i>	-0.09075 MPa	1.049 MPa
<i>3rd Principal</i>	-1.188 MPa	0.04768 MPa
Normal XX	-1.062 MPa	1.049 MPa
Normal YY	-1.185 MPa	0.899 MPa
Normal ZZ	-0.6353 MPa	0.6301 MPa
<i>Shear XY</i>	-0.1356 MPa	0.1556 MPa
<i>Shear YZ</i>	-0.09676 MPa	0.114 MPa
<i>Shear ZX</i>	-0.05187 MPa	0.0515 MPa
<i>Displacement</i>		
Total	0 mm	0.01153 mm
X	-0.009435 mm	0.001913 mm
Y	-0.01061 mm	5.515E-04 mm
Z	-0.003055 mm	0.003019 mm
<i>Reaction Force</i>		
Total	0 N	80.69 N
X	-24.03 N	41.99 N
Y	-55.67 N	76.87 N
Z	-25.94 N	23.38 N
<i>Strain</i>		
<i>Equivalent</i>	5.99E-12	4.797E-06
<i>1st Principal</i>	5.272E-13	4.996E-06
<i>3rd Principal</i>	-5.427E-06	-7.318E-12
Normal XX	-5.044E-06	4.995E-06
Normal YY	-5.356E-06	4.293E-06
Normal ZZ	-3.013E-06	3.002E-06
<i>Shear XY</i>	-1.679E-06	1.926E-06
<i>Shear YZ</i>	-1.198E-06	1.411E-06
<i>Shear ZX</i>	-6.422E-07	6.377E-07
<i>Contact Force</i>		
Total	0 N	0 N
X	0 N	0 N
Y	0 N	0 N

Nama	Minimum	Maximum
Z	0 N	0 N

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan maka didapatkan dirangkum, antara lain proses pencampuran dan penuangan media tanam baglog jamur tiram ini dengan menggunakan mesin yang telah dirancang dengan menggabungkan 3 proses ini dapat mengurangi waktu produksi yang sebelumnya pada pengayakan 34,49 menit, pencampuran ini pada setup mesin menghabiskan 3.6 menit dan saat proses pencampuran ini 4 menit dalam menghasilkan 20-38 baglog, jika untuk memenuhi permintaan yaitu 150 baglog sampai menghabiskan 59.8 menit atau bisa dibulatkan menjadi 1 jam. Lalu pada setup memasukan hasil pencampuran ke plastik menghabiskan waktu 30 serta saat memproses menghabiskan 30 menit jadi untuk waktu total untuk 3 proses ini menghabiskan 2.57 jam atau 154.29 menit . lalu sesudah menggunakan mesin kami mendapatkan waktu untuk pengayakan dapat di hilangkan karena sebelum memasukan ke mesin di atas sudah ada ramp dengan ukuran 0.5cm untuk mengayakan bahan baku baglog, lalu *mixing* dalam 51 menit untuk memenuhi 150 baglog. 2. Pada desain alat mesin pencampur dan penuang media tanam baglog jamur tiram ini mendapat kan hasil dengan merancang *assembly* mesin menjadi 11 komponen yaitu *Frame*, bak pengaduk baglog, *Shaft* pengaduk, motor, *Shaft* penuang, 2 *pulley* ukuran 10 *inch*, 1 *pulley* 1 *inch*, 1 *pulley* 2 *inch*, bak *infill* dan 2 *V-belt*. Adapun saran untuk penelitian selanjutnya melakukan studi literasi lebih banyak agar dapat melakukan penelitian dengan baik dan membuat sistem penuangan media baglog secara otomatis dengan otomatis mengisi ke *plastic* dengan adanya *conveyor* di bawahnya untuk melakukan pengepresan baglog.

DAFTAR PUSTAKA

- Luqyana D, Ilham MI, Symaidzar RD, Raissa ZY, Annas MS. Analisis Desain Produk dengan Metode DFMA untuk Talenan Berpemotong. 2019.
- Istiqomah Nurul, and Fatimah Siti. 2014. "Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Pada Berbagai Komposisi Media Tanam." *ZiRAA 'AH* 39(3): 95–99.
- Hamzah NAS, Rosli MF, Effendi MSM. Analysis redesign on laser jet printer using DFMA approach. *AIP Conf Proc.* 2018;2030 (November).
- In-wheel T, Budiman FA, Septiyanto A, Dwi A, Indriawan N, Setiadi R. Analisis Tegangan von Mises dan Safety Factor pada Chassis Kendaraan Listrik Febrian Arif Budiman dkk / *Jurnal Rekayasa Mesin.* 2021;16(1):100–8.
- Yuniarso A. PERANCANGAN ALAT BANTU PEMBUATAN BENDA TIRUS PADA MESIN BUBUT DENGAN PENDEKATAN METODE DFMA UNTUK MENGOPTIMALKAN WAKTU PROSES. Peranc ALAT BANTU PEMBUATAN BENDA TIRUS PADA MESIN BUBUT DENGAN PENDEKATAN Metode DFMA UNTUK MENGOPTIMALKAN WAKTU PROSES. 59.
- Suryani T, Carolina H. Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Putih Pada Beberapa Bahan Media Pembibitan. Vol. 3, Bioeksperimen: *Jurnal Penelitian Biologi.* 2017. p. 73.

-
- Priadythama, Ilham, Susy Susmartini, and Alviandi Wahyu Nugroho. 2017. "Penerapan DFMA Untuk Low Cost High Customization Product." *PERFORMA : Media Ilmiah Teknik Industri* 16(1): 1–8.
- Fattah, Fanni. 2017. "Rancang Bangun Alat Pengayak Pasir Otomatis." *Motor Bakar : Jurnal Teknik Mesin* 1(1).
- Ikhwanda, Rizky Syahrul, and Akmal Suryadi. 2021. "PENGEMBANGAN PRODUK ALAT PENGAYAK PASIR SECARA MANUAL DENGAN METODE DESIGN FOR MANUFACTURE AND ASSEMBLY." 02(04): 37–48.
- Miles, B. L., and K. Swift. 1998. "Design for Manufacture and Assembly." *Manufacturing Engineer* 77(5): 221–24.