

# RANCANG BANGUN MESIN *FILLING* DAN *PRESSING* MEDIA TANAM JAMUR UKURAN 18 CM X 35 CM DENGAN BERAT 1,3 KG SAMPAI DENGAN 1,4 KG

Dwiky Setiawan Putra Wardana<sup>1</sup>, Pranowo Sidi S.T., M.T.<sup>2</sup>, Dhika Aditya Purnomo S.ST., M.T.<sup>3</sup>

Mahasiswa D4 Teknik Desain dan Manufaktur<sup>1</sup>

Dosen D4 Teknik Desain dan Manufaktur(Pembimbing 1)<sup>2</sup>

Dosen D4 Teknik Desain dan Manufaktur(Pembimbing 2)<sup>3</sup>

Program Studi D4 Teknik Desain dan Manufaktur, Jurusan Teknik Permesinan Kapal  
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email: dwikywardana@student.ppns.ac.id<sup>1</sup>

---

**Abstract** – One of the strategies to accelerate economic in facing global competition is to improve the development through community empowerment efforts in various fields of life through the implementation of appropriate technology. The oyster mushroom cultivation food industry sector also got the influence of technology. The use of technology in the food industry is one of the solution to meet the needs of oyster mushrooms in society. Therefore a machine is needed that can help the process of cultivating mushrooms, of which are still in the micro and small business category. Filling and pressing machines for mushroom growing media are expected to accelerate and increase the productivity of farmers. The production speed and worker effectiveness can be increased through two work processes in one machine. Integrated design method is used in designing and manufacturing the machine. The selection of the AC motor driving concept and only using the mechanical motion of the screw conveyor to fill and the crank slider to compact the planting media on the machine aims to avoid damaging the composition of the mixture. With the design of filling and pressing machines, it is expected that the mushroom growing media can meet the standard criteria for planting media, namely a height of between 21 to 22 centimeters and weighing between 1.3 to 1.4 kilograms.

**Keyword:** AC motor, integrated design, mushroom, screw conveyor, slider crank

---

## 1. PENDAHULUAN

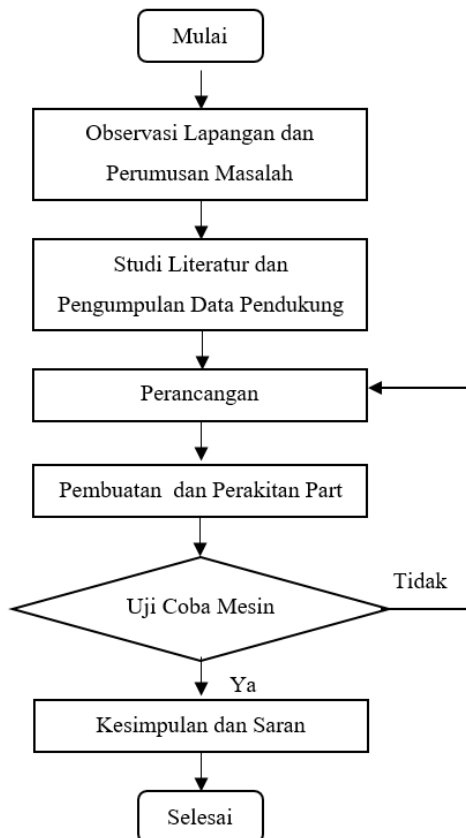
Seiring berkembangnya zaman, teknologi yang hadir menjadi semakin modern. Jika dahulu untuk menjalankan proses produksi harus menggunakan tenaga manusia, maka dengan kemajuan zaman saat ini telah hadir beragam teknologi yang bisa digunakan untuk mempermudah pekerjaan. Penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi yang merupakan kebutuhan mendasar bagi pertumbuhan ekonomi, pencapaian kesejahteraan dan peningkatan kegiatan inovasi masyarakat. Salah satu strategi untuk mempercepat kemajuan ekonomi masyarakat dalam menghadapi persaingan global adalah melakukan percepatan pembangunan melalui upaya pemberdayaan masyarakat di berbagai bidang kehidupan melalui implementasi teknologi tepat guna. Sektor industri pangan budidaya jamur tiram juga tidak luput dari hadirnya pengaruh teknologi. Namun, sejauh ini mesin yang tersedia di pasaran belum memenuhi spesifikasi dalam memadatkan media tanam jamur. Beberapa mesin yang tersedia hanya dapat memadatkan media tanam saja tanpa adanya proses *filling*. Alat manual yang mayoritas

masih dipakai oleh para petani juga sulit menghasilkan kepadatan dan dimensi media tanam jamur yang homogen sehingga mempengaruhi tumbuh kembang jamur. Dari wawancara yang dilakukan diperoleh bahwa petani menempatkan standar untuk media tanam mereka dengan ukuran tinggi media 21-22 sentimeter dan berat media antara 1,3 sampai 1,4 kilogram. Oleh karena itu penelitian ini dibuat untuk membuat mesin *filling* dan *pressing* media tanam jamur tiram yang dapat mengisi serta memadatkan media tanam jamur dalam satu kali proses serta memenuhi standar media tanam para petani jamur tiram. Diharapkan dengan adanya mesin ini lebih dapat meningkatkan produktivitas petani.. Untuk membuat penelitian terarah dan sesuai dengan tujuan, maka ditentukanlah beberapa batasan, antara lain: desain mekanisme mesin tidak menggunakan sistem pneumatik dan hidrolik; spesifikasi *polybag* untuk media tanam hanya menggunakan satu jenis ukuran yaitu 18 cm x 35 cm; Media tanam yang dipakai adalah serbuk gergaji kayu sengon, bekatul, kapur dan campuran air; penelitian tidak membahas *lifetime* mesin yang akan dibuat; perhitungan

kekuatan sambungan pengelasan konstruksi tidak dihitung dan dianggap aman.

## 2. METODOLOGI.

Tahapan – tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan dari penelitian ini, dimulai dari identifikasi masalah sampai kesimpulan dan saran laporan Tugas Akhir. Tahap penelitian tersebut disusun agar penelitian dapat berjalan secara sistematis, dari tahapan–tahapan penelitian diatas kemudian disusun diagram alir penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

### 2.1 Observasi Lapangan dan Perumusan Masalah

Observasi lapangan bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang sering terjadi pada objek yang diteliti secara umum dan menjadi awal pengumpulan data dari objek penelitian. Observasi lapangan dilakukan langsung kepada petani jamur yang mulai merintis budidaya-nya sehingga dapat diperoleh data secara faktual. Selanjutnya hasil dari observasi lapangan dikategorikan menurut masalahnya untuk kemudian disimpulkan menjadi rumusan masalah..

### 2.2 Studi Literatur dan Pengumpulan Data Pendukung

Studi literatur bertujuan untuk mempelajari teori – teori yang mampu menunjang pengerjaan perancangan mesin tersebut, sebagai pembanding atau tolok ukur terhadap objek yang akan di teliti atau dikerjakan. Pengumpulan data diperoleh dari

berbagai sumber antara lain buku, majalah, jurnal, manual instruksi, maupun katalog yang membahas tentang objek penelitian.

### 2.3 Perancangan

Perhitungan mesin dilaksanakan untuk mengetahui spesifikasi mesin yang dibutuhkan sehingga mampu menghasilkan *output* sesuai yang direncanakan. Selanjutnya perhitungan mesin ini yang akan digunakan untuk mendesain dan merancang inovasi mesin. Adapun perhitungan yang akan dilakukan antara lain perhitungan daya motor, perhitungan kekuatan konstruksi mesin, dan perhitungan elemen mesin.

### 2.4 Pembuatan dan Perakitan Part

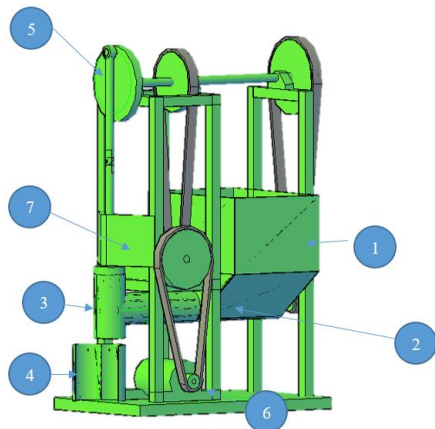
Pada tahapan ini hasil perhitungan dan *drawing* diwujudkan menjadi benda nyata berupa bagian-bagian dari mesin yang kemudian akan dirakit menjadi satu. Perakitan mesin merupakan tahapan dimana hasil fabrikasi bagian-bagian mesin sebelumnya dirakit menjadi satu-kesatuan mesin yang baru. *Part* yang dibuat antara lain konstruksi mesin, poros, *crank shaft* dan beberapa *pulley* atau *gear* yang tidak ada di pasaran. Keberhasilan pada tahapan ini sangat diperlukan sehingga dapat dilakukan pengujian terhadap mesin.

### 2.5 Pengujian Mesin

Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dari rancang bangun mesin yang dapat melakukan *filling* dan *pressing* media tanam jamur, hasil dari pengujian inilah yang menentukan apakah perancangan mesin yang baru mampu menjawab rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini. Pada tahap ini pula kepadatan media tanam jamur diukur dan ditimbang apakah sesuai dengan rumusan masalah serta apakah dapat menghasilkan media tanam yang homogen. Pengujian kepadatan dilakukan dengan cara mengukur media tanam yang sudah melalui tahap *filling* dan *pressing* ketinggiannya menjadi antara 21 sampai 22 sentimeter dan berat antara 1,3 sampai 1,4 kilogram.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep awal mesin yang akan dibangun dalam penelitian yang menggabungkan dua proses *filling* dan *pressing* ini terdapat pada Gambar 2.



Keterangan:

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. Hopper        | 5. Slider-Crank  |
| 2. Screw         | 6. Motor AC      |
| 3. Wadah Pengisi | 7. Speed Reducer |
| 4. Pengunci      |                  |

Gambar 2. Konsep Awal Mesin

### 3.1 Perhitungan Conveyor Screw

Pengisian media tanam yang akan melalui tahap *press* menggunakan mekanisme penggerak *conveyor screw* dengan perencanaan panjang poros 400 mm, *pitch* 50 mm, diameter luar 90 mm, diameter dalam 35 mm dan waktu pengisian 4 detik adalah 184,8 RPM.

### 3.2 Perhitungan Slider Crank

Proses penumbukan pada mesin ini adalah dengan menggunakan mekanisme *slider crank* dengan perencanaan panjang lengan pertama 60 mm, panjang lengan kedua 190 mm, kecepatan gerak 37,5 mm/s adalah 5,16 RPM.

### 3.3 Perhitungan Perbandingan Pulley

Pada mesin ini diperlukan perbandingan *pulley* yang tepat sesuai kecepatan RPM yang telah dihitung agar kepadatan serta tinggi media tanam jamur tercapai sesuai dengan rumusan masalah. Direncanakan RPM motor AC yang dipakai adalah 1330 RPM dengan diameter *pulley* 50 mm. Kebutuhan diameter *pulley* yang didapat melalui perbandingan *pulley* pada motor menuju poros *conveyor screw* adalah 359,8 mm. Kecepatan keluaran dari *conveyor screw* menuju poros *speed reducer gearbox* dengan asumsi diameter *pulley* yang dipakai berukuran sama adalah 6,16 RPM. Kebutuhan diameter *pulley* yang didapat melalui perbandingan *pulley* pada *speed reducer gearbox* menuju poros penumbuk adalah 59,69 mm.

### 3.4 Perhitungan Daya Mesin

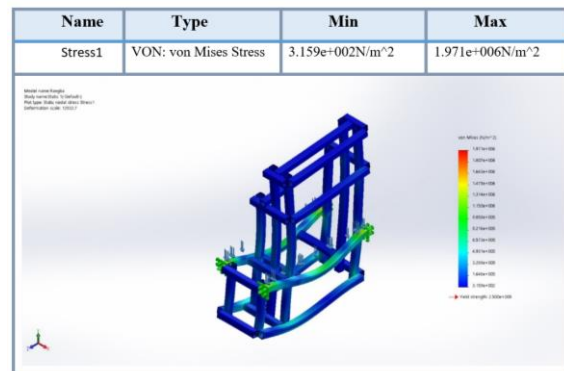
Perhitungan daya mesin diperoleh dari daya pengepresan dan daya pengisian. Direncanakan kecepatan gerak *punch* adalah 50 mm/s. Berat media tanam saat terjadi penekanan secara manual adalah 40 kg. Didapatkan total daya penekanan dan pengisian sebesar 200,46 watt.

### 3.5 Permesinan dan Perakitan

Material yang dipilih sesuai dengan perhitungan perancangan serta spesifikasi teknis yang dibutuhkan menggunakan profil *rectangle* 50x50 mm dengan ketebalan 2 mm sebagai rangka dan juga plat 3 mm sebagai *hopper* Pemilihan material struktur mengacu pada standar DIN.

### 3.6 Analisis FEM

Analisis beban dan tegangan dilakukan untuk mengetahui apakah konsep desain yang terpilih aman digunakan. Hasil simulasi mesin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis FEM pada Rangka

*Software* menunjukkan angka *yield* pada pembebanan maksimal yaitu 197,1 N/m<sup>2</sup> tidak melebihi *yield strength* dari material ASTM A36 sebesar 250 N/m<sup>2</sup>. Dengan nilai tersebut, maka pembebanan yang diterima oleh rangka mesin dalam kondisi aman.

### 3.7 Pengujian

Tahap pengujian mesin belum dapat dilakukan karena terdapat beberapa kendala dalam perancangan dan fabrikasi mesin. Saat muatan *hopper* diisi penuh, *screw conveyor* tidak dapat berputar dan macet sehingga pengujian spesimen baglog tidak dapat digunakan sebagai acuan tolok ukur. Beberapa penyebab kemungkinan yang ditemukan antara lain:

- Daya dari motor AC tidak mencukupi beban putar pada *screw conveyor* dan juga piston penumbuk.
- Variabel spesifikasi teknis komposisi material serbuk gergaji yang diabaikan.
- Perhitungan timing yang tidak selaras antara proses pengisian dan penumbukan.

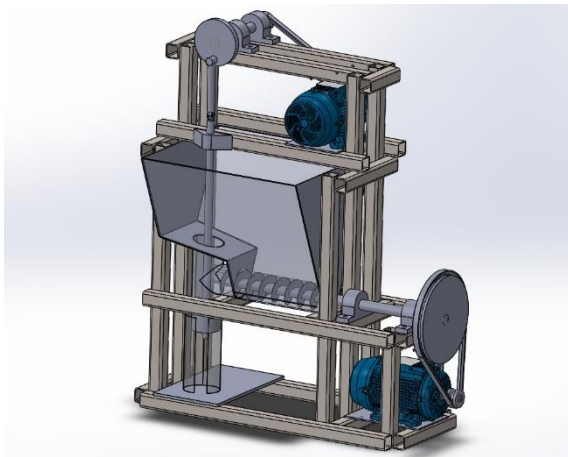
Dari beberapa kendala yang dialami pada saat proses pengujian mesin diatas ada beberapa saran yang diajukan dalam meminimalisir kegagalan pengujian pada revisi, antara lain:

- Menambahkan perhitungan daya mesin total dengan mempertimbangkan momen puntir material poros pada poros *screw* dan poros penggerak piston beserta komponennya.
- Mencari penelitian terkait komposisi material serbuk kayu sehingga diperoleh pendekatan yang lebih presisi sehingga dapat dilakukan simulasi aliran di *software* perancangan.

- c. Merubah konsep perancangan mesin dari satu motor penggerak untuk dua proses menjadi satu motor penggerak pada setiap proses dan diintegrasikan dengan rangkaian *timer*.

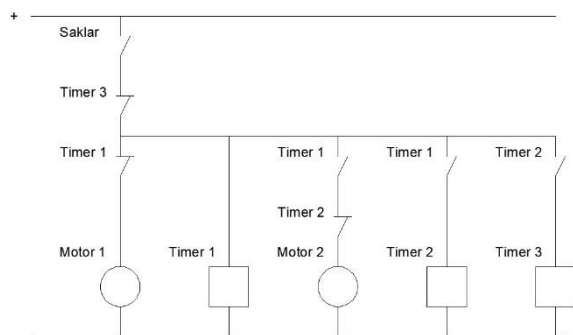
### 3.8 Perbaikan Desain Rancangan

Perbaikan yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah dengan menggunakan mekanisme dua motor yang terpisah untuk gerak mengisi dan memadatkan media tanam seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Desain Revisi Mesin dengan 2 Motor Penggerak

Untuk mendapat hasil media tanam yang tepat antara gerak mengisi dan memadatkan maka gerak kedua motor tersebut dapat diatur dengan tambahan rangkaian elektrik *sequence* pada Gambar 5.



Gambar 5. Rangkaian Sequence 2 Motor Penggerak

### 4. KESIMPULAN

Dari penelitian Rancang Bangun Mesin *Filling* Dan *Pressing* Media Tanam Jamur Ukuran 18 cm X 35 cm Dengan Berat 1,3 kg Sampai Dengan 1,4 kg ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Rancangan dan desain mesin *filling* dan *pressing* media tanam jamur dengan spesifikasi rangka profil *rectangle* ASTM A36 40 mm x 40 mm, penggerak motor AC dengan daya 0,5 HP, menggunakan mekanisme *screw conveyor* untuk pengisian dan *slider crank* untuk pemadatan terbukti mampu bekerja namun belum dapat memenuhi standar ketinggian dan berat media tanam.

2. Rancangan desain perbaikan yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah dengan menggunakan mekanisme 2 motor terpisah untuk gerak mengisi dan memadatkan media tanam yang dilengkapi rangkaian elektrik *sequence* agar mendapatkan hasil yang diharapkan.

Dari penelitian Rancang Bangun Mesin *Filling* Dan *Pressing* Media Tanam Jamur Ukuran 18 cm X 35 cm Dengan Berat 1,3 kg Sampai Dengan 1,4 kg terdapat beberapa saran untuk perbaikan dan pengembangan penelitian tugas akhir ini, sebagai berikut :

1. Diperlukan referensi lebih lanjut terhadap perhitungan penyamaan kecepatan tumbuk dan pengisian karena dapat menyebabkan penyumbatan pada komponen pengisi.
2. Desain mekanisme mesin dapat menggunakan sistem pneumatik agar penggunaan rangkaian *sequence* dapat optimal dan lebih bersih daripada sistem hidrolik yang rawan kebocoran fluida sehingga dapat merusak komposisi campuran media tanam.
3. Penelitian dapat dikembangkan lagi pada desain mesin yang mampu menggunakan berbagai macam jenis ukuran *polybag*.

### 5. PUSTAKA

- Batan, L.M.I. (2012). **Desain Produk**. Guna Widya, Surabaya.
- Cahyana, Y.A., Muchroji dan M.Bakrun. (2004). **Jamur Tiram Pembibitan Pembudidayaan dan Analisis Usaha**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Cahya, M., R.Hartanto dan D.D.Novita (2014). *Kajian Laju Penurunan Mutu Umur Simpan Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) Segar Dalam Kemasan Plastik Polypropilene Pada Suhu Ruang dan Suhu Rendah*. **Jurnal Teknik Pertanian**, Vol 3, No.1, Universitas Lampung, Lampung.
- Dewanto, J. dan J.Ninuk (1999). *Mekanisme Gerak Translasi Bolak-Balik dengan Ulir Silang*. **Jurnal Teknik Mesin**, Vol.1, No.1,pp14-18
- Nurfaizah, M. (2015). *Rancang Bangun Modul Praktikum Motor AC dengan Aplikasi Pengaturan Posisi dengan menggunakan PID*. **Jurnal Integrasi**, Vol.7, No.1,pp.50-56
- Pranata, S. (2014). *Rancang Bangun Alat Pembuat Mie Skala Rumah Tangga (Proses Pembuatan)*. **Tugas Akhir**, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Satyadarma, D. (2005). **Dinamika Teknik**. Gunadarma, Depok.