

Perancangan Mesin Pengaduk Media Tumbuhnya Jamur Tiram Dengan Kapasitas 150 kg per Proses

Tito Shantika dan Encu Saefudin
Jurusan Teknik mesin, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional
Jl. PHH Mustapha No.23, Bandung 40124
tshantika@yahoo.com

Abstrak

Jamur Tiram (Pleurotus Ostreatus) adalah sejenis jamur kayu yang tumbuh biasanya didaerah yang kelembabannya tinggi dan sering digunakan sebagai bahan makanan, dan bahan obat-obatan yang berkhasiat tinggi pada kesehatan. Media tumbuhnya jamur tiram terdiri dari serbuk gergajian kayu, bekatul, kapur, dan pupuk P dan ai. Dalam proses produksinya, jamur tiram mengalami beberapa proses yaitu proses pertama adalah pengadukan media hingga media tercampur merata, kedua adalah pengepakan dan pepadatan media ke dalam kantong plastik, setelah itu proses ketiga adalah pengukusan dan yang terakhir adalah proses sterilisasi dan inkubasi sampai dengan tumbuhnya jamur. dalam proses pengadukan pada umumnya dilakukan secara manual, sehingga untuk mendapatkan waktu pengadukan dan kapasitas campuran yang tinggi maka diperlukan mesin pengaduk yang dapat mempercepat proses pengadukan. Metoda perancangan yang digunakan metode "Engineering Design" yang terdiri dari Clarification of task, Conceptual Design, Embodiment Design dan Detail Design. Dari penelitian ini diperoleh geometri mesin pengaduk media tumbuhnya jamur tiram dengan menggunakan motor listrik dengan daya 1 HP sebagai penggerak dengan kapasitas pengadukan 150 kg per proses.

Kata Kunci: metoda perancangan, mesin pengaduk batubata

1. Pendahuluan

Jamur tiram termasuk kedalam sejenis jamur kayu yang dapat di olah oleh manusia sebagai bahan makanan dan secara tidak langsung bermanfaat sebagai pembuatan obat-obatan tradisional (misalnya jamu) ataupun obat-obatan modern. Untuk menghasilkan jamur tiram yang berkualitas tinggi dibutuhkan media untuk bertumbuhnya dengan baik. Komposisi media ini berupa serbuk gergajian kayu, bekatul, kapur, pupuk P dan air.

Proses pengadukan merupakan salah satu pengolahan untuk mencampur media untuk tumbuhnya jamur tiram yang terdiri dari serbuk gergajian kayu, bekatul, kapur, pupuk P dan air menjadi suatu campuran yang merata. Sistem pengadukan yang selama ini digunakan pada sebuah *home industry* budi daya jamur tiram yang diamati penulis di daerah lembang masih menggunakan sistem manual atau tenaga manusia, sehingga hasil pengadukan akhir yang diperoleh kurang merata dan memakan waktu yang sangat lama. Oleh karena itu perlu dirancang suatu alat pengaduk yang dapat mengatasi permasalahan tersebut.

Atas dasar pemikiran permasalahan tersebut maka penulis mencoba merancang suatu alat pengaduk media jamur tiram dimana poros pengaduknya berputar dan bagian drum tempat menampung media jamur tiram juga ikut berputar tetapi berlawanan arah poros pengaduk. Sistem mekanik pada mesin pengaduk jamur yang diusulkan terdiri dari lima elemen utama yaitu motor listrik sebagai elemen penggerak, reduser mereduksi daya dan putaran, poros transmisi sebagai pusat penerus daya dan putaran, roda gigi sebagai elemen penerus putaran dan daya ke poros pengaduk, dan poros pengaduk *double helix* sebagai elemen pengaduk. Sistem sederhana ini bila dikembangkan akan dapat digunakan sebagai sistem pengaduk media jamur tiram, dengan beberapa penyesuaian diatas. Dengan demikian proses produksi pengadukan media jamur tiram dapat meningkat dari segi kuantitasnya maupun efisiensinya.

2. Dasar Teori

Pada literatur yang disusun oleh *Gerhardt Pahl* dan *Wolfgang Beits* dengan judul "*Engineering Design*" secara umum perancangan disusun beberapa tahap, seperti pada gambar 1.

Penjabaran Tugas (*Clarification of Task*)

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi untuk mendapatkan persyaratan-persyaratan dan spesifikasi yang akan diwujudkan sehingga dapat memperjelas tujuan perancangan yang dilakukan. Setelah semua persyaratan diperoleh, kemudian dikumpulkan dalam suatu daftar persyaratan yang dikelompokkan atas kebutuhan (*demand*) dan harapan (*wishes*). Dalam mempersiapkan suatu daftar persyaratan, hal yang cukup penting untuk diperhatikan adalah pendefinisian persyaratan tersebut yang merupakan suatu kebutuhan (*demand*) atau merupakan suatu harapan (*wishes*). *Demand* merupakan persyaratan yang harus dipenuhi dalam keadaan apapun. Produk hasil perancangan tidak diterima jika tidak memenuhi *demand* yang telah ditentukan. *Wishes* adalah persyaratan yang sedapat mungkin dipenuhi jika keadaan memungkinkan.

Perancangan dengan Konsep (*Conceptual Design*)

Perancangan dengan konsep merupakan suatu bagian dari proses perancangan dengan melakukan identifikasi masalah utama, melalui langkah-langkah perincian masalah, pembentukan struktur-struktur fungsi dan pemeriksaan untuk prinsip solusi yang tepat serta kemungkinannya, sehingga kemudian diperoleh suatu rancangan melalui perluasan konsep solusi.

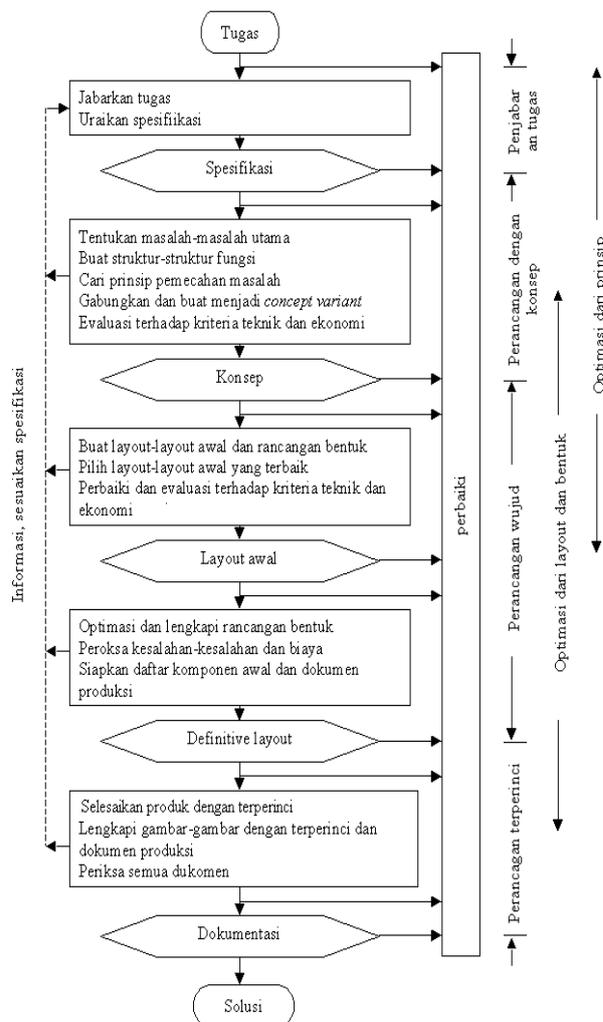
Perancangan Wujud (*Embodiment Design*)

Pada tahap ini perancangan dimulai dari perancangan konsep, menentukan *layout* dan bentuk rancangan. Setelah itu, dikembangkan menjadi sebuah produk teknik berdasarkan pertimbangan teknik dan ekonomi. Dengan memperoleh lebih banyak informasi tentang keunggulan dari varian-varian yang berbeda, maka membuat *layout* merupakan hal penting. Dengan kombinasi yang tepat dan eliminasi dari solusi yang lemah, *layout* terbaik akan diperoleh. Hasil dari tahap ini memberikan *layout* definitif yang menyediakan pemeriksaan fungsi, kekuatan dan kelayakan tempat.

Perancangan Secara Terperinci (Detail Design)

Pada tahap ini bentuk perancangan, dimensi, karakteristik bagian-bagian komponen, spesifikasi material, pengecekan ulang berdasarkan kelayakan teknik dan ekonomi, seluruh gambar serta dokumen-dokumen produksi telah dihasilkan. Dalam perancangan perlu diperhatikan juga adanya keterkaitan umum yang terdapat pada sistem benda teknik yaitu:

- Kaitan fungsi (*Functional Interrelationship*), yaitu keterkaitan antara masukan dan keluaran dari suatu sistem untuk melakukan kerja tertentu yang berhubungan dengan lingkungan sekitar.
- Kaitan kerja (*Physical Interrelationship*), yaitu hubungan dimana kerja merupakan bagian dari proses fisika yang dipilih berdasarkan adanya efek fisika geometri seperti dimensi, struktur dan ciri-ciri material.
- Kaitan bentuk (*Form Interrelationship*), realisasi bentuk dari bahan menjadi struktur yang dilengkapi penataan lokasi dan pemilihan gerak.
- Kaitan sistem (*System Interrelationship*), dimana gambar teknik merupakan bagian dari suatu sistem yang menyeluruh dari perancangan akhir.



Gambar 1. Tahap-Tahap Proses

3. Metodologi

Dalam perancangan mesin ini, digunakan metode perancangan yang disusun oleh *Gerhardt Pahl* dan *Wolfgang Beits* yang dijabarkan dalam bukunya "*Engineering Design*". Proses perancangan sistem yang digunakan secara garis besar terdiri dari tahap-tahap: Penjabaran Tugas (*Clarification of Task*), Perancangan Dengan Konsep (*Conceptual Design*), Perancangan Wujud (*Embodiment Design*) dan Perancangan Secara Terperinci (*Detail Design*).

4. Pembahasan

Perancangan Konsep

- **Penentuan Masalah Utama**

Dalam mempersiapkan suatu daftar persyaratan, hal yang penting untuk diperhatikan adalah mendefinisikan persyaratan tersebut, sebagai suatu kebutuhan (*demand*) ataukah itu merupakan suatu harapan (*wishes*)

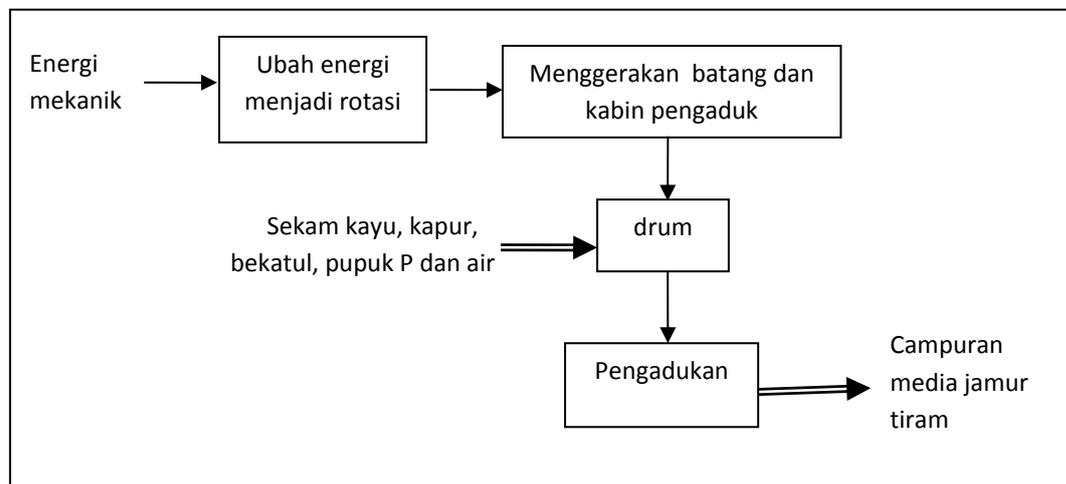
Demand (kebutuhan) adalah persyaratan yang harus dipenuhi dalam keadaan apapun. Produk hasil perancangan tidak diterima jika tidak memenuhi *demand* yang ditentukan.

Wishes (harapan) adalah persyaratan-persyaratan yang sedapat mungkin dipenuhi jika memungkinkan. *Demand* dan *wishes* ini di tabelkan dengan aspek kuantitas dan kualitas.

Dari data di atas tugas utama perancangan dapat diformulasikan sebagai berikut:

“Merancang mesin pengaduk media jamur tiram dengan bahan yang mudah di dapat dan diproses, serta mudah dirakit, dan mudah dibongkar pasang bila perlu perbaikan.”

- **Struktur Fungsi mesin Pengaduk Media Jamur**



Gambar 2. Struktur Fungsi dari Mesin Pengaduk Media Jamur Tiram

- **Pengkajian Prinsip-Prinsip Solusi Masalah**

Dari struktur fungsi maka dapat dibuat prinsip pemecahan masalahnya (lihat tabel 2) yaitu:

Tabel.2 Prinsip Pemecahan Masalah

Prinsip Solusi			
Sub. Fungsi		1	2
1	Energi mekanik	Motor listrik(a)	
2	Mekanisme Pengaduk	Poros bersirip dan Tabung bersirip (b)	Poros bersirip dan Tabung tanpa sirip (d)
3	Pengaduk	Poros dan tabung berputar saling berlawanan arah (c)	Poros berputar (e)

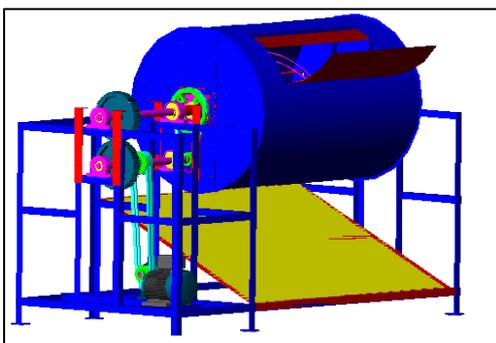
- **Menyeleksi Penggabungan Kombinasi Prinsip Solusi dan Membuat Beberapa Varian**

Dilihat dari yang paling banyak memenuhi persyaratan pada spesifikasi dan yang paling unggul menurut kriteria :

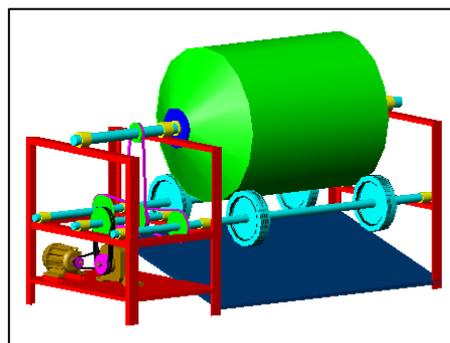
1. Teknik
2. Kekuatan
3. Mudah dibuat
4. Harga ekonomis

Maka dipilih konsep varian yang ke satu. Pemodelan bentuk drum yang berputar berlawanan dengan poros sirip akibat roda gigi dari konsep varian yang kesatu terlihat pada gambar dibawah ini :

Varian 1



Varian 2



Gambar 3. Varian-varian Konsep

- **Evaluasi Konsep Varian**

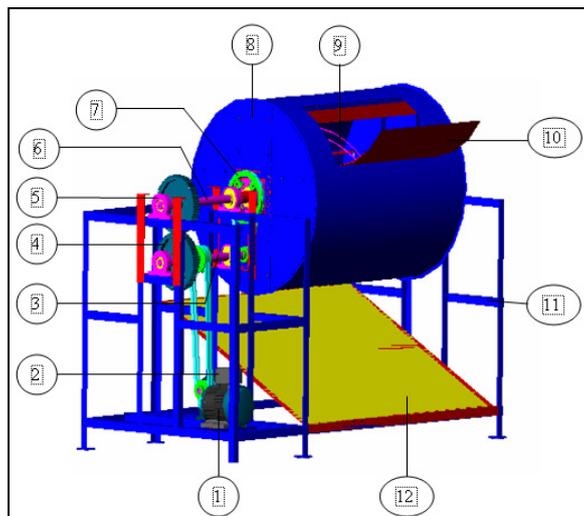
Varian-varian yang terpilih dievaluasi dengan menggunakan bobot kriteria evaluasi (*weighting evaluation criteria*). Evaluasi ini menggunakan suatu harga yang disebut *weighting factor*, yang merupakan bilangan positif dengan batas 0 sampai 1 atau 0 sampai 100. Bobot kriteria diberikan sesuai dengan bobot kriteria yang ditekankan oleh perancang, bobot kriteria tersebut dibuat dengan menggunakan rantai objektifitas. Kemudian di evaluasi menurut kriteria yang diinginkan, dengan bantuan tabel evaluasi konsep varian

Jadi dari hasil evaluasi berdasarkan bobot kriteria maka didapatkan varian 1 yang paling baik yang sesuai dengan kriteria evaluasi

Perancangan wujud

Dari varian concept yang terpilih maka dapat dirancang komponen secara detail, serta serta layout komponen yang saling berhubungan satu sama lain, sehingga didapatkan wujud mesin pengaduk batubata secara keseluruhan

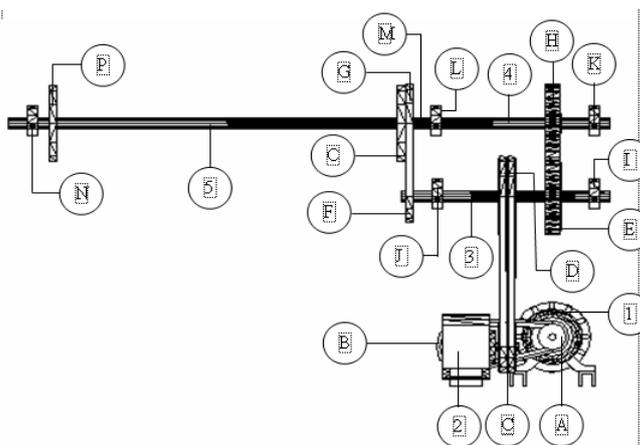
Gambar hasil rancangan mesin pengaduk media tumbuhnya jamur tiram secara mendetail diperlihatkan seperti dibawah ini :



Keterangan Gambar :

1. Motor listrik
2. Reduser
3. Poros transmisi
4. Roda gigi lurus
5. Bantalan
6. Poros Pengaduk
7. Puli
8. Drum
9. Poros sirip
10. Tutup drum
11. Rangka
12. Penampung media jamur

Gambar 5. Mesin Pengaduk Media Jamur Tiram



Keterangan :

1. Motor listrik
2. Reduser
3. Poros Transmisi
4. Poros pengaduk
5. Poros sirip doble helix
- A. Puli motor listrik
- B. Puli reduser input
- C. Puli reduser output
- D. Puli transmisi D
- E. Roda gigi penggerak
- F. Puli transmisi F
- G. Puli drum
- H. Roda gigi yang digerakkan
- I. Bantalan poros transmisi
- J. Bantalan poros transmisi
- K. Bantalan poros pengaduk
- L. Bantalan poros pengaduk
- M. Pasak sambungan poros
- N. Bantalan poros sirip
- O. Bantalan drum
- P. Bantalan drum

Gambar 6. Susunan Transmisi Mesin Pengaduk Media Jamur Tiram

5. Kesimpulan

- Dimensi mesin pengaduk, panjang 2100 mm, lebar 1100 mm, dan lebarnya 1100 mm.
- Daya motor listrik yang digunakan dalam pembuatan mesin pengaduk ini adalah 1Hp putaran 2850 rpm dengan memakai reduser 1 : 20.
- Kapasitas Produksi 150 kg per proses

Daftar Pustaka

- [1] A.R.Holowenko, Cendy Prapto, *Dinamika Permesinan*, Erlangga, Jakarta 1992 .
- [2] Dr. G. Nakhie Jazar, *Mechanics of Machinery*, North Dakota University, Fargo, 2003.
- [3] Gerhart. Phal, Wolfhang Beitz *Engineering Design* , the design council London, 1984.
- [4] Khurmi R.S, J.K Ghupta *Machine Design*, Eurasia Publishing House (Pvt.) LTD, New Delhi, 2003.
- [5] Popov. E.P, Zainul Astamar, *Mekanika Teknik (Mechanics Of Materials)*. Edisi II, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1983.
- [6] Shigley, Joseph E, Larry D Mitchell dan Gandhi Harahap, *Perencanaan Teknik Mesin*. Edisi IV, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1984.
- [7] Sularso, Kiyokatsu Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1997.



PROSIDING

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL (ITENAS) - BANDUNG**



SEMINAR NASIONAL VIII

REKAYASA DAN APLIKASI TEKNIK MESIN DI INDUSTRI

Kampus ITENAS, Bandung 24 - 25 November 2009