

Rancang Bangun Mesin Pengaduk Komposit Berkapasitas 1 Liter Dengan Variasi Kecepatan Putaran

Zainur Rijalul Fikri¹, Andita Nataria Fitri Ganda^{2,*}, Arya Mahendra Sakti³, Diah Wulandari⁴

^{1,2,3,4}Teknik Mesin, Fakultas Vokasi, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia 60231

E-mail: ¹zainur.19034@mhs.unesa.ac.id, ²penuliskedua@co.id, ³diahwulandari@unesa.ac.id, ⁴penuliskeempat@co.id

*Corresponding Author

Abstrak: Komposit suatu material yang terbentuk dari kombinasi dua atau lebih material yang dapat mempunyai sifat mekanik lebih kuat dari material pembentukannya. Di dalam dunia industri khususnya industri rumah tangga dalam pengadukan komposit pada umumnya masih banyak dilakukan secara manual dan lama. Melihat adanya peluang tersebut munculah inovasi untuk membuat sebuah alat/mesin pengaduk komposit dengan variasi kecepatan putaran yang lebih praktis dan mudah dioperasikan. Mesin ini menggunakan pengaduk jenis turbin dengan kecepatan maksimal 500-1700 rpm dan bahan menggunakan stainless steel. Rancang bangun mesin ini memiliki dimensi tinggi 70 cm, dengan beberapa komponen yaitu motor listrik ½ HP 368 Watt sebagai pusat penggerak sabuk-v dengan tipe A39 pulley dengan diameter 70 mm dan 100 mm, dan pulley dengan rasio perbandingan kecepatan 3:4 untuk mereduksi putaran penggerak, poros pengaduk dengan diameter 10mm, pengaduk dengan kecepatan putar maksimal 1000 rpm dan wadah dengan kapasitas 1 liter. Cara kerja mesin ini yaitu motor listrik yang telah dialiri aliran listrik kemudian akan memutar pulley kecil kemudian ditransmisikan kepada pulley besar yang terhubung dengan sabuk v-belt, kemudian poros pengaduk yang telah terhubung dengan pulley besar akan berputar dengan putaran maksimal 1000 rpm yang akan mengaduk komposit pada wadah.

Kata kunci: Motor listrik, Pulley, V-belt

Abstract: Composite is a material that is formed from a combination of two or more materials that can have stronger mechanical properties than the material it is formed from. In the industrial world, especially the home industry, composite mixing is generally still done manually and for a long time. Seeing this opportunity, innovations emerged to making a composite stirrer/machine with a variation of rotation speed that is more practical and easy to operate. This machine uses a turbine type stirrer with a maximum speed of 500-1700 rpm and the material uses stainless steel. The design of this machine has a height dimension of 70 cm, with several components, namely a ½ HP 368 Watt electric motor as the center of the v-belt drive with type A39 pulleys with a diameter of 70 mm and 100 mm, and pulleys with a speed ratio of 3:4 to reduce rotation actuator, agitator shaft with a diameter of 10 mm, a stirrer with a maximum rotational speed of 1000 rpm and a container with a capacity of 1 liter. The way this machine works is that the electric motor which has been electrified will then rotate the small pulley then it will be transmitted to the large pulley which is connected to the v-belt belt, then the stirring shaft which has been connected to the large pulley will rotate with a maximum rotation of 1000 rpm which will stir the composite on the container.

Keywords: Electric motor, Pulley, V-belt

© 2023, JRM (Jurnal Rekayasa Mesin) dipublikasikan oleh ejournal Teknik Mesin Fakultas Vokasi UNESA.

PENDAHULUAN (14 PT)

Teknologi tepat guna adalah teknologi yang cocok dengan kebutuhan masyarakat, sehingga bisa dimanfaatkan pada rentang waktu tertentu. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi inilah yang mendukung untuk rancang bangun mesin pengaduk komposit berkapasitas 1 liter dengan variasi kecepatan putaran. Tujuan perancangan yang utama dalam menciptakan inovasi teknologi ini

supaya hasil yang di dapatkan lebih efektif, efisien, dan berkualitas.

Dampak negatif dari pemakaian plastik sintesis yang berlebihan sangat berbahaya maka dari itu menyebabkan masalah serius terhadap lingkungan. Di Indonesia, potensi penelitian dan pengembangan teknologi kemasan plastik *biodegradable* adalah sangat besar karena besarnya *biodiversitas* hasil

pertanian dan kelautan yang dimiliki dan yang dapat dikembangkan menjadi *biopolimer*, diantaranya adalah umbi-umbian tropis khas Indonesia (singkong, ubi jalar dan sebagainya), jagung, sagu, kacang kedelai, kentang, tepung tapioka, ubi kayu (nabati) dan juga rumput laut.

Di antara *polimer* alami, pati merupakan bahan baku potensial sebagai pengganti plastik *sintetis* karena keunggulan seperti biaya rendah, ketersediaan luas, *fleksibel*, transparan, tanpa bau, tanpa rasa, *semipermeabel* terhadap CO₂, tahan terhadap O₂ dan mampu *terdegradasi* tanpa pembentukan *residu* beracun (Sulaiman, Manut, and Nur Firdaus 2009) (Chowdhury and Das 2013). Potensi pati singkong sebagai bahan plastik ramah lingkungan sangat besar karena Indonesia merupakan negara penghasil singkong ketiga terbesar didunia dengan produk singkong pada tahun 2014 mencapai 26 juta ton (Julianto, 2014).

Di era sekarang banyak industri rumah tangga yang memproduksi komposit. Prosedur pembuatan komposit terdiri dari beberapa kegiatan meliputi penyiapan bahan baku, penyiapan peralatan, pengadukan, pencetakan dalam industri kecil masih menggunakan cara manual dalam semua prosesnya. Proses pengadukan manual, seseorang harus mengaduk terus menerus agar mendapatkan hasil yang maksimal sehingga memerlukan waktu yang relatif lama. Waktu yang lama menyebabkan produktivitas yang dihasilkan juga belum maksimal. Serta menimbulkan kelelahan yang dapat menghambat proses produksi komposit tersebut. Sehingga dibutuhkan suatu mesin produksi dalam pengaduk komposit agar prosesnya dapat lebih cepat.

Dalam pembuatan sebuah mesin dibutuhkan pemilihan bahan yang tepat dan akurat, sehingga mesin ini mampu bekerja secara optimal. Mesin juga harus didesain secara sederhana sehingga mempermudah dalam pengoperasiannya. Untuk mencapai hal tersebut, maka dalam perancangan dibutuhkan ketelitian dan perencanaan yang matang sehingga mesin yang dihasilkan mampu beroperasi secara maksimal.

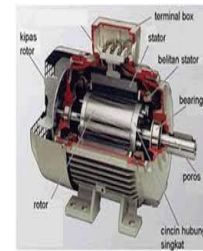
DASAR TEORI

Rancang bangun adalah tahap dari setelah analisis dari siklus pengembangan sistem yang merupakan pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional, serta menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dari suatu sistem. (Jogianto, 2015)

Rancang bangun adalah menciptakan sistem baru maupun mengganti atau memperbaiki sistem yang telah

ada baik secara keseluruhan maupun Sebagian (Bambang, 2013)

Motor Listrik



Gambar 1. Gambar Kerja Motor Listrik (sumber : Siswoyo, 2008)

Motor listrik adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Pada dasarnya motor listrik digunakan untuk menggerakkan elemen mesin, seperti pulley, poros, dan sudu lempar (Sumanto, 1993). Tipe atau jenis motor listrik sekarang sangat beragam, namun dari sekian banyak tipe yang ada di pasaran, sejatinya motor listrik hanya memiliki 2 komponen utama, yaitu stator dan rotor. Stator adalah bagian motor listrik yang diam dan rotor adalah bagian motor listrik yang bergerak (berputar). Sedangkan berdasarkan sumber tegangan, motor listrik di bagi menjadi 2 lagi, yaitu motor listrik AC (Alternating Current) dan motor listrik DC (Direct Current).

$$N = (f \times 120) : p \quad (1)$$

V-belt



Gambar 2. V-belt. (Dokumen Pribadi)

V-belt dibuat dari karet yang mempunyai penampang trapezium, Tenonan tetoron atau semacam diperuntukkan sebagai inti sabuk untuk menyalurkan tarikan yang besar sabuk ini berfungsi sebagai penerus gerakan dari poros atau pun transmisi. (Sularso, 1978).

$$L = 2.a + \frac{\pi}{2}(d_2 + d_1) + \frac{(d_2 - d_1)}{4.a} \quad (2)$$

Pulley



Gambar 3. Pulley sumber : Saputra, dkk 2019

Pulley digunakan untuk mereduksi kecepatan motor listrik. Berkurangnya kecepatan motor listrik maka tenaga dari mesinpun ikut bertambah. Pulley dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak berupa *flat belt*, *V-belt* atau *circular belt*. Cara kerja pulley sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi.

Pada penggunaan pulley harus mengetahui berapa besar putaran yang diinginkan dan untuk menentukan perbandingan pulley yang akan digunakan dapat dihitung dengan menggunakan Rumus yang digunakan untuk memilih atau menghitung besarnya diameter pulley sebagai berikut (Basori, dkk 2018)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} = i \quad (3)$$

Pengaduk Jenis Turbin



Gambar 4. Pengaduk (sumber : Chemical Procces Equipment, 1998)

Pengaduk turbin adalah pengaduk dayung yang memiliki banyak daun pengaduk dan berukuran lebih pendek, digunakan pada kecepatan tinggi untuk cairan dengan rentang kekentalan yang sangat luas. Diameter dari sebuah turbin biasanya antara 30 - 50% dari diameter tangki. Turbin biasanya memiliki empat atau enam daun pengaduk. Pengaduk jenis ini digunakan pada viskositas fluida rendah seperti halnya pengaduk jenis propeller (Uhl & Gray, 1966).

METODE

Diagram Alir.

Metode yang digunakan adalah metode penelitian rekayasa yaitu melakukan sesuatu perancangan konsep, perancangan wujud, perancangan konstruksi mesin, dan perancangan kecepatan pengadukan guna mendapatkan kinerja sesuai dengan hasil yang ditentukan.

Prosedur Pembuatan.

Langkah-langkah pembuatan mesin pengaduk komposit sebagai berikut :

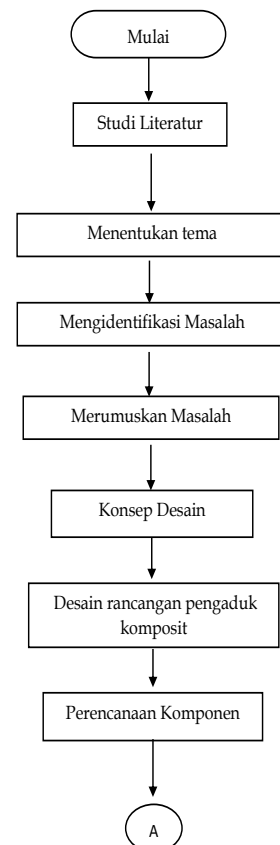
1. Tahap membuat gambar Dalam pembuatan mesin pengaduk adonan kerupuk ini, tahap kerja utama yang dilakukan adalah membuat gambar mesin. Tujuan pembuatan gambar ini untuk mempermudah pembuatan sesuai dengan keinginan dan langkah kerja.

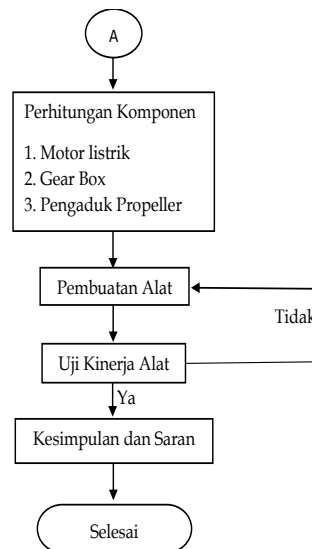
2. Tahap pembuatan Setelah tahap membuat gambar selesai langkah selanjutnya adalah membuat mesin pengaduk komposit. Adapun tahap pembuatannya meliputi :

- Proses pemotongan
- Proses pengelasan
- Proses pengeboran

3. Tahap perakitan Tahap perakitan merupakan tahap pemasangan bagian-bagian mesin yang dibuat menjadi satu kesatuan.

4. Finishing Pada tahap finishing ini yang dilakukan adalah penggerindaan pada bagian yang tidak rata dari hasil proses pemotongan dan pengelasan, kemudian melakukan proses pengamplasan, setelah diampelas kerangka tersebut dibersihkan, kemudian melakukan proses selanjutnya yaitu proses pengecatan sebagai hasil akhir.





Gambar 4. Diagram Alir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memuat tentang data hasil studi literatur, simulasi, ataupun hasil eksperimen. Dapat dibagi menjadi bagian atau sub-sub sesuai dengan permasalahan yang akan dijawab dalam tulisan ini. Langsung pada setiap bagian atau subdiikuti dengan diskusi atau pembahasan terhadap hasil tersebut.

SIMPULAN

Bagian ini memuat tentang kesimpulan atau ringkasan yang dapat disusun berdasarkan hasil studi literatur, simulasi numerik, ataupun hasil eksperimen.

REFERENSI

Journal:

1. Author1 A, Author2 B. Title of Manuscript. *Name of Journal or its Abbreviation*. Year; Vol. (Issue): pages.
2. Liu, X., Wang, M., Zhang, S., Pan, B. Application potential of carbon nanotubes in water treatment: A review. *Journal of Environmental Sciences*. 2013; 25: 1263–1280.

Proceeding:

If the proceedings consist of several volumes:

1. Author1 A, Author2 B. *Title of Manuscript*. Name of Conference of Seminar. City. Year; volume: pages.
2. Sarma, P.K., Subramanyam, T., Kishore, P.S., Dharma Rao, V., Kakac, S, 2002, A new method to predict convective heat transfer in a tube with twisted tape inserts for turbulent flow, *International Journal of Thermal Sciences*, 41, 955–960

If the proceedings in single volume

3. Author1 A, Author2 B. *Title of Manuscript*. Name of Conference or Seminar. City. Year: pages.

4. Yamin L, Wanming C. *Implementation of Single Precision Floating Point Square Root on FPGAs*. IEEE Symposium on FPGA for Custom Computing Machines. Napa. 2008: 226-232.

Textbooks:

If the references are refer to specific page range in a book

1. Author1 A, Author2 B. The Title of the Book. Edition. City: Publisher. Year: pages.
2. Anderson, J. D., Wendt, J. *Computational Fluid Dynamics*. New York: McGraw-Hill. 1995: 25-29

Translated Books:

1. Original Author. Year. Title of the Translated Book. Translator. City: Publisher of the translated book. Year of the translated book.
2. Pabla. 2004. *Sistem Distribusi Tenaga Listrik*. Abdul Hadi. Jakarta: Erlangga. 2007.

Thesis/Dissertation:

1. Author. Title of Thesis/Dissertation. Thesis/Dissertation. City & Name of University/Institute/College; Year.
2. Rusdi M. A Novel Fuzzy ARMA Model for Rain Prediction in Surabaya. PhD Thesis. Surabaya: Postgraduate ITS; 2009.

Paten:

1. Author1 A, Author2 B. *Title (this should be in italics)*. Patent number (Patent). Year of publication.
2. Ahmad LP, Hooper A. *The Lower Switching Losses Method of Space Vector Modulation*. CN103045489 (Patent). 2007.

Standards:

1. Name of Standard Body/Institution. Standard number. *Title (this should be in italics)*. Place of publication. Publisher. Year of publication.
2. IEEE Standards Association. 1076.3-2009. *IEEE Standard VHDL Synthesis Packages*. New York: IEEE Press; 2009.

Reports:

1. Author/Editor (if it is an editor/editors always put (ed./eds.) after the name). *Title (this should be in italics)*. Organization. Report number: (this should be followed by the actual number in figures). Year of publication.
2. James S, Whales D. *The Framework of Electronic Government*. U.S. Dept. of Information Technology. Report number: 63. 2005.