

PERANCANGAN ULANG MESIN PENGADUK BAHAN BAKU BRIKET SERBUK KAYU MERANTI (*SHOREA SPP*)

REDESIGN OF MERANTI WOOD POWDER BRICKET RAW MATERIAL BRICKET MACHINE (SHOREA SPP)

Akhmad Syarief¹⁾, M Abdul Mulgi¹⁾, Pathur Razi Ansyah¹⁾

¹⁾Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, Indonesia

email: akhmad.syarief@ulm.ac.id, 1810816110004@mhs.ulm.ac.id*, pathur.razi@ulm.ac.id

Abstract

Received:
7 September
2022

Accepted:
21 September
2022

Published:
30 September
2022

In general, this research includes designing and calculating, implementing the design in the form of design drawings, manufacturing and assembling the engine, as well as testing the engine design results from a gasoline engine filled with 2 liters of gasoline, then heated for approximately 5 minutes. When the machine is hot, the next step is to put the meranti wood powder into the mixing container. Then hot water is mixed with flour and stirred until it thickens which functions as an adhesive. The finished adhesive is put into a mixing container containing meranti wood powder, wait for about 15 minutes to mix evenly. If the time is 15 minutes, then remove the cover to come out of the finished material. The capacity of the charcoal powder briquette dough mixer is 38.66 kg/hour and the power required to move the fin shaft is 0.27 watts. The diameter of the motor pulley is 65mm, and the diameter of the pulley is the fin shaft drive is 65mm. The shaft material used is ST37 with a tensile strength (σ_B) of 37 kg/mm². The diameter of the fin shaft used is 12mm and the length of the shaft is 1030mm. The bearings used to support the shaft are radial inner angle ball bearings with number UCP bearing 205.

Keywords: Design, Mixer Machine, Briquettes, Sawdust, Efficiency

Abstrak

Tahapan penelitian ini secara garis besar meliputi perancangan dan perhitungan, implementasi rancangan dalam bentuk gambar desain, pembuatan dan perakitan mesin, serta pengujian mesin hasil rancang bangun mesin motor bensin diisi bensin 2 liter, lalu di panaskan kurang lebih 5 menit. Saat mesin sudah panas, langkah selanjutnya menaruh serbuk kayu meranti ke dalam wadah pengaduk kemudian air panas dicampur dengan tepung terigu lalu diaduk hingga mengental yang berfungsi sebagai perekat perekat yang sudah jadi dimasukkan ke wadah pengaduk yang berisi serbuk kayu meranti tunggu kurang lebih 15 menit agar tercampur merata. Jika Waktu 15 menit maka lepaskan penutup keluar bahan yang sudah jadi. Kapasitas mesin pengaduk adonan briket serbuk arang adalah 38,66 kg/jam dan daya yang digunakan untuk menggerakkan poros sirip pengaduk adalah 0,27 watt. Diameter pulley motor 65mm dan diameter pulley penggerak poros sirif adalah 65mm. Bahan poros yang digunakan adalah ST37 dengan kekuatan tarik (σ_B) 37 kg/mm². Diameter poros sirip yang digunakan 12 mm dan panjang poros 1030 mm. Bantalan radial bola sudut dalam dengan nomor bantalan UCP 205 yang digunakan untuk menopang poros.

Kata kunci: Desain, Mesin Pengaduk, Briket, Serbuk Gergaji, Efisiensi

DOI: https://doi.org/10.20527/jtam_rotary.v4i2.6665

How to cite: Syarief, A., Mulgi, M. A., & Ansyah, P. R., "Perancangan Ulang Mesin Pengaduk Bahan Baku Briket Serbuk Kayu Meranti (*Shorea SPP*)". *JTAM ROTARY*, 4(2), 141-150, 2022.

PENDAHULUAN

Menurut konsensus umum, langkah pertama dalam pembuatan mesin adalah hasil perancangan. Kemampuan mesin untuk menciptakan produk dengan kualitas tinggi dan yang dapat memenuhi standar karakteristik yang telah ditentukan kemudian harus dipertimbangkan, demikian juga kapasitas produk, desain mesin saat dibuat, dan faktor-faktor lain yang relevan. Faktor-faktor ini meliputi: kemampuan mesin untuk membuat produk dengan kualitas tinggi dan yang dapat memenuhi standar karakteristik yang telah ditentukan; ketenangan dan kejelasan konstruksi dan desain mesin; dan kemampuan mesin untuk menghasilkan produk yang dapat memenuhi yang telah ditentukan. Menurut kesepakatan umum, langkah pertama dalam pembuatan mesin adalah hasil perancangan. Kemampuan mesin untuk menciptakan produk dengan kualitas tinggi dan kemampuan untuk memenuhi standar karakteristik yang telah ditentukan kemudian harus dipertimbangkan dalam proses pembuatan mesin. Secara khusus, kapasitas produk, desain mesin, dan fungsinya semua harus dipertimbangkan (Purwanto, 2019)

Kemudian, gunakan mixer atau jenis lain dari tindakan pengadukan dua bagian atau lebih untuk memastikan bahwa yang dihasilkan campuran hasilnya homogen. Pencampuran dapat terjadi dengan mengeluarkan gerak dari bahan dasar, yang menyebabkan bagian-bagian bahan untuk menjadi lebih dominan dari yang lain, menjadikan operasi pengadukan sebagai satu-satunya metode pencampuran. Kemampuan alat pengaduk adonan briket serbuk arang adalah 29,22 kg / jam dan daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan poros sirip pengaduk adalah 0,014 watt (Ravsanzanni, 2017). Dengan digasnya suatu mesin pencampur (*mixer*) briket berbahan serbuk kayu sebagai aplikasi dari berbagai jenis mesin pencampur (*mixer*) yang sudah ada sehingga dapat membantu dalam proses pembuatan briket berbahan serbuk kayu untuk mencapai produktifitas dan efisiensi waktu dalam pembuatan briket tersebut.

Kayu Meranti

Kayu Meranti (*Shorean Dipterocarpaceae*) merupakan jenis kayu yang paling banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan berbagai jenis produk pada industri mebel. Kayu Meranti tergolong kayu keras berbobot ringansampai berat sedang. Berat jenisnya berkisar antara 0,3-0,86 pada kandungan air 15% (Sularso, 1997).

Motor Bensin

Motor bensin merupakan suatu motor yang menghasilkan tenaga dari proses pembakaran bahan bakar di dalam ruang bakar. Karena pembakaran ini berlangsung di dalam ruang bakar maka motor ini dikategorikan pesawat kalor dengan pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) (Sularso, 1997).

Inventor

Software Inventor adalah produk dari Autodesk Corporation yang banyak digunakan dalam hal engineering design juga drawing design. Kelebihan inventor bila dibandingkan dengan software yang lain yaitu mempunyai tampilan yang menarik dan riil, dikarenakan material yang disediakan lebih banyak dan lengkap. Software inventor merupakan software yang sangat baik digunakan untuk menganalisis struktural material, thermal juga aliran. Perangkat lunak ini kompatibel dengan aplikasi CAD, memungkinkan desainer untuk menggunakan alat khusus CAD seperti AutoCAD atau Solidworks sepanjang proses desain. Hasil analisisnya adalah pendekatan dengan menggunakan analisis numerik, dan implikasinya terhadap pemodelan yang signifikan (Asroni, 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui eksperimen dan pengamatan tentang mesin pengaduk bahan baku briket limbah serbuk kayu meranti, kemudian dilakukan perancangan bentuk dan pembuatan/perangkaian komponen-komponen mesin pengaduk bahan baku briket limbah serbuk kayu. Setelah itu, dilakukan pemeliharaan alat dan penyesuaian parameter. Perancangan dan perhitungan, implementasi rancangan dalam bentuk gambar desain, pembuatan dan perakitan mesin, serta pengujian mesin hasil rancang bangun dalam penelitian ini.

Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mesin las listrik
2. Mesin Gerinda
3. Mata Gerinda
4. Elektroda
5. Mesin Bor
6. Meteran
7. Spidol
8. Kacamata las
9. Sarung tangan
10. Penggaris Siku
11. Palu
12. Penggores

Bahan

1. Besi Kanal UNP 30mm x 50mm
2. Besi plat
3. Plat Stainless
4. Bearing
5. Pully
6. Poros
7. V-belt
8. Mur dan baut
9. Motor bensin

Metode Pelaksanaan

1. Pencarian data

Untuk melakukan penelitian pada adonan briket mesin, perlu dilakukan penelitian dan penelitian pendahuluan.

2. Perencanaan dan perancangan

Sesudah pengumpulan data dan pengembangan hipotesis berdasarkan literatur, studi, dan hasil survei, elemen-elemen mesin (bagian dinamis) dari perancangan dan pengembangan adonan briket dapat dipertimbangkan. Perencanaan yang dilakukan meliputi :

- a. Merancang Kapasitas
- b. Merancang sirip pengaduk
- c. Merancang sabuk
- d. Merancang Poros
- e. Merancang Pully

f. Merancang Bantalan

3. Proses manufaktur

Dilakukan setelah semua proses perencanaan dan perancangan selesai.

- a. Pembuatan Sirip Pengaduk.
- b. Pembuatan Poros

4. Proses perakitan

Proses perakitan bagian –bagian mesin pengaduk adonan briket meliputi :

- a. Proses pemasangan bantalan pada rangka
- b. Proses pemasangan pengaduk
- c. Pemasangan Poros dan bushing pada drum.dan bantalan
- d. Pemasangan sirip pengaduk pada poros
- e. Pemasangan pulley pada poros
- f. Proses pemasangan motor bensin sekaligus pulleymotor
- g. Menentukan jarak pulley motor dengan pulleyreducer
- h. Menentukan jarak pulley keluaran reducer dengan pulleyporos
- i. Pemasangan sabuk pada pulley motor dan pulleyreducer
- j. Pemasangan sabuk pada pulley keluaran reducer dan pulleyporos.

5. Pengujian alat

Hal – hal yang dilakukan dalam pengujian alat sebagai berikut :

- a. Memantau kondisi apakah elemen mesin bekerja dengan baik .
- b. Mengecek apakah baut pengikat elemen mesin tidak terlepas,tidak kendur dan tidak putus

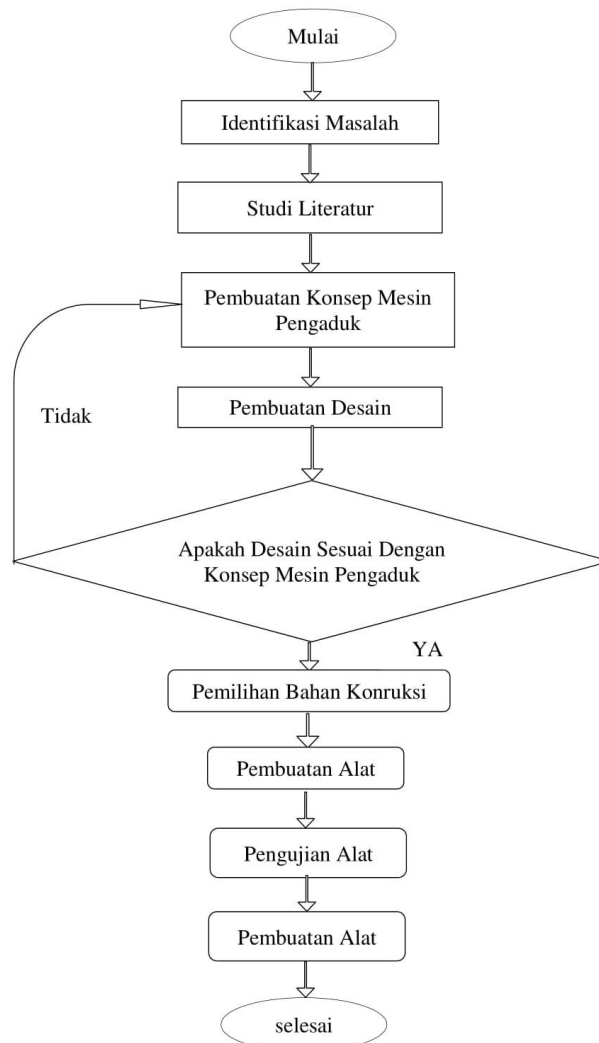
6. Penyempurnaan alat

Penyempurnaan Alat dibuat apabila tahap pengujian Alat terdapat berbagai masalah atau kekurangan, sehingga dapat berfungsi dengan baik sesuai prosedur, tujuan dan perencanaan yang dibuat.

7. Pembuatan laporan

Pembuatan laporan akhir ini membuat desain, desain analysis, perencanaan, dan pembuatan mesin pengaduk melalui tahapan yang panjang dan secara bertahap dari awal.

Diagram Alir Penelitian

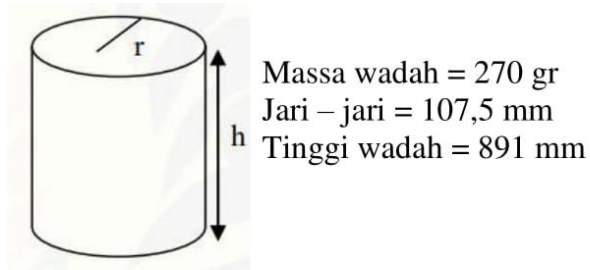


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Massa Jenis Serbuk

Untuk mengetahui massa jenis, dilakukan percobaan dengan menimbang serbuk dan lem dengan suatu wadah berbentuk tabung caranya yaitu serbuk kayu dimasukkan ke dalam wadah hingga volume tertentu. Kemudian wadah tersebut ditimbang dan berat masing – masing bahan juga ditimbang. Perbandingan dari serbuk kayu meranti 1 kg serbuk = 0,25 kg lem.



Gambar 2 tabung adonan

$$\rho = m/V$$

$$V \text{ tabung} = 3,14 r^2 h$$

$$= 3,14 \times 0,1075 \times 0,891$$

$$= 0,03233 \text{ m}^3$$

$$\rho \text{ adonan} = \frac{m \text{ serbuk} + m \text{ lem}}{\text{volume tabung}}$$

$$\rho \text{ adonan} = \frac{1 \text{ kg} + 0,25 \text{ kg}}{0,03233 \text{ m}^3}$$

$$\rho \text{ adonan} = 38,66378 \text{ kg/ m}^3$$

Kecepatan putar sirip

$$n = 3600 \text{ rpm}$$

$$w = \frac{2 \times \pi \times n}{60}$$

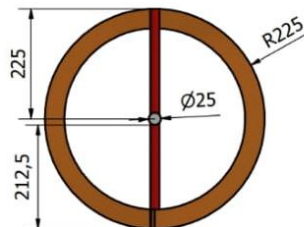
$$w = \frac{2 \times 3,14 \times 3600}{60}$$

$$w = 376,8 \text{ rad/s}$$

$$v = w \times r$$

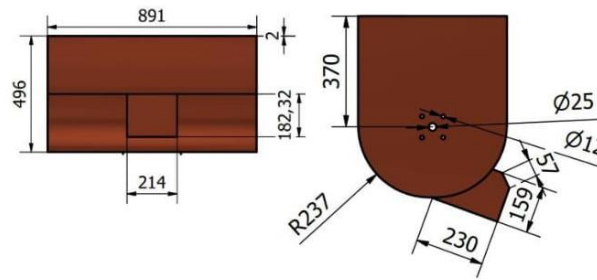
$$v = 376,8 \times 0,225$$

$$v = 84,78 \text{ m/s}$$



Gambar 3 Sirip pengaduk

Volume Drum Pengaduk



Gambar 4 Drum pengaduk

$$\begin{aligned}
 V &= V_p + V_l \\
 &= (p \times l \times t) + (1/2 \times \pi \times r^2 \times p) \\
 &= (0,891 \times 0,474 \times 0,370) + (1/2 \times 3,14 \times 0,2372 \times 0,891) \\
 &= (0,1566) + (0,0786) \text{ m}^3 \\
 &= 0,2352 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Perencanaan Sirip Pengaduk

Gaya Tangensial Sirip Pengaduk

$$\begin{aligned}
 F_t &= M_{\text{sirip}} \times \text{gravitasi} \\
 &= \rho \times V_{\text{sirip}} \times \text{gravitasi} \\
 &= 38,66378 \text{ kg/m}^3 \times 0,188 \text{ m}^3 \times 9,8 \text{ m/s}^2 \\
 &= 71,24 \text{ N}
 \end{aligned}$$

Torsi

$$\begin{aligned}
 T &= F_t \times D_{\text{luar sirip}} \\
 &= 71,24 \text{ N} \times 0,225 \text{ m} \\
 &= 16,029 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$

Daya Pengadukan yang dibutuhkan

$$P = \frac{T}{s} = \frac{16,029 \text{ Nm}}{60 \text{ s}} = 0,27 \text{ watt}$$

Perencanaan Poros

Perhitungan Bidang Geser dan Bidang Momen

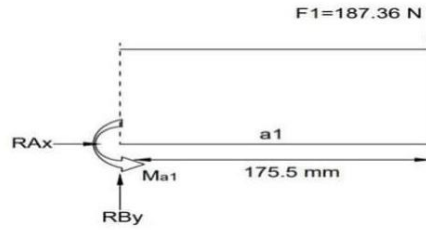
Potongan I

Bidang geser

$$\begin{aligned}
 \Sigma F_x &= 0 ; R_{Ax} = 0 \\
 \Sigma F_y &= 0 ; \\
 0 &= -R_{By} + F_1 \\
 R_{By} &= F_1 \\
 R_{By} &= 187,36 \text{ N} \\
 0 \leq a_1 &\leq 175,5
 \end{aligned}$$

Bidang momen

$$\begin{aligned}
 \Sigma M_{a1} &= 0 ; \\
 0 &= -M_{A1} + F_1 \times A_1 \quad M_{A1} = F_1 \times A_1 \\
 M_{A1} &= 187,36 \text{ N} \times a_1 ; 0 \leq a_1 \leq 175,5 \quad a_1 = 0 \sim M_{A1} = 187,36 \text{ N} \times a_1 \\
 &= 187,36 \text{ N} \times 0 \text{ mm} = 0 \text{ Nm} \\
 a_1 &= 145 \sim M_{A1} \\
 &= 9120,8686 \text{ N} \\
 &\times a_1 \quad 187,36 \text{ N} \times \\
 &175,5 \text{ mm} = \\
 &32881,68 \text{ Nm}
 \end{aligned}$$



Gambar 5 Bidang geser dan bidang momen potongan 1

Potongan II

Bidang geser

$$\Sigma F_x = 0 ; R_{Ax} = 0$$

$$\Sigma F_y = 0 ;$$

$$0 = - R_{Cy} + - R_{By} + F_1$$

$$R_{Cy} = - R_{By} + F_1$$

$$R_{Cy} = - 242,58 + 187,36$$

$$R_{Cy} = -55,22 \text{ N}$$

$$0 \leq a_2 \leq 602,75$$

Bidang momen

$$\Sigma M = 0 ;$$

$$0 = - M_{A2} - R_{By} (a_2) + F_1 (c + a_2)$$

$$0 = - M_{A2} - 242,58 (a_2) + 187,36 (175,5 + a_2)$$

$$0 = - M_{A2} - 242,58 a_2 + 32881,68 + 187,36 a_2$$

$$M_{A2} = 32881,68 - 55,22 a_2$$

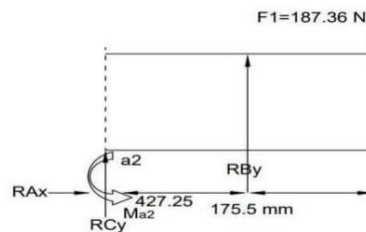
$$0 \leq a_2 \leq 602,75$$

$$a_2 = 0 \sim M_{A2} = 32881,68 \text{ N} - 55,22 \text{ N} \times 0 = 32881,68 \text{ Nm}$$

$$a_2 = 175,5 \sim M_{A2} = 32881,68 \text{ N} - 55,22 \text{ N} \times 175,5 = 23190,57 \text{ Nm}$$

$$a_2 = 602,75 \sim M_{A2} = 32881,68 \text{ N} - 55,22 \text{ N} \times 602,75 = -402,175 \text{ Nm}$$

$$W_1 = 33,4964 \text{ N} \quad F_1 = 187,36 \text{ N}$$



Gambar 6 Bidang geser dan bidang momen potongan 2

Potongan III

Bidang Geser

$$\Sigma F_x = 0 ; R_{Ax} = 0$$

$$\Sigma F_y = 0 ;$$

$$0 = - R_{Ay} + W_1 - R_{By} + F_1$$

$$R_{Ay} = W_1 - R_{By} + F_1$$

$$R_{Ay} = 33,4964 - 242,58 + 187,36$$

$$R_{Ay} = -21,7236 \text{ N}$$

Bidang Momen

$$0 = -M_{A3} + W1 (a3) - RBy (a3 + b) + F1 (a3 + b + c)$$

$$M_{A3} = W1 (a3) - RBy (a3 + b) + F1 (a3 + b + c)$$

$$M_{A3} = 33,4964 a3 - 242,58 (a3 + 427,25) + 187,36 (a3 + 427,25 + 175,5)$$

$$M_{A3} = 33,4964 a3 - 242,58 (a3 + 427,25) + 187,36 (a3 + 602,75)$$

$$M_{A3} = 33,4964 a3 - 242,58 a3 - 103642,30 + 187,36 a3 + 112931,24$$

$$M_{A3} = -21,7236 a3 + 9288,935$$

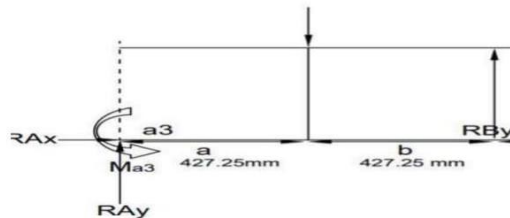
$$0 \leq a3 \leq 1030$$

$$a3 = 0 \sim M_{A3} = 9288,935 \text{ N} - 21,7236 \text{ N} \times 0 = 9288,935 \text{ Nm}$$

$$a3 = 175,5 \sim M_{A3} = 9288,935 \text{ N} - 21,7236 \text{ N} \times 175,5 = 5476,44 \text{ Nm}$$

$$a3 = 602,75 \sim M_{A3} = 9288,935 \text{ N} - 21,7236 \text{ N} \times 602,75 = -3804,96 \text{ Nm}$$

$$a3 = 1030 \sim M_{A3} = 9288,935 \text{ N} - 21,7236 \text{ N} \times 1030 = -13086,37 \text{ Nm}$$



Gambar 7 Bidang geser dan bidang momen potongan 3

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kapasitas mesin pengaduk adonan briket serbuk arang adalah 38,66 kg/jam dan daya yang diperlukan untuk menggerakkan poros sirip pengaduk adalah 0,27 watt jadi dari hasil perbandingan penelitian saya dan Radinal raka ravsanzanni dapat dibandingkan bahwa kapasitas mesin pengaduk lebih besar dan juga daya yang dihasilkan lebih besar. Diameter pulley motor 65 mm dan diameter pulley penggerak poros sirip adalah 65mm. Bahan poros yang digunakan adalah ST37 dengan kekuatan tarik (σ_B) 37 kg/mm². Diameter poros.sirip yang digunakan 12 mm dan panjang poros 1030 mm. Bantalan radial bola sudut dalam dengan nomor bantalan UCP 205 yang digunakan untuk menopang poros..
2. Proses pembuatan alat pengaduk briket menggunakan proses manufaktur yaitu pemotongan bahan, pengelasan, dan pengamplasan.
3. Pembuatan alat pengaduk briket dari serbuk kayu meranti diperlukan waktu 7 hari dengan biaya Rp 5.052.000.

REFERENSI

- Asroni, A., & Irawan, D. (2017). Stress Analysis Piston Sepeda Motor Menggunakan Software Autodesk Inventor 2015. *Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin*, 6(1), 38–43. <https://doi.org/10.24127/trb.v6i1.465>.
- Awis, P. 2010. *Mekanisme Kerja Mesin Mixer Dalam Pembuatan Pakan Ternak Di PT. Metro Inti Sejahtera*. Jakarta: Universitas Gunadarma Jakarta.
- Cohen, L. 1995. *Quality Function Deployment : How to Make QFD Work for You*. Boston: Addison-Wesley Publishing Company, Massachuset.
- Ginting, R. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Harsokoesoemo, D. 2004. *Pengantar Perancangan Teknik*. Bandung. Institut Teknologi Bandung.

- Arfani, M. F., Harahap, L. A., & Rindang, A. (2016). Rancang Bangun Alat Pencetak Briket Arang Berbahan Dasar Limbah Teh. Fakultas Teknologi Industri. ITB, Bandung.
- Purwanto, B. A. (2019). Perancangan Mesin Pengaduk Briket Batok Kelapa dengan Metode Quality Function Deployment (Studi Kasus: Artha Briket di Kalangan, Polokarto, Sukoharjo). <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/72720>.
- Ravsanzanni, R. R. (2017). Rancang Bangun Mesin, Pengaduk Adonan Briket Serbuk Arang. Repository Unej.Ac.Id.
- Hendaryati, R. H., & Purnomo, R. (2017). Rancang Bangun Mesin Briket Skala Rumahtangga. Research Report, 344-348.
- Sularso dan Kiyokatsu Suga. (1997). Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin. Jakarta : PT. Pradnya Paramitha.