

RANCANG BANGUN MESIN PEMBAKAR LEMANG SILINDER MENGGUNAKAN ARANG BRIKET DENGAN METODE GERAK PUTAR BAMBU OTOMATIS KAPASITAS 5KG/JAM

Oleh:

Joi Pamber Limbong¹⁾
Suram Pratama Pardede²⁾
Enzo W B Siahaan³⁾
Rasta Purba⁴⁾

Jurusan Teknik Mesin, Universitas Darma Agung, Medan^{1,2,3,4)}

E-mail:

pratamapardede@gmail.com¹⁾
jolpamber3012@gmail.com²⁾
enzobattra24434@gmail.com³⁾
rastapurba.uda@gmail.com⁴⁾

ABSTRACT

Lemang is a processed food such as rice made from glutinous rice cooked in bamboo segments, after previously being coated with banana leaves on the inside. Rolls of banana leaves in bamboo which already contains a mixture of glutinous rice with coconut milk and then cooked by burning until cooked.(1)This design aims to produce an easy and practical lemang cooking machine that can facilitate people's work. Provides convenience in cooking lemang and without losing the taste.(2)Therefore, to support and help people's productivity in cooking lemang, the author created a Lemang Burning Machine Using Charcoal Briquettes With Bamboo Rotating Motion Capacity of 5 kg / hour, using a 1 Hp electric motor and the frame of the machine using elbow plate material (profile 'L') 4 X 40 X 40 mm, engine frame construction with a size of Length = 100 cm, Width = 60 cm, Height = 30 cm, Carbon steel shaft material construction standard JIS G 4501, with the symbol S35C, and tensile strength 52Mpa, ring size bamboo, Diameter=83 mm, Dimensions of seat bowl, Diameter = 83mm, Thickness = 3mm, Dimensions of blower pipe Diameter = 10mm, Thickness = 3mm, Diameter of top outer wall= 320mm, Diameter of bottom outer wall= 400mm, Thickness = 2mm, height = 400mm, outer wall dimensions, top inner wall diameter = 190mm, bottom inner wall diameter = 240 thickness = 1mm, height = 340 mm.

Keywords: Lemang, Machine, Bamboo, Bricket Charcoal

ABSTRAK

Lemang merupakan suatu olahan makanan seperti nasi yang dibuat dari beras ketan yang dimasak dalam ruas bambu, setelah sebelumnya dilapisi dengan daun pisang pada bagian dalamnya. Gulungan daun pisang di dalam bambu yang telah berisi campuran beras ketan dengan santan kelapa lalu dimasak dengan cara dibakar hingga matang.(1)Perancangan ini bertujuan untuk menghasilkan mesin pemasak lemang yang mudah dan praktis yang dapat memudahkan pekerjaan masyarakat. Memberikan kemudahan dalam memasak lemang dan tanpa menghilangkan rasa.(2)Maka dari itu untuk mendukung dan membantu produktifitas masyarakat dalam memasak lemang penulis menciptakan sebuah Mesin Pembakar Lemang Menggunakan Arang Briket Dengan Gerak Putar Bambu Kapasitas 5 kg /jam,dengan menggunakan motor listrik 1 Hp dan Rangka mesin menggunakan bahan plat siku (profil 'L') 4 X 40 X 40

mm, konstruksi rangka mesin dengan ukuran Panjang = 100 cm, Lebar = 60 cm, Tinggi = 30 cm, Bahan poros baja karbon konstruksi standart JIS G 4501, dengan lambang S35C, dan kekuatan tarik 52Mpa, ukuran cincin bambu, Diameter = 83 mm, Dimensi mangkuk dudukan, Diameter = 83mm, Tebal = 3 mm, Dimensi pipa blower Diameter = 10mm, Tebal = 3mm, Diameter dinding luar atas = 320mm, Diameter dinding luar bawah = 400mm, Tebal = 2mm, tinggi = 400mm, Dimensi dinding luar, Diameter dinding dalam atas = 190mm, diameter dinding dalam bawah = 240 ketebalan = 1mm, tinggi = 340 mm.

Kata Kunci : Lemang, Mesin, Bambu, Arang Bricket

1. PENDAHULUAN

Propinsi Sumatera Utara tepatnya, di Kota Tebing Tinggi adalah salah satu daerah penghasil lemang bambu. Masyarakat memanfaatkan daerah Tebing Tinggi sebagai tempat untuk menjual lemang karena letak kotanya yang strategis. Lemang Bambu merupakan makanan menyerupai nasi dari beras ketan yang dimasak dengan santan dalam bambu yang terlebih dahulu bagian dalam bambu tersebut dilapisi dengan daun pisang. Kemudian dibakar dengan bara api. Sebagai makanan tradisional Indonesia lemang bambu menjadi suatu makanan yang sangat diminati. Pembuatan lemang pada umumnya sangat di pengaruhi oleh proses pembakarannya, membakar lemang dengan kayu bakar ataupun sabut kelapa dapat memberikan aroma yang khas bagi lemang, selain itu pembakaran merupakan salah satu cara untuk membuat makanan lebih awet yaitu dapat bertahan hingga 2 sampai 3 hari pada suhu ruangan. Pada lemang bambu,

proses pembakaran ini memerlukan waktu lebih kurang 3 sampai 4 jam.

teknologi pengolahan lemang ini masih sangat sederhana dan tradisional. Lemang disusun dan diletakkan di samping bara api yang menyala. Lemang disandarkan pada sebatang besi panjang yang digunakan sebagai penyangga saat proses pembakaran lemang. Membakar lemang membutuhkan tempat yang terbuka karena jumlah asap dari bara untuk membakar lemang sangat banyak. Hal tersebut dapat mengganggu baik orang yang memasak lemang, maupun orang-orang yang berada disekitar pembakaran lemang. Proses pembakaran lemang biasanya tergantung dari besar kecilnya bara api yang membakar lemang. Hal lain yang dapat mempengaruhi lama pembakaran lemang adalah angin. Angin membuat api pembakaran tidak stabil sehingga matang lemang tidak merata. Bambu lemang yang terkena panas api hanya pada satu sisi saja. Sehingga lemang harus sesekali diputar letak bambunya. Hal

tersebut bertujuan agar lemang dapat matang merata pada setiap sisi-sisinya.

Dari permasalahan diatas penulis ingin merancang mesin pembakar lemang dengan bentuk silinder, dimana di dalam silinder tersebut memiliki komponen berputar dengan mekanisme tertentu yang bertujuan sebagai penyangga lemang saat dibakar. Pembuatan mesin pembakar lemang ini bertujuan untuk mengefisiensikan tempat pembakaran lemang. Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Rancang Bangun Mesin Pembakar Lemang Menggunakan Arang Briket Dengan Gerak Putar Bambu Kapasitas 5 kg /jam** dengan hasil yang dapat diterima sesuai dengan yang rencanakan.

1.2. Rumusan Masalah

Untuk melakukan dan menentukan proses pembuatan mesin pembakar lemang ini, tentunya ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dan dipersiapkan, di antaranya harus mengidentifikasi bahan dan model, menentukan/memilih type mesin perkakas dan tool yang sesuai untuk digunakan, merencanakan langkah kerja pembuatan pada setiap komponen mesin, menentukan waktu pengerjaan setiap komponen, membuat jadwal waktu total proses

pembuatan mesin pembakar lemang, uji kinerja mesin pembakar lemang dan analisa daya yang digunakan. Serta lain-lain yang dianggap penting dan harus pula tahu proses dan cara kerja mesin.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan pembahasan dalam rancang bangun ini adalah sebagai berikut :

1. Menetapkan karakteristik lemang.
2. Menjelaskan prinsip kerja mesin pembakar lemang.
3. Mengidentifikasi setiap komponen yang akan dibuat.
4. Menghitung gaya yang bekerja pada mesin rancangan dan menetapkan tenaga penggerak mesin pembakar lemang.
5. Analisa daya yang dibutuhkan

1.4 Tujuan Perancangan

Rancang Bangun Mesin pembakar lemang menggunakan arang briket dan gerak putar bambu dengan kapasitas 5 kg /jam yaitu :

1. Menghasilkan rancangan mesin pemasak lemang yang mudah dan praktis
2. Mengetahui komponen-komponen utama, fungsi, dan perhitungan mesin yang digunakan.

3. Mendapatkan efisiensi kerja mesin pembakar lemang dan waktu dalam proses pembakaran lemang
4. Mendapatkan hasil pembakaran lemang yang baik sesuai dengan yang diharapkan
5. Sebagai salah satu syarat untuk menempuh pendidikan S-1 pada Jurusan Teknik Mesin di UNIVERSITAS DARMA AGUNG MEDAN

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang ingin di capai dalam penelitian ini :

1. Memberikan kemudahan dalam memasak lemang dan tanpa menghilangkan rasa
2. Mempersingkat waktu proses memasak lemang dengan waktu yang singkat
3. Dapat digunakan oleh umkm penjual lemang di tebing tinggi, karena mudah perawatan dan menggunakan energi listrik yang relatif kecil dan arang briket yang sedikit, dengan kapasitas produksi yang lumayan mencapai 5 Kg/Jam.
4. Bagi industri mesin-mesin teknologi tepat guna merupakan pangsa pasar

yang potensial untuk diproduksi dalam jumlah besar.

Sebagai referensi untuk pengembangan mesin-mesin teknologi tepat guna selanjutnya khususnya mesin pembakar lemang

1.6

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

2.1.1. Defenisi Lemang

Lemang merupakan suatu olahan makanan seperti nasi yang dibuat dari beras ketan yang dimasak dalam seruas bambu, setelah sebelumnya dilapisi dengan daun pisang pada bagian dalamnya. Gulungan daun pisang di dalam bambu yang telah berisi campuran beras ketan dengan santan kelapa lalu dimasak dengan cara dibakar hingga matang. Lemang lebih nikmat disajikan dalam keadaan hangat-hangat. Cara mengonsumsi lemang berbeda-beda dari daerah ke daerah. Ada yang senang menikmatinya dengan cara manis bersama selai, kinca, serikaya. Ada juga yang senang menikmatinya dengan cara asin bersama rendang, telur dan lauk pauk lainnya (Sahaja, 2013).

2.2. Mesin Pembakar Lemang

Seperti diketahui menghasilkan lemang adalah dengan memasukkan beras

pulut dan santan ke dalam ruas buluh yang dilapik dengan daun pisang. Menurut Marina Mustafa (2009) Memorable Recipes for Malay Occasions. Kemudian dibakar dengan bara api serta dipusing-pusing bagi memastikan lemak masak dengan sempurna. Proses memasak ini perlu memakan masa yang agak lama dan ia bukanlah suatu proses yang mudah.

2.3. Material Komponen Mesin

Penentuan material yang tepat untuk kegunaan tertentu pada dasarnya merupakan gabungan dari berbagai sifat, lingkungan, dan cara penggunaan sampai di mana sifat bahan dapat memenuhi persyaratan yang telah ditentukan. Beberapa sifat teknis harus diperhatikan sewaktu pemilihan bahan.

2.4. Metode Perancangan

2.4.1. Jenis-jenis Metode Perancangan

Dalam merancang sebuah mesin sangat diperlukan metode yang digunakan dalam perancangannya.

2.5. Spesifikasi Setiap Komponen

Dalam perancangan mesin pembakar lemak ini untuk komponen-komponennya dibagi menjadi beberapa bagian tertentu. Komponen dalam mesin rancangan ini memiliki fungsi penting dalam penggunaannya. Berikut ini adalah gambar mesin komponen mesin keseluruhan dalam bentuk potongan dengan mesin yang telah di

bentuk dan juga komponen-komponen penyusun yang ditetapkan pada perancangan mesin ini.

2.6 Teori Perhitungan Komponen Mesin

2.6.1. Perencanaan Poros

Dalam perencanaan Mesin, digunakan poros yaitu poros untuk komponen penerus putaran sprocket ke mangkok bambu. Masing-masing poros ditumpu oleh sepasang bantalan.

2.7. Perhitungan Daya Teoritis

2.7.1 Menghitung Rugi-Rugi Mesin

Untuk daya rugi-rugi mekanis sangat dipengaruhi oleh inersia seluruh massa komponen mesin yang bergerak, dan bersarnya Daya Rugi akibat beban mekanis digunakan rumus

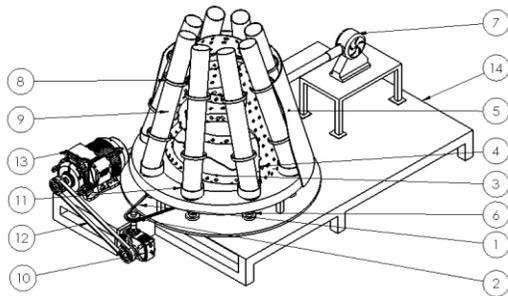
3.METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Perencanaan mesin dilaksanakan di Universitas Darma Agung Medan dan metode yang digunakan dalam perhitungan dikaji secara teoritis, dianalisa dan dihitung dengan menggunakan rumus-rumus, kemudian akan dilanjutkan proses teknologi pembuatan mesin pemipil dengan menggunakan mesin-mesin perkakas hingga mesin tersebut dapat diuji kelayakannya. Pembuatan mesin dilaksanakan di Workshop

Universitas DARma Agung Medan dan dibantu pada bengkel-bengkel lain dalam pembuatan komponen mesin. Pengujian Uji Kinerja mesin akan dilakukan di Laboratorium pengujian mesin Universitas Darma Agung Medan. Waktu yang diperlukan untuk perencanaan mesin mulai dari persiapan, perencanaan, pembuatan mesin, perbaikan dan finishing akhir, hingga selesai pengujian mesin memerlukan waktu selama 3 (Tiga) bulan, mulai juli 2022 dan diperkirakan selesai pada September 2022.

3.2 Prinsip Kerja Mesin pembakar lemang.



Tabel 3.1 keterangan gambar Komponen-komponen mesin pembakar lemang menggunakan arang dan gerak putar bambu dengan kapasitas 5 kg /proses

NO	Komponen
1	Rantai

2	Gear
3	Pipa blower
4	Dinding dalam
5	Dinding luar
6	Poros
7	Blower
8	Cincin Bambu
9	Bambu
10	Reduser
11	Mangkok dudukan Bambu
12	Motor Listrik
13	Rangka

3.3 Metode Perencanaan Mesin Pembakar Lemang

Perancangan (design) secara umum dapat didefinisikan sebagai formulasi suatu rencana untuk memenuhi kebutuhan manusia. Sehingga secara sederhana perancangan dapat diartikan sebagai kegiatan pemetaan dari ruang fungsional (tidak kelihatan/imajiner) kepada ruang fisik (kelihatan dan dapat di raba/dirasa) untuk memenuhi tujuan-tujuan akhir perancang secara spesifik atau obyektif.

3.4 Uji Kinerja Mesin Dan Penetapan Spesifikasi Mesin.

3.4.1 Uji Kinerja Mesin.

Metode pengujian merupakan prosedur yang berisi tentang tahapan – tahapan yang jelas yang disusun sistematis dalam prosedur perancangan.

3.5. Jadwal Pelaksanaan Perancangan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Penetapan Motor Listrik

Ada beberapa faktor untuk menentukan daya motor penggerak yaitu :

1. Menentukan daya motor untuk menggerakkan perangkat mesin tanpa diberi beban ($P_{perangkat}$).
2. Menentukan daya penggerak untuk menggerakkan reduser ($P_{reduser}$).
3. Menentukan daya motor penggerak untuk melakukan proses pergerakan mangkok bamboo ($P_{pemutar}$).
4. Menentukan daya total ($P_t = P_{perangkat} + P_{reduser} + P_{pemutar}$).
5. Menentukan daya rencana ($P_d = P_t \times f_c$) : f_c = faktor koreksi.
6. Menentukan daya yang digunakan ($P_r > P_d$).

4.2 Menetapkan Daya Motor Penggerak Mesin Pembakar Lemang

Untuk menentukan daya motor penggerak diatas, menggunakan rumus: daya rencana (Sularso, 1997):

$$P_d = f_c \times P \text{ (kW)}$$

$$P_{perangkat} = P_1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

Dimana:

P_1 = Daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (kW)

I = momen inersia perangkat yang bergerak ($\text{kg} \cdot \text{m}^2$)

α = percepatan sudut bagian yang bergerak (rad/s^2)

ω = kecepatan sudut bagian yang bergerak (rad/s)

Untuk menyelesaikan rumus di atas, maka harus diketahui data-data komponen-komponen mesin yang bergerak dan juga bambu yang telah berisi sebagai berikut:

1. 12 buah sprocket terdiri dari 3 sprocket penggerak, 1 sprocket yang digerakkan dan 8 sprocket pemutar bamboo lelang, masing masing dengan diameter: = 60 mm dengan ketebalan masing-masing = 5 mm.
2. 8 buah poros penggerak dengan diameter 15 mm dengan panjang sebesar 150 mm.
3. 8 buah mangkok bamboo dengan diameter 60 mm dengan panjang sebesar 73 mm

4. 8 buah cincin bambu dengan diameter 60 mm dengan panjang sebesar 73 mm
5. 8 buah lemang dengan berdiameter 50 mm dengan panjang sebesar 350 mm.

Maka untuk menggerakkan seluruh komponen perangkat mesin pembakar lemang, sekali gus lemangnya akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Menentukan momen inersia

- a. Menentukan momen inersia sprocket (sprocket penggerak dan yang digerakkan)

$$I \text{ sprocket} = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^2 \cdot l \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Diameter sprocket rata rata $d = 60 \text{ mm} = 0,06 \text{ (m)}$, dengan tebal

$\ell = 5 \text{ mm} = 0,005 \text{ m}$, massa jenis bahan roda gigi (baja), $\rho = 7850 \text{ (kg/m}^3\text{)}$,

$$I \text{ untuk 1 sprocket} = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^2 \cdot l \times 10 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= \frac{3,14}{32} \cdot 7850 \cdot 0,06^2 \cdot 0,005 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= 0,013 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Jadi: I untuk 12 sprocket = 10 x I untuk 1 sprocket

$$= 12 \times 0,013$$

$$= 0,15 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

- b. Menentukan Momen Inersia untuk 8 buah poros penggerak

Diameter poros rata-rata $d = 15 \text{ mm} = 0,015 \text{ (m)}$, dengan panjang

$\ell = 150 \text{ mm} = 0,15 \text{ (m)}$, massa jenis bahan roda gigi (baja), $\rho = 7850 \text{ (kg/m}^3\text{)}$,

I untuk 1 buah poros penggerak =

$$\frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^2 \cdot l \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= \frac{3,14}{32} \cdot 7850 \cdot 0,015^2 \cdot 0,15 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= 0,02 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Jadi :I untuk 8 buah poros penggerak = 8 x I untuk 1 buah poros penggerak

$$= 8 \times 0,02 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= 0,16 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

- c. Menghitung momen inersia untuk 8 buah mangkok

I untuk 1 buah mangkok =

$$\frac{3,14}{32} \cdot \rho \cdot d^2 \cdot l \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Diameter mangkok rata-rata $d = 60 \text{ mm} = 0,06 \text{ (m)}$, dengan panjang

$\ell = 73 \text{ mm} = 0,073 \text{ (m)}$, massa jenis bahan roda gigi (baja), $\rho = 7850 \text{ (kg/m}^3\text{)}$,

Jadi: I untuk 1 buah mangkok =

$$\frac{3,14}{32} \cdot 7850 \cdot 0,06^2 \cdot 0,073 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= 0,20 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Jadi :

I untuk 8 buah mangkok = 8 x I untuk 1 buah mangkok

$$= 8 \times 0,20 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= 1,6 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

- d. Menentukan Momen inersia bambu yang telah diisi setiap bambu (8 batang) I untuk 1

$$\text{batang bambu} = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^2 \cdot l$$

$$\text{(kg.m}^2\text{)}$$

Diameter bambu rata-rata $d = 50$ mm = 0,05 (m), dengan panjang $\ell = 350$ mm = 0,35 (m), massa jenis diasumsikan sama dengan air yaitu $\rho = 1000$ (kg/m³),

$$I \text{ untuk 1 batang bambu} = \frac{3,14}{32} \cdot 1000 \cdot 0,05^2 \cdot 0,35 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= 0,08 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

Jadi :

$$I \text{ untuk 8 bambu} = 8 \times I \text{ untuk 1}$$

$$\text{batang bambu}$$

$$= 8 \times 0,08 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$= 0,64 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

f. momen inersia total

Momen inersia total adalah : 1 total adalah penjumlahan dari momen inersia diatas yaitu

$$I \text{ total} = 0,15 + 0,16 + 1,6 + 0,64$$

$$I \text{ total} = 2,55 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

2. Menentukan besar α (percepatan sudut)

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t} \text{ Di mana } \omega_f = \text{kecepatan akhir}$$

(rad/s)

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

$$n = 1410 \text{ (rpm)}$$

ω_0 = kecepatan sudut awal (rad/s)

$$\omega_f = \frac{2 \times 3,14 \times 1410}{60}$$

$$= 147,5 \text{ (rad/s)}$$

t = waktu yang dibutuhkan agar motor berputar pada kondisi konstan dibutuhkan waktu selama 2 detik

$$\text{maka } \alpha = \frac{(2\pi n / 60) - 0}{2}$$

$$\alpha = \frac{(2\pi \times 28,2 / 60) - 0}{2} = 1,47 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

2. Menentukan daya motor penggerak

$$P_{\text{total}} = I_{\text{total}} \times \alpha \times \omega$$

$$I_{\text{total}} = \text{Momen inersia total} = 2,55 \text{ (kg.m}^2\text{)}$$

$$\alpha = 1,47 \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

$$\omega = 2 \pi n / 60 \text{ (rad/s)}$$

$$= 2 \pi 28,2 / 60 \text{ (rad/s)}$$

$$= 2,95 \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Maka: } P_{\text{total}} = 2,55 \times (147,5) \times (1,47)$$

$$= 552,90 \text{ (watt)}$$

Jadi daya motor penggerak yang dibutuhkan adalah sebesar 552,90 (watt)

Karena 1 Hp = 746 watt, maka

$$P_{\text{total}} = 552,90 : 746 = 0,7411 \text{ (HP)}$$

Berhubung karena daya motor yang tersedia dipasaran tidak ada seperti yang tertulis diatas maka dipilih yang mendekati daya motor standar dengan daya 1 Hp dengan putaran aktualnya 1410 rpm dengan tegangan 220 volt, 1 phase

4.2.1 Menentukan daya rencana motor penggerak (Pd)

Daya rencana dapat dihitung dengan mengalikan daya total yang akan ditransmisikan dengan faktor koreksi.

$$\text{Maka : } P_d = 1 \text{ Hp} \times f_c$$

Dimana :

$$P_d = \text{daya rencana (W)}$$

f_c = faktor koreksi = ditetapkan 1,2, daya normal normal (0,8 s.d 2,0) (Lampiran 1)

$$P_d = 1 \text{ (watt)} \times 1,2$$

= 1,2 (watt)

4.3 Perencanaan Komponen Konstruksi Mesin Pembakar Lemang Bambu

4.3.1 Penetapan Dapur Pembakaran

4.3.1.1 Penetapan Pipa Blower

Penetapan pipa blower ditentukan dari bahan *Pipa Besi st 37* yang cocok untuk mesin ini. Dimensi pipa blower sesuai dengan diameter dinding dalam mesin pembakar lemang dan disesuaikan dengan jumlah lubang-lubang tempat keluarnya udara dari blower.

4.3.1.2 Penetapan Dinding dalam

Penetapan dinding dalam ditentukan dari bahan plat Besi st 37 yang cocok untuk mesin ini dan tahan terhadap panas.

4.3.1.3 Penetapan Dinding Luar

Penetapan dinding luar ditentukan dari bahan *plat Besi st 37* yang cocok untuk mesin ini sebagai penutup bambu dan komponen lainnya.

4.3.1.4 Penetapan Blower

Penetapan blower ditentukan dari bahan hancuran yang sudah di cetak oleh pabrik yang cocok untuk mesin ini sebagai pemberi atau mengalirkan udara menuju arang briket

supaya arang tidak mati dan suhunya tetap terjaga.

4.4 Penetapan Poros

Bahan poros pada perencanaan ini bahannya adalah: baja karbon konstruksi standart JIS G 4501, dengan lambang S35C, dan kekuatan tarik 520 Mpa. Poros yang digunakan dalam perencanaan adalah poros yang terbuat dari baja karbon SS 304 dengan kekuatan tarik 520 Mpa. Dipilihlah bahan ini karena mudah diperoleh dipasaran serta sesuai dengan kebutuhan perancangan.

1..Perhitungan poros.

Menetapkan ukuran dan kekuatan poros penggerak. Dalam perencanaan mesin pembakar lemang ini, digunakan poros yang berfungsi sebagai pemutar mangkok dudukan bamboo lemang yang ditumpu oleh 1 bantalan. Untuk merencanakan diameter poros maka dilakukan pembahasan sebagai berikut:

a). Menghitung tegangan geser izin (τ) bahan poros adalah: (Sularso, 1997, hal. 8)

Di mana: σ_b = Kekuatan tarik poros = 53 (kg/mm²)

Sf_1 = Faktor keamanan material = 6,0

$$\tau = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2}$$

Sf_2 = Faktor keamanan poros beralur pasak = 2,0

$$\text{Maka } \tau = \frac{53}{6,0 \times 2,0}$$

$$\tau_a = 4,42 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

b) Menghitung momen puntir atau torsi yang terjadi

Torsi yang terjadi (T) pada poros adalah : (Sularso, 1997, hal. 7).

Di mana :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1}$$

T = Torsi (kg.mm)

$$Pd = 0,001 \text{ (kW)}$$

$$n_1 = \text{Putaran poros} = 28,2 \text{ (rpm)}$$

maka torsi yang terjadi adalah :

$$T = 9,74 \cdot 10^5 \cdot \frac{0,001}{28,2}$$

$$= 9,74 \cdot 10^5 \cdot 1,84$$

$$T = 34,53 \text{ (kg.mm)}$$

c). Menghitung diameter poros yang diizinkan

Diameter poros (ds_{poros}) penggerak diperoleh (Sularso, 1997, hal. 8) :

$$ds_{\text{poros}} = \left[\frac{5,1}{\tau_a} Kt \cdot Cb \cdot T \right]^{1/3}$$

Di mana : ds = Diameter poros (mm)

$$\tau_a = \text{Tegangan geser izin} = 4,42 \text{ (kg/mm}^2\text{)}$$

Kt = Faktor koreksi tumbukan, ditentukan = 3

Cb = Faktor akibat lenturan, ditentukan = 3

$$T = \text{Torsi} = 34,53 \text{ (kg.mm)}$$

Maka: $ds_{\text{poros}} = \left[\frac{5,1}{4,42} 3 \cdot 3 \cdot 34,53 \right]^{1/3}$

$$= 7,10 \text{ mm}$$

$$ds_{\text{poros}} = 7,10 \text{ (mm)} \approx 7 \text{ (mm)}$$

Sementara diameter yang digunakan untuk digunakan adalah 7 (mm), sehingga poros yang digunakan aman sebab poros yang dipakai lebih besar dari pada ukuran poros melalui perhitungan.

C). Menentukan/pemeriksaan sudut puntir yang terjadi

Untuk melakukan pemeriksaan sudut puntir digunakan rumus sebagai berikut, (Sularso, 1997, hal.18) :

$$\theta = 548 \cdot \frac{T \cdot L}{G \cdot ds^4}$$

Dimana : θ = sudut defleksi (°)

$$T = \text{Torsi} = 34,5 \text{ (kg.mm)}$$

L = panjang poros yang terpanjang adalah = 35 (mm)

G = Modulus geser, untuk baja = $8,3 \times 10^3$ (kg/mm²)

$$ds = \text{Diameter poros} = 20 \text{ (mm)}$$

sehingga:

$$\theta = 548 \cdot \frac{34,5 \times 35}{8,3 \times 10^3 \times 20^4}$$

$$\theta = \text{sudut defleksi} = 0,000498 (^\circ)$$

Berdasarkan Sularso, 1997, hal.18, sudut defleksi puntiran yang diijinkan adalah 0,25 s.d 0,3 derajat. Sehingga poros aman digunakan sebab sudut defleksi puntiran yang terjadi lebih kecil dari batas yang diijinkan. 0,000498 derajat < 0,25 s.d 0,3 derajat.

c). Menentukan tegangan geser yang terjadi (τ_{ka}) pada poros adalah : (Sularso, 1997, hal. 7)

$$\tau_{ka} = \frac{5,1 \cdot T}{ds^3}$$

Di mana : τ_{ka} = tegangan geser yang terjadi (kg/mm²)

T = torsi yang terjadi = 14,53 (kg.mm)

$$\tau_{ka} = \frac{5,1 \times 34,5}{7^3}$$

maka: τ_{ka} = tegangan geser yang terjadi = 0,51 (kg/mm²). Sementara tegangan geser yang diijinkan adalah 4,42 kg/mm². Perencanaan poros ini dinyatakan aman sebab tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser izin. Atau $0,51 < 4,42$ (kg/mm²)

4.5 Penetapan Bantalan

Pada mesin pembakar lemang ini digunakan 8 buah bantalan yang jenisnya sama yang mampu menahan beban radial digunakan pada pendukung poros pemutar mangkok dudukan bambu.

4.6 Penetapan Dudukan Bambu.

Penetapan mangkok dudukan bambu lemang ditentukan dari bahan Pipa Besi ST 37 yang cocok untuk mesin ini.

4.7 Penetapan Cincin Bambu.

Penetapan cincin bambu lemang ditentukan dari bahan Pipa Besi st 37 yang cocok untuk mesin ini.

4.8 Penetapan rantai

Penetapan Rantai Sprocket Yang Digunakan Untuk Menghubungkan Roda Gigi Penggerak dan Yang Digerakkan

4.9 Penetapan Rangka

Rangka berfungsi sebagai penopang komponen-komponen lainnya. Oleh karena itu penulis merancang rangka yang terbuat dari bahan plat siku (profil "L") 4 X 40 X 40 yang terbilang aman dan cocok untuk digunakan diambil dari diglib usu-kajian literatur pengaruh beban eksentrisitas terhadap rancangan dimensi rangka. Distribusi beban statis penampang dudukan mesin searah aksial (tekukan).

4.10. Gambar Assembling Mesin Pembakar Lemang

5. SIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan dan analisa tentang perancangan **Mesin pembakar lemang menggunakan arang dan gerak putar bambu dengan kapasitas 5 kg /proses**. Berdasarkan tujuan khusus dari perencanaan ini yaitu: menetapkan karakteristik dari lemang, merancang cara kerja mesin pembakar lemang, menetapkan komponen dan pemilihan bahan yang sesuai untuk elemen mesin pembakar lemang, analisa gaya dan putaran, perhitungan ukuran komponen mesin pembakar lemang, penetapan tipe

elektro motor dan daya mesin yang digunakan mesin pembakar lemang. Hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

5.1.1. Penetapan Karakteristik lemang.

- a. Jenis lemang medan
- b. Panjang lemang 350 mm
- c. Diameter lemang 50 mm
- d. Waktu lemang 1 jam matang

5.1.2. Cara kerja mesin pembakar lemang

Sistem kerja mesin yang dirancang ini adalah:

Pada tahap awal, beras ketan dan santan dimasukkan kedalam bambu lemang. Kemudian memasukkan arang kedalam cincin bambu di ruang bakar. Kemudian bambu lemang diletakkan tepat dimangkok dudukan bambu lemang. Kemudian menghidupkan motor listrik yang terhubung ke reduser (gear box). Kemudian poros pada mangkok dudukan bambu lemang diputar lalu putaran yang dihasilkan akan menggerakkan bambu lemang 360° .

5.1.3. Penetapan komponen mesin pembakar lemang.

Rantai, Gear, Pipablower, Dinding dalam, Dinding luar, Poros, Blower, Cincin bamboo, Bambu Reduser, Mangkok dudukan bambu, Rangka, Motor Listrik

5.1.4 Perhitungan komponen konstruksi mesin

- a. 8 buah Poros penggerak dengan bahan S 35 C –D mempunyai diameter 15 mm
- b. 8 buah Bantalan dengan nomor 6000 dengan Diameter dalam 10 mm dan diameter luar 26 mm
- c. 10 buah sprocket dengan jumlah gigi 14 yang berdiameter 60 mm dan memiliki ketebalan 5 mm digerakkan terbuat dari bahan S 45 C dengan kekuatan tarik = 52 (kg/mm^2), kekerasan Brinell $H_B = (149-207)$, tegangan lentur yang diijinkan = 26 (kg/mm^2).
- d. Rantai dengan panjang sumbu 150 mm
- e. 8 buah Mangkok bambu dengan diameter 60 mm dan panjang 48,5 mm
- f. 8 buah bambu lemang dengan berdiameter 50 mm dengan panjang 350 mm

5.1.5 Perhitungan Daya Motor Penggerak

- a. Daya Motor Penggerak Total (P total) = 0,01647 (Watt)
- b. Daya Rencana Motor Penggerak Total (Pd) = 10,971 (Watt) = 0,0147 (Hp)

- c. Daya Motor Yang Digunakan Adalah:
1 Hp Dengan Putaran Aktualnya
1410 (rpm) Dengan Tegangan 220
Volt, 1 Phase.

Saran

1. Untuk melakukan perencanaan tentang bahan atau material pilih material yang standar dan mudah diperoleh di pasaran.
2. Untuk menentukan ukuran-ukuran nominal poros, pasak roda gigi, bantalan, pilih ukuran sesuai dengan standar.
3. Tentukan dan tetapkan lebih awal tentang karakteristik lemang.
4. Untuk keselamatan kerja, bagian – bagian yang berputar pada mesin harus diberi perlindungan.

6 DAFTAR PUSTAKA

Al Antoni Akhmad 18 November 2009,
Analisa perhitungan motor listrik, 01
Oktober 2016

Hamsyah Ari. Perancangan mesin mie pasta.
FAKULTAS TEKNIK (FT)
UNIVERSITAS NUSANTARA
PERSATUAN GURU REPUBLIK
INDONESIA UNP KEDIRI 2015,
11 September 2016

Hanoto, 1981, Mekanika Teknik, PEDC
Bandung

Hartanto, Sugiarto, dan Sato Takeshi. 1992.
Menggambar Mesin Menurut
Standar ISO. Jakarta: PT. Pradnya
Paramita

Harsokusoemo Dharmawan, H.1999/2000
Pengantar Perancangan Teknik
(perancangan produk).Bandung ITB.

Idiyappam *Putu mayung*, 23 September
2016 jam 08.32, 30 Agustus 2016

Joseph E. Shigley, Larry D. Mitchell, Ir.
Gandhi Harahap M.Eng, 1984,
Perencanaan Teknik Mesin, Edisi
Keempat, Jilid 2, Penerbit Erlangga,
Jakarta.

Sularso, Kiyokatsu Suga, 1997, Dasar
Perencanaan dan Pemilihan
ElemenMesin,PT. Pradnya
Paramita, Jakarta

Tri Rahadi Ari Saddam *Rancang mesin
pemipih dan pemotong adonan
mie*.FAKULTAS TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS NEGERI
YOGYAKARTA2012,11 September
2016 jam 12.10.

<https://travel.tribunnews.com/2021/03/09/cara-mengolah-beras-ketan-agar-pulendan-gurih-jangan-lupa-perhatikan-proses-memasak>

<http://www.harianpilar.com/2018/06/17/ngel-emang-dan-komitmen-pada-kearifan-lokal>

<https://images.app.goo.gl/aRGGDCnKQfzcuNPZ7>

<http://poetra-kalang.blogspot.com/2018/11/klasifikasi-bearing.html>

<http://poetra-kalang.blogspot.com/2018/11/klasifikasi-bearing.html>

https://www.slideshare.net/Julita_Anggrek/poros-dan-p

<http://gambar teknik.blogspot.com/2009/03/sprocket-type-b.html>

<http://gambar teknik.blogspot.com/2009/03/sprocket-type-b.htm>

<https://slideplayer.info/slide/12520887https://www.oflamart.com/page/kategori/medan/aluminium-ekstruksi/konstruksi/hollow-konstruksi>