

PERANCANGAN ALAT SANGRAI KOPI MENGGUNAKAN DRUM TRADISIONAL

Iqbal Maulana¹, Nely Ana Mufarida, ST, MT², Andik Irawan ST, M, Eng³
¹Mahasiswa Teknik Mesin, ²Dosen pembimbing 1, ³Dosen pembimbing 2

ABSTRAK

Dalam skripsi ini perancangan alat sangrai kopi dengan menggunakan drum tradisional. Permasalahan dari penelitian ini adalah bagaimana kecepatan putar dari drum selalu optimal dan hasil sangrai bisa maksimal. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui merancang alat sangrai kopi dengan baik dan benar. Dalam penelitian ini, data-data yang diperlukan diperoleh melalui pengujian alat sangrai kopi dengan kecepatan putar yang optimal. Pengujian ini dilakukan di laboratorium teknik mesin universitas muhammadiyah jember, dengan 3 macam pengujian diantaranya : uji fungsi, uji struktural dan uji verifikasi/ hasil proyek.

Kata kunci : Kopi, drum silinder, penyangraian, kualitas

A . Latar Belakang

Perkembangan di dunia industri di Indonesia semakin pesat. Beberapa sektor industri dari industri besar sampai industri rumahan sudah memulai menggunakan teknologi secara baik dan optimal. Namun di berbagai daerah di Indonesia masih menggunakan cara-cara manual dalam mengerjakan proses penyangraian kopi, sehingga hasil

sangrai kurang efisien, hasil tidak merata dan memerlukan waktu yang cukup lama, dan akan menghambat proses produksi kopi yang akan dijual dipasaran. Oleh sebab itu, di era yang serba mudah ini kita dituntut untuk selalu berinovatif menemukan sebuah penemuan baru untuk menunjang kemajuan teknologi di dunia industri. Salah satunya adalah dengan menciptakan

alat yang dapat mempermudah dan meningkatkan nilai jual.

Proses penyangraian adalah pembentukan rasa dan aroma pada biji kopi. Apabila biji kopi memiliki keragaman dalam ukuran, *specific gravity*, tekstur, kadar air, dan struktur kimia, maka proses penyangraian akan relatif mudah untuk dikendalikan. Kebanyakan proses penyangraian kopi pada industri rumahan dilakukan secara manual. Sehingga saat proses penyangrai kopi dilakukan, dibutuhkan waktu dan tenaga yang cukup banyak karena penggorengan masih menggunakan alat manual, sehingga suhu yang sangat panas dan proses pengadukan tidak rata akan mempengaruhi proses industri.

Saat ini di pasaran sudah tersedia alat penyangrai dan penggiling kopi otomatis yang

memiliki keunggulan dari segi tampilan, kecepatan menyangrai, dan menggiling kopi, serta memiliki dua cara kerja yaitu secara manual dan otomatis. Namun alat ini juga memiliki kelemahan yaitu dari segi daya yang dibutuhkan sangat tinggi, hanya mampu menampung kopi kurang dari satu kilogram dan harga yang begitu mahal.

Salah satu upaya untuk meningkatkan efisiensi alat sangrai dengan kapasitas yang lebih tinggi adalah dengan cara menggunakan dram tradisional yang di desain sedemikian rupa sehingga dapat digunakan sebagai alat sangrai kopi. Oleh karena itu, berdasarkan pertimbangan diatas kami mengadakan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul “ perancangan alat sangrai kopi menggunakan drum tradisional “.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perancangan alat sangrai kopi dengan baik dan benar ?
2. Bagaimana kecepatan putar drum alat sangrai yang optimal untuk sangrai kopi ?

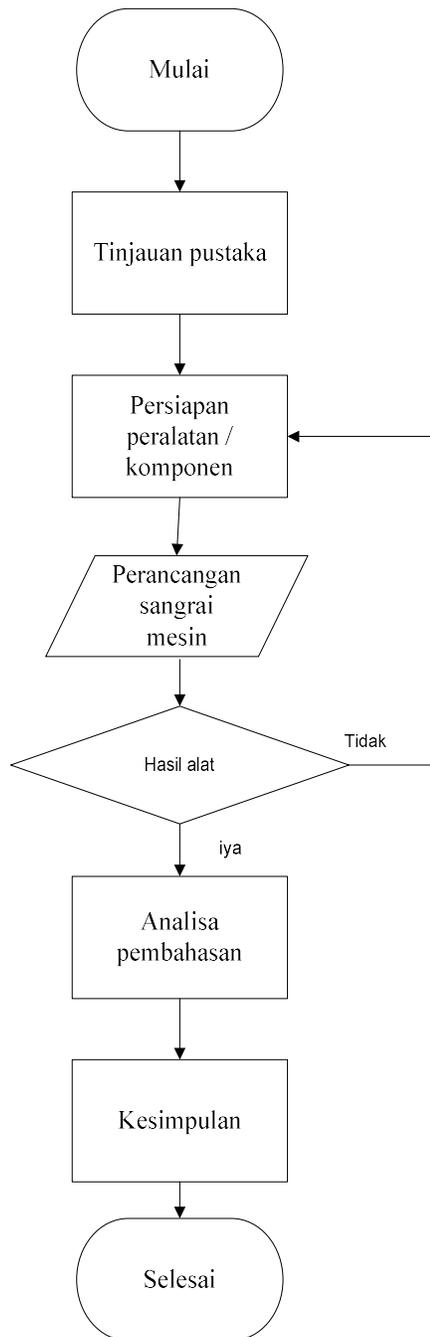
C. Metode Perancangan

Metode perancangan adalah setiap prosedur atau teknik yang dipakai untuk perancangan. Hal-hal tersebut mewakili sejumlah aktivitas tertentu yang mungkin digunakan oleh perancang dan dikombinasikan dalam suatu proses perancangan keseluruhan. Tujuan dari metode perancangan adalah untuk menghadirkan prosedur-prosedur yang masuk akal kedalam proses perancangan, dalam hal ini penulis

menggunakan metode rasional untuk melakukan perancangan alat sangrai kopi menggunakan drum tradisioanal.

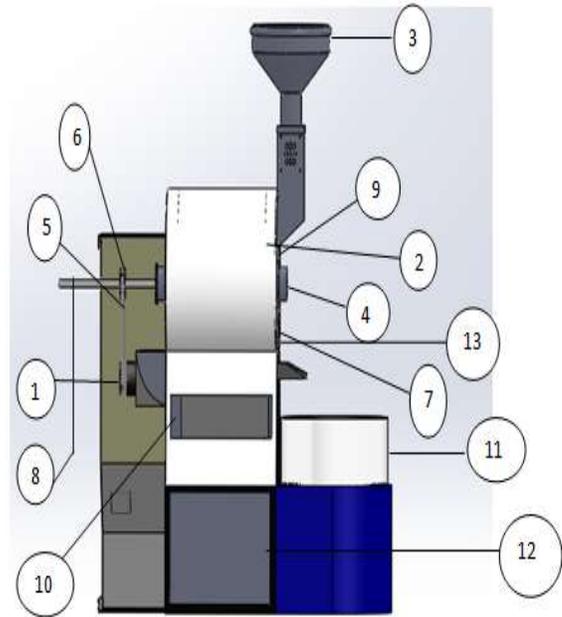
D. Metodologi Penelitian

Didalam metodologi penelitian kali ini mengadakan wawancara agar mengetahui efisiensi waktu pada proses penyangraian dan pengamatan langsung ke lapangan. Berikut langkah-langkah metodologi penelitian pada gambar:



E. Hasil dan Pembahasan

1. Uji Fungsional



Gambar 4.1 Alat sangrai kopi

A. Komponen Alat

1. Motor AC
2. *Housing plate*
3. *Hooper*
4. *Bearing*
5. Rantai
6. *Sproket*
7. *Funnel*
8. Poros
9. *Thermo Couple*

No	Nama unit	Pengujian lama / waktu	Permasalahan	
			Ada	Tidak
1.	Motor AC	15 menit		√
2.	<i>Housing plate</i>	15 menit		√
3.	<i>Hooper</i>	15 menit		√
4.	<i>Bearing</i>	15 menit		√
5.	Rantai	15 menit		√
6.	<i>Sproket</i>	15 menit		√
7.	<i>Funnel</i>	15 menit		√
8.	Poros	15 menit		√
9.	<i>Termo Couple</i>	15 menit		√
10.	<i>Burner</i>	15 menit		√
11.	<i>Cooling Bin</i>	15 menit		√
12.	Bodi dan Rangka	15 menit		√
13.	Mur dan Baut	15 menit		√

2. Uji Fungsi Alat

Adapun fungsi alat sebagai berikut :

1. Motor AC berfungsi sebagai alat penggerak yang diteruskan ke gear melalui rantai.
2. *Housing plate* berfungsi sebagai ruang gerak drum dan kompor yang ada didalam.
3. *Hooper* berfungsi sebagai masuknya bahan yang akan masuk kedalam mesin.
4. *Bearing* berfungsi sebagai untuk mengurangi koefisien gesekan antara poros dan dudukan.
5. Rantai berfungsi untuk meneruskan putaran dari mesin diteruskan ke gear.
6. *Sproket* berfungsi sebagai penerus putaran dari mesin dan digunakan untuk menggerakkan roda.
7. *Funnel* berfungsi sebagai penahan dan pengunci masuknya bahan melalui corong.

8. Poros berfungsi sebagai sebagai tempat duduk komponen alat (*bearing*, drum, serta *sproket*).

9. *Termo Couple* berfungsi sebagai pendeteksi atau pengukur suhu.

10. *Burner* berfungsi sebagai perambat aliran panas dari gas elpiji ke kompor.

11. *Cooling bin* berfungsi sebagai pendingin bahan yang telah disangrai.

12. Bodi dan Rangka berfungsi sebagai pemerkuat kontruksi alat.

13. Mur dan Baut berfungsi sebagai penyambung dua buah komponen atau lebih secara mekanik.

3. Uji Stuktural

A. Elektrik

Berdasarkan tabel diatas, adapun uji struktural jenis elektrik sebagai berikut :

1. Arus (*Ampere*)

Arus yang digunakan motor AC pada alat sangrai kopi menggunakan drum tradisional adalah 5 *ampere*.

2. Tegangan (*Volt*)

Tegangan yang digunakan motor AC pada alat sangrai kopi menggunakan drum tradisional adalah 220 *volt*.

3. Daya (*Watt*)

Daya yang digunakan motor AC pada alat sangrai kopi menggunakan drum tradisional adalah 120 *watt*.

B . Mekanik

Uji struktural jenis mekanik sebagai berikut :

1. Dudukan *Bearing*

Dudukan *bearing* berfungsi sebagai tempat berputarnya bearing yang didapat dari putaran mesin

kemudian diteruskan ke rantai dan menggerakkan roda gigi. Putaran roda gigi diteruskan ke poros dan menggerakkan drum. Pembuatan rumah bearing menyesuaikan besar bearing dan dilakukan dengan proses bubut. Ukuran dudukan bearing dengan panjang 58 mm, lubang diameter poros 12 mm, diameter dalam 20 mm dan diameter luar 26 mm. Bahan material dudukan bearing menggunakan baja karbon dan sudah tersedia ditempat bubut untuk bahan pembuatan dudukan bearing.

2. Sproket

Sproket pada alat ini menggunakan 2 sproket. Diaplikasi dari sproket dengan gigi sebagai berikut :

Sproket penggerak jumlah gigi
 $(T_p) = 9$

Sproket yang digerakkan jumlah gigi $(T_g) = 45$

Output yang didapat untuk menggerakkan poros $(N_g) = 300$ rpm

Drum dari alat $(N_p) = 1 \times \text{drum} = \pm 60$ rpm

$$VR = \frac{N_p}{N_g} = \frac{T_g}{T_p}$$

VR (perbandingan putaran) =

$$\frac{60}{300} = \frac{9}{45}$$

$$= \frac{1}{5}$$

$$= 1 : 5 \dots\dots\dots(1)$$

3. Menentukan ukuran sproket

Untuk mencari ukuran sproket dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$D [inch] = \frac{pitch}{\sin\left(\frac{180^\circ}{\text{jumlah gigi}}\right)}$$

$$D [inch] = \frac{0,5}{\sin\left(\frac{180^\circ}{45}\right)} =$$

7,246 inch dengan jumlah gigi 45

$$D [inch] = \frac{0,5}{\sin\left(\frac{180^\circ}{9}\right)} =$$

1,461 inch

dengan jumlah gigi 9.....(2)

4. Menentukan panjang rantai

Pada alat ini menggunakan rantai keteng honda grand 06141-GN5-505, dengan menentukan panjang rantai sebagai berikut :

$$L = 2C + \frac{N_2 + N_1}{2} + \frac{(N_2 - N_1)^2}{4\pi^2 \cdot C}$$

$$L = 2.20 \text{ inch} + \frac{45 + 9}{2} + \frac{(45 - 9)^2}{4\pi^2 \cdot 20 \text{ inch}}$$

$$L = 40 + 49,5 + 2,875$$

$$L = 92 \text{ pitch} =$$

$$46 \text{ inch}.....(3)$$

5. Poros

Perhitungan poros

Diketahui daya motor 1,5 Hp dengan putaran yang diteruskan sebesar 600 Rpm

Momen puntir (torsi)

$$MP = 71620 \frac{N}{n}$$

$$= 71620 \frac{1,5}{600}$$

$$= 17905 \text{ Nm}.....(4)$$

Maka torsi alat sangrai kopi =

$$17\ 905 \text{ Nm}$$

Maka diameter poros :

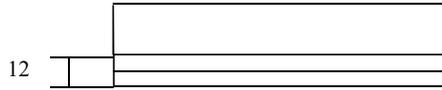
$$D = \sqrt[3]{\frac{16 \times \tau}{\pi \times \tau_{allowable}}} = \sqrt[3]{\frac{32 \times FS \times T}{3,14 \times Sy}}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{32 \times 3 \times 17905}{1067,6}}$$

$$= 11,720 \text{ mm}.....(5)$$

Dibulatkan menjadi 12 mm dan panjang poros menyesuaikan jarak tanam. Jarak tanam yang digunakan 25 cm. Maka panjang poros saya asumsikan 30 cm.

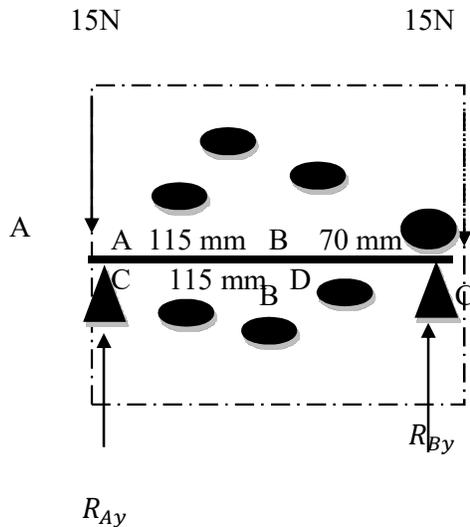
300



Gambar 4.3 poros

Gaya geser / gaya lintang pada poros

:



$$15 \text{ N} (115) + 15 \text{ N} (185) - (300 \text{ mm}) R_{By} = 0 ;$$

$$R_{By} (300 \text{ mm}) = 1725 + 2775$$

$$R_{By} = 4500 \text{ Nmm} / 300 \text{ mm}$$

$$R_{By} = 15 \text{ N}$$

$$R_{Ay} = 15 \text{ N} \dots \dots \dots (6)$$

6. Bearing

Diketahui : Diameter poros 12 mm

Putaran poros 60 Rpm

Maka bearing menggunakan :

$$C = P_1 =$$

$$P_2 \times \left(\frac{L_2}{L_1} \right)^{1/k} \dots \dots \dots (7)$$

Tabel 7-8. Data Conrad type Ball Bearing Seri 6300
(sumber: L. Mott, Robert, Machine Elements in Mechanical Design, Second Edition, Macmillan Publishing Co., 1992, hal. 613)

Nomor Bearing	d		D		B		r*		Poros	Bahu	Berat Bearing	Basic Static Load Rating	Basic Dynamic Load Rating
	mm	in	mm	in	mm	in	in	in					
6300	10	0.3937	35	1.3780	11	0.4331	0.024	0.563	1,181	0,12	805	1.400	
6301	12	0.4724	37	1.4567	12	0.4724	0.039	0.656	1,220	0,13	990	1.680	
6302	15	0.5906	42	1.6535	13	0.5118	0.039	0.781	1,417	0,18	1.200	1.980	
6303	17	0.6693	47	1.8504	14	0.5512	0.039	0.875	1,614	0,25	1.460	2.360	
6304	20	0.7874	52	2.0472	15	0.5906	0.039	1.018	1,772	0,52	1.730	2.760	
6305	25	0.9843	62	2.4409	17	0.6693	0.039	1.220	2,165	0,52	2.370	3.550	
6306	30	1.1811	72	2.8346	19	0.7480	0.039	1.469	2,559	0,76	3.150	4.600	

Gambar C Tabel Ukuran Bearing

Diketahui dari gambar 4.4 tabel ukuran bearing, basic dynamic load rating (C) = 1.680 lb. Dari tabel RBy

Aplikasi otomotif umur desain yang didapat dipilih berada dalam selang 20.000 – 30.000 jam . Disini dipilih 30.000 jam, dengan demikian jumlah putaran yang dialami bantalan yang berputar 60 Rpm selama 30.000 jam adalah :

$$L_2 = 60 \text{ Rpm} \times 30.000 \text{ jam} \left(x 60 \frac{\text{menit}}{\text{jam}} \right) \dots \dots \dots (8)$$

$L_2 = 108.000.000$ putaran

$$C = P_2 x \left(\frac{L_2}{L_1} \right)^{1/3} \dots\dots\dots(9)$$

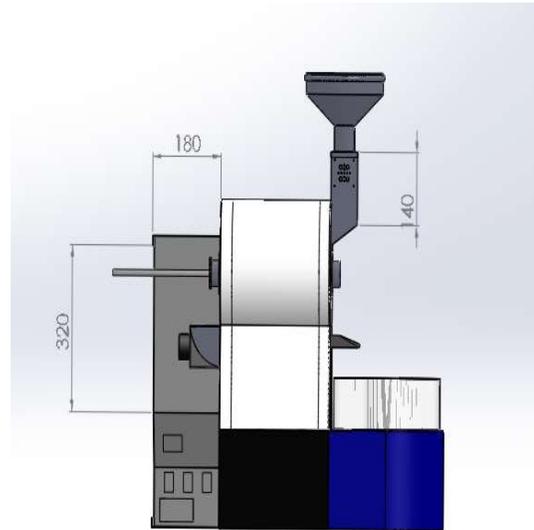
$$1.680 = P_2 x \left(\frac{108 \cdot 10^6}{10^6} \right)^{1/3}$$

$$P_2 = \frac{1.680}{(108)^{1/3}} = 352,792 \text{ lb} =$$

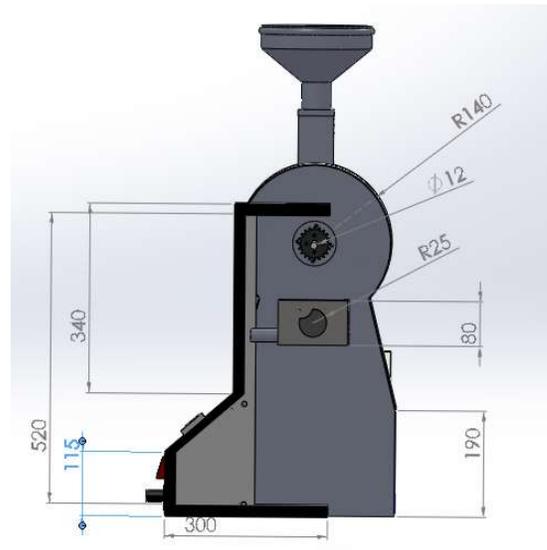
160,023 kg

Kemudian dengan melihat katalog bantalan seri 6300 dari tabel 4.4 sudah diketahui basic dynamic load rating 1.680 lb karena poros sudah diketahui diameternya. Dari tabel bantalan dipilih adalah nomor 6301 karena diameter lubang 12 mm.

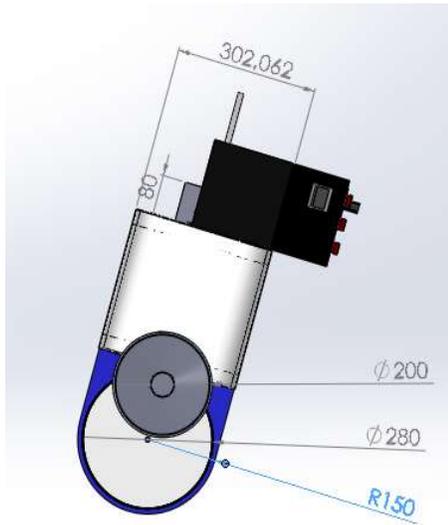
4. Gambar Teknik Desain Alat Sangrai Kopi



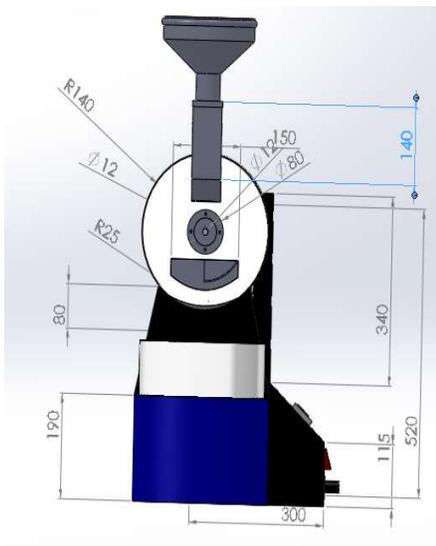
Gambar 4 a Alat sangrai kopi tampak belakang



Gambar 4 b Alat sangrai kopi tampak samping kiri



Gambar 4 c Alat sangrai kopi
tampak atas



Gambar 4 d Alat sangrai kopi
tampak samping kanan

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan alat sangrai kopi terdapat beberapa pengujian yang harus di laksanakan, diantaranya uji fungsi meliputi komponen alat dengan pengujian lama/waktu 15 menit dan tidak ada kendala, uji struktural meliputi uji elektrik dengan arus 5 ampere, tegangan 220 volt, dan daya 120 watt, dan uji mekanik dengan dudukan bearing, roda gigi, poros, bearing masing-masing pengujian lama/waktu 15 menit. Dapat ditarik kesimpulan semua pengujian dapat dilaksanakan dengan lancar dan tanpa kendala.

Daftar Pustaka

Anonim, 2012. *Proses Pembuatan*

Kopi Luwak. Online [http://
proses-pembuatan-kopi-
luwak.html](http://proses-pembuatan-kopi-luwak.html). (Akses Tanggal 20
Oktober 2012).

Pangabean, Edy. 2012. *The Secret of*

Barista. Jakarta : PT
Wahyumedia.

Rahardjo, Pudji. 2012. *Panduan*

*Budidaya dan Pengolahan Kopi
Arabika dan Robusta*. Jakarta :
Penebar Swadaya.

Safii, M nur. 2011. *Macam-macam*

*proses aliran udara panas pada
mesin sangrai*. Jakarta : Jurnal
Alat Sangrai Kakao.

Sonawan.H, 2010. *Perancangan*

Elemen Mesin. Bandung : Alfabeta.