

RANCANG BANGUN MESIN PENCUCI KOPI MENGGUNAKAN TUAS DENGAN SISTEM TURBULENSI 50 Kg/Jam

Oleh:

Ramotan Pandaraman Simbolon ¹⁾

Timbul Yosua Acer Situmorang ²⁾

Sawin Sebayang ³⁾

Kristian Tarigan ⁴⁾

Universitas Darma Agung ^{1,2)}

E-mail:

Ramotansimbolon68@gmail.com ¹⁾

timbulyosua0@gmail.com ²⁾

sawinsebayang11@gmail.com ³⁾

kristiantarigan50@gmail.com ⁴⁾

ABSTRACT

As it is known that the so-called design is the initial activity of a series in the process of making a product. Meanwhile, to realize a design always begins with planning the driving force, planning the components used, determining the size and strength of the components used and others that are considered important in planning the engine. The existence of new discoveries in the field of technology is one proof that the needs of mankind are increasing from time to time in addition to meeting human needs, the emergence of new discoveries against the background of the use of limited human energy and time, as in the case of washing coffee beans which is still done manually and manually. requires a lot of energy and a long time so it is not efficient. Then an analysis of the design of a coffee bean washing machine is carried out which aims to increase the productivity of washing coffee beans. in this design is devoted to the calculation of forces, shafts, pegs, pulleys, belts, bearings, and spring calculations. Power required in this design

keywords : Coffee Bean Washing Machine, Mechanical System, Power, Coffee and Components

ABSTRAK

Sebagaimana telah diketahui bahwa yang disebut dengan perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian dalam proses pembuatan produk. sementara untuk merealisasikan suatu rancangan selalu diawali dengan merencanakan daya penggerak, melakukan perencanaan terhadap komponen-komponen yang digunakan, menentukan ukuran dan kekuatan komponen yang dipakai dan lain-lain yang dianggap penting dalam perencanaan mesin . Adanya penemuan baru dibidang teknologi adalah salah satu bukti bahwa kebutuhan umat manusia semakin bertambah dari waktu ke waktu disamping untuk memenuhi kebutuhan manusia,munculnya penemuan baru yang dilatarbelakangi oleh penggunaan tenaga dan waktu manusia yang terbatas seperti halnya dalam pencucian biji kopi yang masih dilakukan dengan cara manual dan memutuhkan banyak tenaga dan waktu yang lama sehingga tidak efisien . Maka dilakukan suatu analisis perancangan mesin pencuci biji kopi yang bertujuan meningkatkan produktivitas pencucian biji kopi. pada perancangan ini dikhususkan pada perhitungan gaya, poros, pasak, puli, sabuk, bantalan, dan perhitungan pegas. Daya yang dibutuhkan pada perancangan ini

kata Kunci : Mesin Pencuci Biji Kopi, Sistem Mekanis, Daya, Kopi Dan Komponen

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dibidang mekanis dan listrik memberikan banyak manfaat dan keuntungan bagi manusia dalam mendukung aktifitas dan kehidupan sehari-hari. Banyak alat bantu yang dapat diciptakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dan menghemat waktu, sehingga dapat meningkatkan produktifitas. Tidak dapat dipungkiri bahwa revolusi industri pada abad 19 membawa manusia menuju era baru, yaitu era industrialisasi dimana sebagian besar tugas manusia telah digantikan oleh mesin. Perkembangan teknologi yang luarbiasa cepat sampai sekarang membuat sesuatu dapat dilakukan dengan mudah, misalnya untuk merancang sebuah alat atau mesin, dapat direalisasikan dengan mudah dan ekonomis karena semua komponen telah tersedia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, untuk melakukan dan menentukan proses perancangan mesin pencuci kopi menggunakan tuas dengan sistem turbulensi kapasitas 50 kg/jam. tentunya ada beberapa hal yang harus diperhatikan dan dipersiapkan antara lain:

1. Berapa besar daya yang dibutuhkan untuk menggerakkan mesin pencuci kopi menggunakan tuas dengan sistem turbulensi kapasitas 50 kg/jam.
2. komponen apa saja yang dirancang dalam perancangan mesin pencuci kopi menggunakan tuas dengan sistem turbulensi kapasitas 50 kg/jam.
3. Bagaimana cara kerja mesin pencuci kopi menggunakan tuas dengan sistem turbulensi kapasitas 50 kg/jam.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, Adapun batasan masalah pada proses pembuatan alat pencuci kopi basah agar pembahasan dari tugas akhir ini menjadi lebih terarah dan dapat menjadi hasil yang diharapkan, batasan masalah pada penulisan laporan tugas akhir ini sebagai berikut :

1. Kopi Arabika yang akan dicuci dalam keadaan sudah digiling (Terkelupas dengan kulit). Motor yang digunakan adalah Motor listrik 1 Hp.

1.4. Manfaat Penulisan

Pembahasan ini nantinya dapat bermanfaat bagi masyarakat, pembaca, dan mahasiswa agar dapat mengetahui mesin pencuci kopi dengan system turbulensi menggunakan rotary drum dan system pengaduk agar mendapatkan produktivitas yang maksimal.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika tugas akhir terbagi dalam bab-bab yang diuraikan secara terperinci. Adapun sistematika penulisan adalah sebagai berikut :

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.3. Teori Manufaktur Dan Metode Pembuatan Komponen Mesin

2.3.1 Metode Pengukurang

Metode Pengukuran Untuk dapat menghasilkan kualitas pengukuran yang benar, pada pengukuran benda kerja tidak dapat dilakukan dengan satu cara pengukuran, hal ini dikarenakan beragamnya bentuk benda kerja. Untuk memperoleh hasil pengukuran yang baik dikenal empat metode pengukuran dalam Metrologi Industri, yaitu :

1. Pengukuran Langsung, yaitu pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur langsung dimana hasil pengukuran dapat diperoleh secara langsung.
2. Pengukuran Tak Langsung, yaitu pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan alat ukur pembanding dan alat ukur standar, dimana hasil

pengukuran tidak dapat diperoleh secara langsung.

3. Pengukuran dengan Kaliber Batas, yaitu pengukuran yang dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah dimensi suatu produk berada di dalam atau diluar daerah toleransi produk tersebut.

2.3.3 Metode Pemotongan

Pemotongan Logam adalah suatu proses pemotongan atau lebih tepat disebut dengan proses “perautan” logam dengan menggunakan sebuah pahat potong (cutting tool), yang bertujuan untuk memperoleh bentuk-bentuk tertentu, toleransi, ataupun derajat kehalusan permukaan (surface finished) dari benda kerja. Banyak jenis proses pemotongan logam yang dikenal, diantaranya yang cukup dikenal, didalam proses pengolahan logam seperti pembubutan, frais, penggerindaan, alat potong dengan las dan lain-lain. Sebelum kita menggunakan alat potong maka kita harus mengetahui dahulu bahan-bahan atau material untuk membuat alat potong tersebut. Sebelum kita menggunakan alat potong maka kita harus mengetahui dahulu bahan-bahan atau material untuk membuat alat potong tersebut.

Faktor-faktor yang menentukan dalam pemilihan material alat potong yaitu:

- 1) Material atau bahan dari benda kerja/product.
- 2) Kualitas/kehalusan permukaan.
- 3) Kecepatan potong/Cutting Speed (Cs) yang dikehendaki.

2.3.4 Metode Penyambungan

Tiap mesin atau konstruksi terbentuk dari beberapa suku bagian, macam-macam bagian. Sesamanya dihubungkan, salah satu cara menghubungkan suatu bagian ke suku bagian yang lain diperlukan/memberikan sambungan. Sambungan adalah hasil dari penyatuan beberapa bagian/konstruksi dengan Sambungan tetap adalah sambungan yang dapat dilepas dengan

cara merusaknya, contoh: sambungan keeling dan sambungan las.

Sambungan tetap adalah sambungan yang dapat kita lepaskan dapat kita bongkar tanpa merusak sesuatu, contohnya: sambungan pasak sambungan pena dan sambungan ulir.

2.3.5 Metode Pembentukan

Benda benda dari logam yang sering kita lihat tidaklah ditemukan dalam bentuknya seperti itu, akan tetapi sudah mengalami proses pembentukan. Pada mulanya logam-logam tersebut ditemukandi alamdalam bentuk biji-biji logam yang ditambang, selanjutnya di olah dan dipisahkan dari kandungan lain untuk didapatkan logam yang diinginkan, kemudian diproduksi dalam bentuk benda setengah jadi maupun benda jadi. Pada kebanyakan benda-benda jadi yang kita lihat sudah melalui beberapa tahapan pekerjaan pembentukan logam.

- a. Proses Pengecoran

Didalam teknik pembentukan logam untuk mendapatkan benda kerja yang di inginkan dengan cara pengecoran dilakukan dengan mengikuti proses-proses secara umum yang akan dijelaskan pada uraian dibawah ini. Akan tetapi kebanyakan benda kerja hasil pengecoran masih membutuhkan pekerjaan pekerjaan lanjutan.

- b. Pembuatan Model

Model adalah benda tiruan yang dibuat menyerupai benda aslinya, sebagai tiruan yang dibuat dari bahan-bahan yang mudah dibentuk dan tidak mudah berubah bentuk, sesuai dengan ukuran yang ada pada gambar kerja. Biasanya dibuat dari bahan kayu atau bahan-bahan lain. Fungsi dari model ini digunakan pada saat membuat cetakan dari pasir cetak.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu

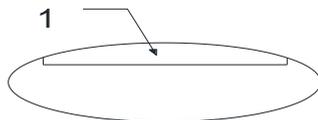
1. Tempat perancangan peralatan/mesin serta kegiatan uji coba direncanakan atau dilaksanakan di Bengkel.
2. Waktu rancang bangun ini direncanakan, diperkirakan paling lama enam bulan.

3.2.4 Mekanisme Kerja Mesin

Mesin ini memiliki 4 mekanisme:

- 1) Mekanisme saluran masuk
- 2) Mekanisme proses kerja mesin pencuci biji kopi
- 3) Mekanisme saluran keluar
- 4) Mekanisme penggerak

3.2.5 Mekanisme Saluran Masuk

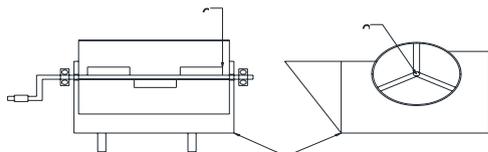


Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3.3 Mekanisme saluran masuk

Cara kerja saluran masuk, yaitu biji kopi yang telah di rendam dimasukkan ke dalam pelampung masuk (1) maka biji kopi akan jatuh ke ruang pengaduk.

3.2.6 Mekanisme proses kerja mesin pencuci biji kopi

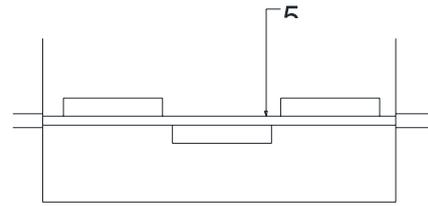


Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3.4 Mekanisme proses kerja mesin

Pada mekanisme proses kerja ini, poros biji kopi (2), dan drum penampung (3) sama-sama berputar. Tetapi poros pengaduk dan drum berputar berlawanan arah, sehingga terjadi sistem turbulensi. Dalam proses pemisahan juga harus menggunakan air yang ada di dalam bak penampung (4).

3.2.7 Mekanisme Saluran Keluar

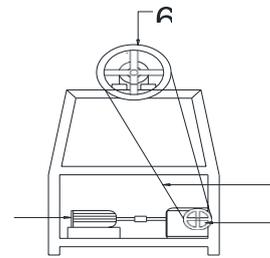


Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3.5 Mekanisme Saluran Keluar

Pada mekanisme saluran keluar (5) ini sama dengan saluran masuk, dimana biji kopi yang telah bersih diambil dari atas saluran masuk.

3.2.8 Mekanisme Penggerak



Sumber : Dokumen Pribadi

Gambar 3.6 Mekanisme Penggerak

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pemilihan Dan Penetapan Bahan

Tipe Elemen Mesin Konstruksi Ini Terdiri Dari Komponen Manufaktur dan Standart.

Untuk komponen manufaktur terdiri dari:

1. Poros utama
2. Drum penampung biji Kopi
3. Saluran masuk/saluran keluar
4. Tuas pengaduk biji Kopi
5. Poros pengaduk
6. Bak penampung
7. Rangka
8. Poros penggerak/poros yang digerakkan

4.1 Perhitungan kapasitas, Daya dan Putaran

4.2.1 Perhitungan Kapasitas

Untuk menghitung kapasitas dari mesin pencuci biji kopi maka diperlukan data-data berikut: Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh data sebagai berikut:

- a) Direncanakan produk mesin 50 kg/jam.
- b) Massa 1 gr biji kopi setelah dilakukan percobaan berjumlah sebanyak 5 biji kopi.
- c) Massa untuk 1 kg biji kopi diperoleh = 1000 gr
- d) Maka $1.000 \times 5 = 5000 \pm$ biji kopi.
- e) Untuk kapasitas 50 kg/jam, maka untuk tiap jamnya mesin harus mampu melakukan pencucian sebanyak 50×5000 biji kopi = 250.000 buah untuk setiap jamnya.
- f) Maka untuk jumlah kapasitas 50 kg/jam sama dengan 250.000 buah/jam atau permenitnya sama dengan $250.000 : 50 = 5000$ buah/menit.

4.2.2 Perhitungan Gaya

Untuk menentukan besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pencucian biji kopi dapat dilakukan dengan menghitung besar tegangan geser bijikopi. Tetapi tegangan geser biji kopi secara pasti atau secara ideal sangat sulit untuk dilakukan. Maka cara untuk memperolehnya dilakukan pengujian tegangan geser pada biji kopi. Dimana tegangan geser yang didapat adalah sebesar 10 kg/cm^2 .

Jadi gaya yang dibutuhkan untuk melakukan pencucian biji kopi adalah sebagai berikut:

Dimana:

$$D = \text{diameter rata-rata biji kopi} = 0.6 \text{ cm} = 6 \text{ (mm)}$$

$$\pi/4 (6)^2 = 28 \text{ (mm}^2\text{)}$$

4.2.3 Perhitungan putaran

Untuk menentukan putaran poros penggerak harus dilakukan beberapa pertimbangan diantaranya adalah sebagai berikut:

Menentukan putaran poros penggerak untuk melakukan pencucian. Sesuai dengan konstruksi drum pencuci yang di desain bentuk tabung, yang tujuannya adalah agar biji kopi yang dipisah menghasilkan biji kopi yang tidak catat. Maka untuk jumlah kapasitas 50 kg/jam sama dengan 250.000 buah/jam atau permenitnya $250.000 : 50 = 5000$ buah/menit, pada mesin pencuci ini direncanakan putaran tidak terlalu kencang maupun pelan, diasumsikan 40 rpm. Putaran motor listrik digunakan adalah n_1 sebesar 1450 rpm, kemudian putaran tersebut diteruskan keporos yang terhubung dengan puli penggerak melalui sabuk (*belt*) sebagai penghubung. Pada poros penggerak yang berada di elektro motor mempunyai diameter d_1 sebesar 20,5 cm atau 8,07 inchi dan untuk diameter d_2 pada reducer sebesar 18,3 atau 7,2 inchi, putaran motor listrik digunakan 1450 rpm, sedangkan perbandingan puli penggerak dan yang digerakkan 1:1 maka putaran puli penggerak dan yang digerakkan sama yaitu 1450 rpm, mesin ini menggunakan reduccerratio 30.

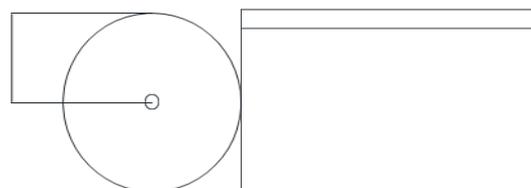
jadi $1450 : 30 = 48 \text{ rpm}$.

Untuk meneruskan putaran keporos menggunakan sabuk (*belt*) dengan perbandingan diameter lingkaran jarak bagi $183 \text{ mm} : 205 \text{ mm}$.

$$48 \times (183 : 205) = 43 \text{ rpm}$$

Jadi rpm poros untuk menggerakkan drum yaitu sebesar 43 rpm

4.2.1 Perhitungan Drum Penampung



Sumber :Dokumen Pribadi

Gambar 4.2 Ukuran Drum Penampung

Dapat digunakan dengan rumus:

$$V = \pi r^2 t$$

Keterangan :

V = Volume tabung

$$\pi = \frac{22}{7} \text{ atau } 3,14$$

r^2 = jari-jarilingkaran

Volume tabung :

$$V = 3,14 \times 15^2 \times 60 \\ = 42390 \text{ cm}^3$$

5. SIMPULAN

Setelah dilakukan pembahasan dan analisa tentang perancangan mesin pencuci biji kopi menggunakan tuas dengan system turbulensi kapasitas 50 kg/jam. Berdasarkan tujuan khusus dari perancangan ini yaitu:

Untuk menetapkan karakteristik biji kopi., merancang elemen mesin pencuci biji kopi, serta analisa kapasitas gaya dan putaran mesin pencuci biji kopi yang hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

5.1.1 Menetapkan karakteristik biji kopi

Jenis biji kopi : Biji Kopi merah

Massa/biji : 0,2gr

Ukuran biji kopi : 6,5 mm

P=7(mm) = 0,7(cm)

L=6(mm) = 0,6(cm)

T=4(mm) = 0,4(cm)

5.1.2. Sistem Kerja Mesin Pencuci Biji Kopi

Sistem kerja mesin yang dirancang ini adalah:

1. Persiapkan 5kg biji kopi yang telah direndam dengan kriteria diatas
2. Biji Kopi yang telah direndam diletakkan dekat dengan mesin
3. Isi bak penampung dengan air bersih setengah dari bak penampung
4. Masukkan 5 kg biji kopi kedalam drum melalui saluran masuk dan tutup kembali saluran masuknya.
5. Hidupkan mesin, selama 1 menit sambil putar tuas pengaduk biji kopi agar terjadi turbulensi.
6. Proses pemisahan berlangsung

didalam drum pemisah dengan bantuan air.

7. Ampas biji kopi yang terpisah akan jatuh kedalam bak penampung.
8. Proses pencucian selesai, lalu matikan mesin dan buka saluran pembuangan pada bak penampung untuk membuangnya.
9. Proses pencucian biji kopi selesai, dan dapat dilanjutkan secara bertahap.

5.1.3 Menetapkan Komponen Mesin Pencuci Biji Kopi.

a. Komponen manufaktur adalah komponen yang dirancang antar lain:

1. Poros
2. Drum Penampung Kopi
3. Saluran masuk/keluar
4. Tuas pengaduk Biji kopi
5. Poros pengaduk
6. Bak penampung
7. Rangka

b. Komponen standar adalah komponen yang dibeli diantaranya adalah:

1. Bantalan
2. Pully
3. Sabuk
4. ElektroMotor
5. GearBox

5.1.4. Kapasitas Gaya Dan Putaran

1. Jumlah kapasitas biji kopi sebesar 5000 buah/menit
2. Putaran poros penggerak 43 rpm

5.1.5 Menentukan Ukuran Dan Kekuatan Komponen-komponen Mesin.

1. DrumPemisah

- a) Panjang drum=60cm
- b) Jari-jaridrum=30cm
- c) Volumedrum= 42390cm³

2. Menentukan poros mesin

- a) Bahan poros terbuat dari bahan S45C dengan kekuatan tarik 55kg/mm²
- b) Diameter poros yang di

- izinkan=17,12(mm)
 c) Diameter poros yang digunakan=25(mm)

3. Bahan dan ukuran pully

- Bahan pully terbuat dari besicor
- Ukuran pully pada motor penggerak 8,07 inchi dengan putaran 1450rpm, puli yang digerakkan 7,2 inchi dan putarannya adalah 43 rpm.
- Gaya sentrifugal 48,129N

4. Bahan dan ukuran sabuk

- Tipe sabuk yang digunakan adalah "A" dan berpenampang V
- Kecepatan linear sabuk $V=15,5(m/s)$, panjang keliling sabuk, $L=2048,858(mm)$, Panjang sabuk $V=2032,4(mm)$ atau 8(inchi).
- Tegangan sabuk sisi kencang sabuk adalah $=5,48(kg) \approx 6kg$.

5.1.6. Perhitungan Komponen Kontruksi Mesin

- Poros penggerak dengan bahan S45C mempunyai diameter 25mm
- Bantalan dengan nomor UC208 dengan umur bantalan 3,107 tahun

Saran

- Untuk melakukan perencanaan tentang bahan atau material, pilih material yang standart dan mudah diperoleh dipasaran.
- Untuk menentukan ukuran-ukuran nominal poros, bantalan, pilih ukuran yang sesuai standart.
- Tentukan dan tetapkan lebih awal tentang karakteristik biji kopi yang akan di proses.
- Biji Kopi harus direndam dahulu sebelum proses pencucian.
- Perancangan mesin pencuci Biji Kopi selanjutnya diharapkan agar pengambilan Biji Kopi yang telah di proses lebih mudah tanpa membuang air terlebih dahulu.
- Gunakan bahan stainless stell

agar proses lebih bersih dan tidak mudah korosi.

6. DAFTAR PUSTAKA

A. Muin Syamsir, 1989, Dasar-Dasar Perancangan Mesin Perkakas dan Mesin-Mesin Perkakas, Jakarta, Penerbit CV. Rajawali.

Amstead, B.H, dan Priambodo Bambang, 1995, Teknologi Mekanik, Jakarta, Penerbit Erlangga.

Anwir. B.S. 1981, Teknik Mekanik Mengukur, Jilid I dan II, Jakarta, Penerbit Bhartara Karya Akasara.

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

<https://Referensimesin16.blogspot.com>

<http://sehat-secara-alami.blogspot.com/2012/10/7-manfaat-penting-kedelai-bagi-kesehatan.html>

<https://Teknik-otomotif.com>

Rochim Taufiq, 1993, Proses Permesinan, Higher Education Development Support Project, FTI-ITB, Bandung

Schonmetz Alois, Sinnl Peter, Heuberger Johann, 1985, Pengerjaan Logam Dengan Mesin, Penerbit Angkasa, Bandung.