

RANCANG BANGUN MESIN PENGGI LING LIDAH BUAYA UNTUK PENGHASIL CAIRAN DENGAN KAPASITAS 500 LITER/JAM

Oleh:

Anggi Abdillah Damanik ¹⁾

Doli Litonga Panggabean ²⁾

S. Sebayang ³⁾

Rasta Purba ⁴⁾

Universitas Darma Agung ^{1,2,3,4)}

E-mail:

anggiabdillah@gmail.com ¹⁾

dolitongapgb@gmail.com ²⁾

sawinsebayang11@gmail.com ³⁾

sawinsebayang11@gmail.com ⁴⁾

ABSTRAK

Mesin penggiling lidah buaya adalah suatu mesin yang berfungsi untuk menggiling lidah buaya untuk menghasilkan cairan. Mesin ini ditunjukan untuk industry rumahan dan petani lidah buaya agar mendapatkan mesin ekonomis dan tepat guna bagi masyarakat. Prinsip kerja mesin ini seperti mesin penggiling tradisional yang menggunakan batu statis dan dinamis. Mesin ini menggunakan motor listrik untuk menggerakkan batu dinamisnya dan memanfaatkan gaya sentrifugal. Mesin ini mampu menggiling kapasitas 500 liter/jam, dengan hasil cairan dan kulit yang sudah terpisah. Laporan skripsi ini memfokuskan pada perhitungan komponen utama mesin pemisah cairan lidah buaya kapasitas 500 liter/jam seperti daya motor listrik, poros penggerak, dan pasak. Pengoprasian dan perawatan harus diperhatikan agar mesin dapat beroperasi dengan optimal, awet dengan sesuai dengan fungsinya. Keselamatan kerja juga harus diperhatikan untuk menghindari kecelakaan kerja yang tidak diharapkan.

Kata Kunci: Cairan Lidah Buaya, Mesin Pemisah Cairan Lidah Buaya Perencanaan

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cairan tanaman Lidah buaya mengandung *saponi* yang mempunyai kemampuan membunuh kuman serta senyawa *antarkuinon* dan *kuinon* sebagai *antibiotic* juga penghilang rasa sakit. Lendir Lidah buaya mengandung *ligin* yang berfungsi menahan hilangnya cairan didalam tubuh dari permukaan kulit, akibatnya kulit menjadi tidak cepat kering. Bagian cairan inilah yang diambil untuk di manfaatkan di masyarakat. Tanaman Lidah buaya bisa juga digunakan sebagai bahan campuran kosmetik, makanan, minuman, dan juga sebagai obat tradisional.

Proses panen Lidah buaya bisa dilakukan setelah umur 8-10 bulan, dengan tahap pemotongan pangkal daun, perbersihan, pemisahan, cairan/gel dari kulitnya.

Proses pemisahan Lidah buaya dari kulitnya menggunakan tradisional sehingga hasil lidah buaya yang bersih belum terbilang konsisten jumlahnya.

Pemanfaatan Lidah buaya yang bervariasi perlu didukung dengan penggunaan teknologi dan informasi. Peningkatan produksi Lidah buaya dengan alat-alat teknologi yang dapat membantu petani untuk meningkatkan hasil produksi dengan demikian petani dapat memperoleh hasil maksimal dengan waktu efektif dan efisien.

Lidah buaya memiliki banyak manfaat, diantaranya adalah :

- 1) Mengobati Diabetes
- 2) Sebagai Krim Perawatan kulit
- 3) Membantu Menjaga Kesehatan Mulut
- 4) Membantu Gangguan Pencernaan

- 5) Menjaga Berat Badan
- 6) Meningkatkan Kekebalan Tubuh/Imunitas
- 7) Mengobati Luka Bakar
- 8) Mengurangi Ketombe

Penggunaan mesin penggiling Lidah buaya biasanya dimiliki oleh perusahaan/usaha besar, saat ini Lidah Buaya juga dikembangkan oleh Usaha kecil. Karena itu perlu diciptakan mesin penggiling Lidah buaya yang ramah dikantong usaha kecil menengah. Oleh sebab itu penulis tertarik melakukan penelitian tentang :

“Rancang Bangun Mesin Penggiling Lidah Buaya Untuk Penghasil Cairan Dengan Kapasitas 500kg/Jam”

1.2. Rumusan Masalah

Dalam rumusan masalah ini tetap berpegang teguh pada teori dan praktek yang telah publis dapatkan selama mengikuti pendidikan di Universitas Darma Agung Medan serta bantuan dan dukungan Dosen Pembimbing.

Dikarenakan ruang lingkup sangat luas yang harus dibahas, maka rumusan masalah yang dibahas antara lain :

- 1) Menentukan besar daya motor yang dipakai
- 2) Menentukan kapasitas mesin penggiling lidah buaya
- 3) Mengikuti prinsip kerja mesin penggiling lidah buaya
- 4) Memilih elemen-elemen mesin penggiling lidah buaya
- 5) Memerhitungkan bagian-bagian utama mesin
- 6) Perawatan mesin penggiling lidah buaya

1.3. Batasan Masalah

Karena hanya jangkauan permasalahan pada rancang bangun ini, maka dilakukan pembatasan masalah meliputi :

- Prinsip kerja mesin penggiling lidah buaya
- Rancang bangun dan pemilihan elemen-elemen mesin penggiling lidah buaya

- Perawatan mesin penggiling lidah buaya
- Perhitungan bagian-bagian utama mesin penggiling lidah buaya

2. TINJAUAN PUSTAKA

Lidah Buaya

Lidah buaya (*Aloe Barbadensis Millear*) adalah tanaman berdaging tebal yang mengandung lender dan gel. Menurut KKBI lidah buaya adalah tumbuhan, termasuk keluarga *liliaceae*, daunnya panjang seperti pedang, tebal, berdaging lembek dan berlendir yang bisa digunakan yang bisa digunakan untuk obat pencuci rambut. Lidah buaya masuk pertama kali ke Indonesia pada abad ke-17. Pada awalnya tanaman lidah buaya dimanfaatkan sebagai kosmetik untuk penyubur rambut lalu tahun 1990, tanaman lidah buaya baru digunakan untuk industry makanan dan minuman (Furnawati,2002).

Cara Kerja Mesin Penggiling Lidah Buaya Untuk Penghasil Cairan

Lidah buaya akan dimasukkan kedalam corong penampungan, dan kemudian lidah buaya akan turun melalui lubang corong yang mengarah ke batu gilas berputar. Kemudian lidah buaya akan turun lagi kebawah dan akan keluar pada celah-celah sempit antara kedua batu gilas. Kerapatan celah antara kedua batu gilas akan diatur oleh pegas. Pada saat keluar inilah lidah buaya akan mengalami gesekan dengan kedua batu gilas yang mengakibatkan lidah buaya akan dihancurkan menjadi bubur. Kemudian yang sudah menjadi bubur lidah buaya akan keluar kesaringan yangt berada diluar batu gilas yang juga ikut berputar dengan batu gilas yang ada dibawah. Dengan demikian, cairan lidah buaya akan jatuh kewadah penampungan dengan ampas akan terbuang keluar melalui celah yang dibuat disamping yang terbuang akibat gaya sentrifugal.

Komponen-Komponen Mesin Penggiling Lidah Buaya Untuk Penghasil Cairan

Mesin penggiling lidah buaya untuk penghasil cairan adalah gabungan dari beberapa bagian, antara lain :

Corong Masukan/*Hopper*

Dudukan Batu Gilas

Pegas/Per

Batu Gilas

Saringan Mesin Penggiling Lidah Buaya

Wadah Penampung Cairan Lidah Buaya

Saluran Pengeluaran Cairan Lidah Buaya

Untuk menentukan daya motor penggerak, maka perlu dilakukan perhitungan sebagai berikut:

1. Menentukan daya motor penggerak yang akan dibutuhkan untuk menggerakkan sebuah poros penggerak, sebuah kopling, sebuah lempengan batu penggiling, disebut dengan menentukan daya motor perangkat (P_1) ;
2. Menentukan daya motor penggerak yang akan dibutuhkan untuk melakukan proses penggilingan lidah buaya (P_2) ;
3. Menentukan daya motor total (P_t), yaitu P_1+P_2
4. Menentukan daya motor rencana (P_d), yaitu $P_t \times$ dengan vaktor koreksi.
5. Perhitungan daya motor penggerak perangkat mesin (P_1) Untuk menggerakkan seluruh perangkat mesin penggiling lidah buaya, perlu diketahui daya motor penggerak agar mampu menggerakkan seluruh komponen alat. Dari seluruh komponen yang berotasi diperoleh momen inersia (I). Menurut Meriam. J.L. (2000) menentukan momen inersia adalah :

1) Menentukan momen inersia

$$I = \frac{1}{8} \cdot d^2$$

Dimana :

$$m = \rho \cdot v [kg]$$

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot t$$

Maka :

$$I = \frac{1}{8} \cdot d^2$$

$$I = \frac{1}{8} \cdot \rho \cdot \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot \tau \cdot d^2$$

$$I = \frac{\pi}{32} \cdot e \cdot d^4 \cdot \tau$$

$$I = \frac{\pi}{32} \cdot e \cdot d^4 \cdot t$$

Adapun momen inersia yang ditentukan adalah terhadap :

- Sebuah poros penggerak yang ukurannya akan ditentukan pada pembahasan berikutnya
- Sebuah kopling dan pasak
- Sebuah lempengan batu penggiling (rotor) untuk tempat penggilingan lidah buaya.

2. Menentukan torsi pada benda

Torsi (T) yang berkerja pada suatu benda dengan momen inersia (I) akan menyebabkan timbulnya percepatan sudut pandang sebesar α (rad/s) sesuai dengan rumus :

$$T = I \alpha [N.m]$$

Dimana :

$$\alpha = \text{percepatan sudut} [rad/s^2]$$

$$\alpha = \frac{(\omega\tau) - (\omega_0)}{t}$$

Dimana :

$$\omega\tau = \frac{2\pi \cdot n}{60} \left[\frac{rad}{s} \right] = \text{kecepatan sudut akhir}$$

3. Menentukan daya penggerak pada perangkat mesin (P_1)

Untuk dapat menentukan daya motor penggerak perangkat mesin akan dibutuhkan alat untuk menggerakkan perangkat penggiling lidah buaya, yaitu :

$$P_1 = T \cdot \omega$$

- b) Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk melakukan proses penggilingan lidah buaya (P_2). Untuk melakukan perhitungan daya

penggerak maka harus memberikan beban agar dapat diketahui besar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan penggilangan lidah buaya, dan putaran yang dibutuhkan melakukan penggilangan sesuai dengan kapasitasnya.

Rumus yang digunakan adalah :

$$P_2 = T \cdot \omega$$

Dimana

$$P^2 = \text{daya motor hanya beban [kW]}$$

$$\omega = \frac{2\pi \cdot n}{60} \text{kecepatan sudut} = \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$n = \text{putaran motor [rpm]}$$

c) Daya motor penggerak total (Pt)

Jadi untuk perhitungan daya motor penggerak total mesin penggiling dan penyaring lidah buaya (Pt) adalah $P_t = P_1 + P_2$ dan selanjutnya harus pula ditentukan daya rencana motor penggerak untuk menggerakkan mesin tersebut,

yaitu :

$$P_{t \text{ rencana}} = P_t \cdot F_c$$

Dimana :

$F_c = \text{factor koreksi yang besarnya (1,0s/d 2,0)}$ (Lihat table dibawah)

Tabel 2.1 Faktor-faktor Koreksi Daya Yang Ditransmisikan (F_c)

Sumber: (Sularso, Elemen mesin, 1997, hal 7)

Jika daya yang diberikan dalam daya kuda (hp), maka harus dikalikan dengan 0,746 dan bila dalam daya kuda spesifik (PS), maka dikalikan dengan 0,735 untuk mendapatkan daya dalam (kW)

Menentukan Bahan, Ukuran dan Kekuatan Poros

a. Pemilihan Bantalan Poros

Macam-macam poros yang digunakan pada mesin-mesin antara lain :

1. Poros Transmisi : jenis ini akan mendapatkan beban punter murni/punter dan lentur. Yang ditransmisikan melalui kopling, roda gigi, puli, sabuk, atau sprocket rantai dll.
2. Spindel : adalah poros transmisi yang relative pendek, seperti

poros utama, mesin perkakas, dimana beban utama berupa puntiran disebut spindle. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya harus kecil dan bentuk serta ukurannya lebih teliti.

3. Gandar : poros ini sering digunakan pada roda barang dimana tidak mendapat momen punter.

Untuk merencanakan sebuah poros hal-hal yang perlu diperhatikan adalah :

a. Kekuatan Poros

Suatu poros transmisi dapat mengalami beban punter/lentur atau gabungan antara punter atau lentur seperti telah diutarakan diatas

b. Kekuatan poros

Meskipun poros mempunyai kekuatan yang cukup, tetapi jika lenturan atau defleksi puntirannya yang terlalu besar akan mengakibatkan ketidak telitian. c.

Puntiran kritis

Bila putaran suatu mesin dinaikan maka suatu harga putaran tentu dapat terjadi getarannya yang biasa besarnya. Putaran ini akan putran kritis.

Poros yang digunakan dan dirancangan adalah poros yang terbuat dari bahan baja karbon kontruksi standrat JIS

b. Menentukan ukuran dan kekuatan poros penggerak

Dalam racang bangun mesin penggiling dan penyaring lidah buaya ini digunakan poros yang berfungsi sebagai pemutar lempengan batu penggilingan dan ditumpu oleh bantalan. Untuk merencanakan diameter poros yang sesuai dapat dihitung dengan menggunakan persamaan dan rumus-rumus sebagai berikut :

1. Momen punter/torsi yang terjadi

Besar torsi yang terjadi (T) pada poros adalah : (Sularso,1997,hal)

$$T = 9,74, 10^2, \frac{P_d}{n1}$$

Keterangan :

T= Torsi [kg. mm]

P_d = Daya rencana [kW]

n₁ = Putaran poros penggerak [rpm]

2. Menentukan diameter poros yang diijinkan

Diameter poros (ds) penggerak diperoleh (Sularso,1997, hal 8)

$$D_{s_{poros}} = \left[\frac{51}{ro} Kt. Cb. T \right]^{1/3}$$

Dimana :

ds = diameter poros [mm]

T_a = Tegangan geser izin [kg/mm²]

Kt = Faktor koreksi tumbukan

Cb = Faktor akibat lenturan

T = Torsi [Kg. mm]

Poros dikatakan aman apa bila diameter poros yang digunakan lebih besar dari pada diameter poros yang melalui perhitungan.

3. Menentukan pemeriksaan sudut punter yang terjadi

Untuk melakukan pemeriksaan sudut punter digunakan rumus sebagai berikut, (Sularso,1997, hal 18)

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

Dimana :

θ = sudut defleksi (°)

T = Torsi [kg. mm]

G = Modulus geser, untuk baja = 8,3x10³

ds = Diameter poros

Sudut punter yang diijinkan menurut Sularso, 1997 hal 18. Untuk poros yang dipasang pada mesin umum dalam kondisi normal, besar defleksi puntiran dibatasi sampai 0,25 atau 0,3 derajat.

4. Menurut tegangan geser ijin (τ_g) bahan poros adalah (Sularso,1997

hal

8)

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

Dimana :

σ_b = kekuatan Tarik poros [kg. mm²]

Sf₁ = Faktor keamanan material

Sf₂ = Faktor keamanan poros beralur pasak

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

$$\tau_{ka} = \frac{5.1.T}{ds^3}$$

Perencanaan poros ini dinyatakan aman apabila tegangan geser yang ditentukan terjadi lebih kecil dari tegangan geser ijin. Untuk menentukan diameter poros yang digunakan maka hasil perhitungan disesuaikan dengan table pemilihan poros (Sularso, 1997 hal 9)

Rancangan Pasak

a) Menentukan gaya tangensial yang bekerja pada permukaan pasak : (Sularso,1997, hal 25)

$$F = \frac{T}{\frac{ds}{2}} [kg]$$

Dimana :

T = Torsi rencana [Kg. mm]

ds = diameter poros penggerak [mm]

b) Menentukan panjang pasak (I) yang dibutuhkan : (Sularso,1997, hal b25)

$$I \geq \frac{F}{b.rka} [mm]$$

Dimana :

I = panjang pasak [mm]

F = gaya tangensial pasak [kg]

B = Lebar pasak [mm]

c) Menentukan tegangan geser ijin (τ_g) pada pasak : (Sularso,1997, hal 8)

$$\tau_{g=} = \frac{\sigma_b}{sf_1 \times sf_2}$$

Dimana :

σ_b = kekuatan Tarik poros [kg/mm²]

Sf₁ = Faktor keamanan material

Sf₂ = Faktor keamanan poros beralur pasak

d) Menentukan tegangan geser (τ_{ka}) yang timbul pada pasak adalah (Sularso,1997, hal 25)

$$\tau_{ka} \geq \frac{F}{b.l} [kg/mm^2]$$

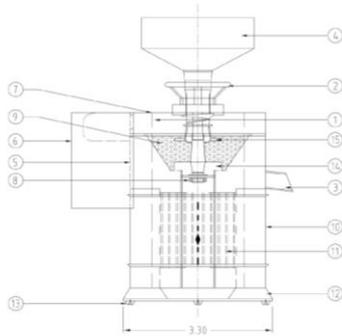
Pasak dikatakan aman bila (τ_k) harus lebih kecil dari (<) dari (T_g). Untuk

menentukan ukuran pasak yang digunakan ditentukan berdasarkan table ukuran pasak.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Perhitungan Komponen Utama Mesin

3.1.1 Sketsa Gambar Mesin Penggiling Lidah Buaya Untuk Penghasil Cairan



Nama komponen-komponen mesin :

1. Dudukan Batu Gilas
2. Pengatur Batu Gilas
3. Saluran Keluar
4. Corong Masukan/Hopper
5. Tempat Penampung
6. Tempat Penampung Ampas
7. Penutup Wadah
8. Poros Penggerak
9. Saringan Cairan
10. Caising
11. Motor Listrik
12. Landasan Mesin
13. Kaki Mesin
14. Batu Gilas Bawah
15. Batu Gilas Atas

1. Luas penampang batu penggiling yang di butuhkan yang digunakan adalah :

$$A_1 = \frac{\pi}{4} (d_1^2)$$

Dimana

$$d_1 = \text{diameter batu penggiling} = 100 \text{ [mm]}$$

Maka

$$\begin{aligned} \text{Luas } A_1 &= \frac{\pi}{4} (100^2) \\ &= 7850 \text{ [mm}^2\text{]} \end{aligned}$$

2. Luas penampang batu penggiling yang tidak digunakan adalah :

$$\begin{aligned} A_2 &= \frac{\pi}{4} (d_2^2) \\ A_2 &= \frac{\pi}{4} (58^2) \end{aligned}$$

$$A_2 = 2640 \text{ [mm}^2\text{]}$$

3. Luas permukaan batu penggiling secara teoritis yang melakukan penggilingan adalah:

$$\begin{aligned} A_3 &= A_1 - A_2 \\ &= 7850 - 2640 \\ &= 4428,5 \text{ [mm}^2\text{]} \end{aligned}$$

4. Luas permukaan batu penggiling efektif A_4 yang melakukan penggilingan diasumsikan adalah 85% dari A_3

$$\begin{aligned} A_4 &= 85\% \times A_3 \\ &= 0,85 \times 5210 \\ &= 4428,5 \text{ [mm}^2\text{]} \end{aligned}$$

5. Lidah buaya yang akan digiling, dicincang terlebih dahulu dengan ukuran

$$\pm 10 \times 10 \times 10 \text{ mm.}$$

Seperti pada gambar dibawah ini :

Maka luas permukaan lidah buaya rata-rata adalah :

$$\begin{aligned} A_{\text{lidah buaya}} &= s \times s \\ &= 10 \text{ [mm]} \times 10 \text{ [mm]} \\ &= 100 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

6. Sehingga jumlah lidah buaya yang mengisi seluruh permukaan batu penggiling yang kemudian akan mengalami penggilingan adalah banyak :

$$\frac{4428,5}{100} = 44,285 \text{ potongan}$$

7. Berdasarkan pengamatan untuk menghaluskan lidah buaya setiap luasan batu penggiling dibutuhkan sebanyak antara 10-15. Ditentukan 11 putaran maka untuk satu menit sama dengan putaran. Maka untuk satu menit sama dengan putaran batu penggiling 1450 rpm. Jumlah potongan lidah buaya yang digiling dalam satu menit adalah ? Hasil didapat dalam perhitungan di bawah ini.

8. Dalam potongan lidah buaya yang berukuran 10x10 memiliki volume 100 mm³

$$1 \text{ liter} = 1 \text{ dm}^3 = 10^6 \text{ mm}^3$$

Maka kapasitas mesin dalam satu jam adalah :

$$598000 \text{ potongan} \times 1000 \text{ mm}^3 = 5,98 \times 10^8$$

$$= 598 \text{ dm}^3$$

$$= 598 \text{ liter (potongan)}$$

Mengingat efisien mesin tidak mungkin mencapai 100%, maka diperkirakan mesin dapat beroperasi dengan kinerja atau efisien 90%. Sehingga kapasitas mesin

$$Q = 90\% \times 598 \text{ liter}$$

$$= 538,2 \text{ liter}$$

Atau kapasitas mesin dibulatkan menjadi =538 [liter/jam]

b. Perhitungan

Perhitungan secara beruntun menggunakan jumlah sampel yang sama. Maka diambil rata-rata jumlah cairan yang dihasilkan dalam waktu yang akan dibutuhkan untuk menggiling 1 kg lidah buaya. Cairan rata-rata yang dihasilkan 0,85 liter dengan waktu rata-rata yang akan dibutuhkan adalah 12 detik, maka :

$$\text{Kapasitas dalam 1 detik} = \frac{0,85}{6}$$

$$= 0,141 \text{ liter/detik}$$

$$\text{Maka, dalam 1 menit} = 0,141 \times 60 \text{ detik}$$

$$= 8,46 \text{ liter/menit}$$

$$\text{Dalam 1 jam} = 8,46 \times 60 \text{ menit}$$

$$= 507 \text{ liter}$$

Dibulatkan menjadi 500 liter/jam

c. Menentukan daya motor listrik (penggerak) yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (P_1)

$$P_1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

Dimana :

P_1 = daya motor penggerak yang akan dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat [W]

$$I = \text{momen inersial} \text{ kg/s}^2$$

$$\alpha = \text{percepatan sudut}$$

$$\omega = \text{Kecepatan sudut} \text{ [rad/s}^2]$$

sistematis dan beruntun akan dijelaskan sebagai berikut :

1. Menentukan putaran (n) poros penggerak untuk motor pemutar batu penggiling sehubungan poros penggerak dikopel langsung dengan poros motor penggerak maka putaran poros sama dengan

putaran motor penggerak yaitu 1450(rpm).

2. Menentukan momen inersia poros

$$I_{\text{Poros}} = \frac{\pi}{32} \cdot \rho \cdot d^4 \cdot l \text{ [kg.m}^2]$$

Diameter poros rata-rata

69mm = 0,069m, maka jenis bahan poros (baja), $\rho = 7850 \text{ [kg.m}^2]$, jadi :

$$I_{\text{Poros}} = \frac{\pi}{32} \cdot 7850 \cdot 0,0575^4 \cdot 0,06 \text{ [kg.m}^2]$$

$$I_{\text{Poros}} = 0,000058 \text{ [kg.m}^2]$$

3. Menentukan momen inersia pada batu giling

Momen inersia untuk batu penggiling dengan diameter 100mm dengan tebal

23mm yang diperkirakan massanya adalah = 1,4 Kg

Maka momen inersianya adalah :

$$I = \frac{1}{8} \cdot d^2$$

Dimana :

$$m = 1,4 \text{ [kg]}$$

$$d = 100 \text{ [mm]}$$

$$= 0,1 \text{ [m]}$$

Maka :

$$I_{\text{batu penggiling}} = \frac{1}{8} \cdot 1,4 \cdot (0,1)^2$$

$$I_{\text{batu penggiling}} = 0,00175 \text{ [kg.)}^2$$

4. Menentukan momen inersial total (poros + I batu penggiling)

Dimana :

$$i_{\text{poros}} = 0,000058 \text{ [kg.m}^2]$$

$$I_{\text{batu penggiling}} = 0,00175 \text{ [kg.m}^2]$$

Jadi :

$$\text{Momentum inersial total} = 0,000058 + 0,00175$$

$$I_{\text{total}} = 0,001808 \text{ [kg.m}^2]$$

5. Menentukan besar α (percepatan sudut)

$$\alpha = \frac{\omega_f - \omega_0}{t}$$

Dimana :

$$\omega_f = \text{Kecepatan akhir} \text{ [rad/s]}$$

$$n = 1450 \text{ [rpm]}$$

$$\omega_0 = \text{Kecepatan sudut awal} \text{ [rad/s]}$$

t = waktu yang dibutuhkan agar motor berputar pada kondisi konstan dibutuhkan waktu selama 5 detik

Maka :

$$\alpha = \frac{\left(\frac{2\pi n}{60}\right) - 0}{5}$$

$$\alpha = \frac{\left(\frac{2\pi 1450}{60}\right) - 0}{5}$$

$$\alpha = 30,35 [\text{rad}/\text{s}^2]$$

6. Menentukan daya motor penggerak yang dibutuhkan untuk menggerakkan perangkat mesin (P_1)

$$P_1 = I \cdot \alpha \cdot \omega$$

Dimana:

$$I = \text{momen inersial total} = 0.0000808 [\text{kg} \cdot \text{m}^2]$$

$$\alpha = 30,35 [\text{rad}/\text{s}^2]$$

$$\omega = 2\pi n \left[\frac{\text{rad}}{\text{s}^2} \right]$$

$$= \left(\frac{2\pi 1450}{60} \right) [\text{rad}/\text{s}^2]$$

$$= 151,77 [\text{rad}/\text{s}^2]$$

Maka :

$$P_1 = 0,001808 \times 30,35 \times 151,77$$

$$P_1 = 8,32 [\text{W}]$$

d. Menentukan daya penggerak motor yang dibutuhkan untuk melakukan penggilingan dan penyaringan lidah buaya P_2

1. Menentukan gaya penggilingan

Perhitungan untuk menentukan gaya yang dibutuhkan untuk melakukan penggilingan lidah buaya, maka untuk menentukan gaya F pada proses penggilingan adalah tegangan geser lidah buaya dikalikan dengan luas bagian pisau penggilingan yang tergiling.

$$F_p = \tau g \cdot A$$

Dimana :

$$F_p = \text{gaya penggilingan} [\text{kg}]$$

τg = tegangan geser lidah buaya; untuk menentukan tegangan geser lidah buaya sesungguhnya sangatlah sulit, namun dapat ditentukan dengan menyamakan kekerasan lidah buaya dengan benda lain, maka dalam hal ini asumsikan sama dengan kayu lunak adalah $0,05 (\text{kg}/\text{mm}^2)$ (Peraturan konstruksi kayu Indonesia, hal 6,1995)

A = Luasan batu penggiling yang menggiling lidah buaya yang tergiling [mm^2]

$$= \frac{\pi}{4} \times (D_{\text{batu penggiling}})^2 [\text{mm}^2]$$

$$= \frac{\pi}{4} (100)^2$$

$$= 7854 [\text{mm}^2]$$

Jadi : gaya penggilingan

$$F_p = 0,05 [\text{kg} \cdot \text{mm}^2] \times 7854 [\text{mm}^2]$$

$$F_p = 393,7 [\text{kg}]$$

Maka dapat pula ditentukan gaya geseknya yaitu :

$$F_p = F_p \cdot \mu$$

Dimana :

$$F_p = \text{gaya gesek} [\text{kg}]$$

$$F_p = \text{gaya atau gaya penggilingan} [\text{kg}]$$

μ = koefisien gesek (0,3 s/d 0,4)

(Hatono,198 hal 106) = ditentukan 0,3

Maka :

$$F_s = 392,7 \times 0,3$$

$$= 117,81 [\text{kg}]$$

2. Perhitungan torsi yang terjadi

T = torsi yang

diakibatkan beban penggiling [$\text{kg} \cdot \text{m}$]

Dimana :

$$F =$$

gaya gesek

yang

terjadi =

$$117,81 [$$

$\text{kg} \cdot \text{m}]$

r = jarak

beban

pada batu

gilingan

$$= (D/2) : 2$$

$$= (100/2) : 2 = 25 [\text{mm}] = 0,025 [\text{m}]$$

Jadi :

$$T = F \cdot r$$

$$= 117,81 [\text{kg}] \times 0,025 [\text{m}]$$

$$= 2,945 [\text{kg} \cdot \text{m}]$$

3. Menentukan daya motor penggerak penggiling ($P_{\text{penggiling}}$)

Untuk menentukan perhitungan daya penggerak dengan memberikan beban maka harus dasar gaya yang dibutuhkan untuk melakukan penggilingan terhadap lidah buaya, dan putaran operasionalnya.

Rumus yang digunakan adalah

$$P_{\text{penggiling}} = T \cdot \omega$$

$$P_{\text{penggiling}} = \text{daya motor hanya beban} (W)$$

$T = \text{torsi yang diakibatkan beban} = 2,945$

$$\omega = \frac{2\pi n}{60} \text{ kecepatan sudut} = \text{rad/s}$$

Dimana :

$$n = 1450 [\text{rpm}]$$

Maka :

$$\omega = \frac{2\pi \times 1450}{60}$$

$$\omega = 151,76 [\text{rad/s}]$$

Sehingga :

$$P_{\text{penggiling}} = 2,945 \times 151,76 \\ = 446,9 [\text{W}]$$

4. Daya motor penggerak total

Jadi untuk perhitungan daya motor penggerak total mesin penggiling dan penyaring lidah buaya adalah

$$P_{\text{total}} = P_{\text{perangkat}} + P_{\text{penggiling dan penyaring}}$$

$$P_{\text{total}} = 8 + 446,9$$

$$P_{\text{total}} = 454,9 [\text{W}]$$

5. Menentukan daya rencana motor penggerak total (P_d)

Daya rencana dapat dihitung dengan mengalihkan gaya yang ditransmisikan dengan factor koreksi.

Maka :

$$P_d = f_c \times P_{\text{total}}$$

Dimana :

$$P_d = \text{daya rencana} [\text{W}]$$

$f_c = \text{factor koreksi} = \text{ditetapkan } 1,1 \text{ daya normal}(0$

$P_{\text{total}} = \text{daya total yang akan ditransmisi}$

$$P_d = 1,1 \times 454,9 [\text{W}] \\ = 500,39 [\text{W}] \approx 0,5 [\text{kW}]$$

Maka daya motor yang digunakan adalah sebesar 0,5 (kw) dengan putaran aktualnya 1450 (rpm) dengan tegangan 220 volt, 1phase

3.1.3 Perhitungan Poros Penggerak

Mesin penggiling dan penyaring lidah buaya, menggunakan poros yang berfungsi sebagai pengatur pemutaran lempengan batu penggiling lidah buaya. Poros yang digunakan dan direncanakan adalah poros yang terbuat dari bahan baja karbon difinis dengan yaitu S 35C-D dengan kekuatan tarik 53 kg/mm^2 . Dipilihnya bahan ini karena mudah diperoleh dipasaran dan harganya pun lebih ekonomis atau tidak terlalu mahal.

a. Menentukan kekuatan bahan poros penggerak

Untuk merencanakan diameter poros maka dilakukan pembahasan sebagai berikut :

1. Menghitung tegangan geser izin (τ_a) bahan poros adalah (sularso,1997, hal 8)

$$\tau_a = \frac{\sigma_b}{Sf_1 \times Sf_2}$$

Dimana :

$$\sigma_b = \text{kekuatan tarik poros} = 53 [\text{kg/mm}^2]$$

$$Sf_1 = \text{factor keamanan poros material} = 60$$

$$Sf_2 = \text{factor keamanan poros beralur pasak} = 2,0$$

Maka :

$$\tau_a = \frac{53}{6,0 \times 2,0}$$

$$\tau_a = 4,47 [\text{kg/mm}^2]$$

2. Menghitung momen punter atau torsi yang terjadi

Besar torsi yang terjadi (T) pada poros adalah : (Salarso,1997, hal 7)

$$T = 9,74.10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1}$$

Dimana :

$$T = \text{torsi} [\text{kg.mm}]$$

$$Pd = 0,5 [\text{kW}]$$

$$n_1 = \text{putra poros penggerak} = 1450 [\text{rpm}]$$

Maka torsi yang terjadi adalah :

$$T = 9,74.10^5 \cdot \frac{0,5}{1450}$$

$$T = 334,86 [\text{kg.mm}]$$

b. Menghitung Diameter Poros Yang Diijinkan

Diameter poros ($d_{s_{\text{poros}}}$) penggerak (Sularso,1997,hal 8)

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

Dimana :

$$d_s = \text{Diameter poros} [\text{kg/mm}]$$

$$\tau_a = \text{Tegangan geser izin} = 4,47 [\text{kg/mm}^2]$$

$$Kt = \text{factor koreksi tumbukan, ditentukan} = 1,5$$

$$T = \text{Torsi} = 335,86 [\text{kg.mm}]$$

Maka :

$$d_{s_{\text{poros}}} = \left[\frac{5,1}{4,47} 1,5,335,86 \right]^{1/3}$$

$$d_{s_{\text{poros}}} = 9,51 [\text{mm}] \approx 10 [\text{mm}]$$

Sementara diameter poros terkecil yang digunakan adalah 20 (mm), sehingga poros yang digunakan aman sebab poros yang dipakai lebih besar dari pada poros melalui perhitungan.

- c. Menemukan/ pemeriksaan sudut puntir yang terjadi
Untuk melakukan pemeriksaan sudut puntir yang digunakan rumus sebagai, berikut, (Sularso,1997,hal 18):

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

Dimana :

θ = sudut defleksi(°)

ds = torsi = 335,86[kg.mm]

L = panjang poros = 69[mm]

G = modulus geser, untuk baja = $8,3x10^3$
 ds = diameter poros dudukkan batu gilas

Sehingga :

$$\theta = 584x \frac{335,86x69}{8,3x10^3x20^4}$$

θ = sudut defleksi = 0,009(°)

Berdasarkan Sularso, 1997, hal 18, sudut defleksi puntir yang diijinkan adalah 0,25 s/d 0,3 sederajat. Sehingga poros aman digunakan sebab sudut defleksi puntiran yang kecildari atas yang diijinkan (0,009<0,25)

- d. Menentukan tegangan geser yang terjadi ($\tau k\alpha$) pada poros adalah :
(Sularso, 1997,hal 7)

$$\tau k\alpha = \frac{5,1xT}{ds^3}$$

$\tau k\alpha$ = tegangan geser yang terjadi [kg/n

T = torsi yang terjadi = 335,86[kg.mm]

ds = diameter untuk puli = 20[mm]

Maka :

$$\tau k\alpha = \frac{5,1x335,86}{20^3}$$

$\tau\alpha$ = tegangan geser yang terjadi = 0,22

Perencanaan tegangan poros ini dinyatakan aman sebab tegangan geser yang terjadi lebih kecil dari tegangan geser ijin. Atau $0,226 < 4,47(kg/mm^2)$

3.1.4 Perancangan Pasak

- a. Bahan Pasak

Bahan pasak ditentukan dari bahan baja karbon kontruksi mesin S30C dengana tegangan Tarik = $48(Kg/mm^2)$

- b. Gaya Tangensial pasak

Untuk menentukan gaya tangensial yang berkerja pada permukaan pasak, menurut (Sularso, 1997, hal 25

Maka :

$$F = \frac{T}{\frac{ds}{2}} [kg]$$

Dimana :

T = torsi yang dipindahkan adalah 335,86 [kg.mm]

ds = diameter terkecil poros yang digunakan = 20[mm]

Maka :

$$F = \frac{335,86}{\frac{20}{2}} [kg]$$

$$F = 35,586[kg]$$

Menentukan tegangan geser yang timbul pada pasak

$$\tau k = \frac{F}{b \times l}$$

Dimana :

τk = tegangan geser yang timbul pada pasak $\left[\frac{kg}{mm^2} \right]$

F = gaya tangensial = 35,586[kg]

b = gaya bahan pasak berdasarkan (Sularso,1997, hal 27) antara 25 s/d 35% dari diameter poros, maka diperoleh = 35% dari 20 mm = 7 mm

l = panjang pasak ditentukan adalah (0,75 s/d 1,5 dari diameter pasak) (Sularso, 1997, hal 27) ditentukan 0,75 x diameter poros = 1,5 x 20 mm =30 mm

Maka :

$$\tau k = \frac{35,586}{7 \times 30}$$

$$\tau k = 0,169[kg/mm^2]$$

Jadi tegangan geser yang timbul pada pasak adalah 0,169 (kg/mm^2)

- c. Menentukan tegangan geser ijin (τ_g) pada pasak : (Sularso, 1997, hal 25)

$$\tau k\alpha = \frac{\sigma\tau}{sfk_1 \times sfk_2}$$

Dimana :

$\tau k\alpha$ = tegangan keamanan material = $48[kg/mm^2]$

sfk_1 = factor keamanan material = 6

sfk_2 = factor keamanan poros beralur pasak = 2

Maka :

$$\tau ka = \frac{48}{6 \times 2}$$

$$\tau ka = 4 [kg/mm^2]$$

Sedangkan tegangan yang timbul pada pasak adalah $0,169 (kg/mm^2)$. Pasak dikatakan aman bila harus lebih kecil dari atau $0,169 < 4 (kg/mm^2)$. Maka dari hasil perhitungan diatas dalam keadaan aman

d. Menentukan Panjang pasak (I) yang dibutuhkan : (Sularso, 1987,25)

Dimana :

$I =$ panjang pasak yang dibutuhkan [mm]

$F =$ gaya tangensial pasak = 35,586[kg]

$\tau ka =$ tegangan geser ijin = 4[kg/mm²]

Maka :

$$I \geq \frac{35,586}{7 \times 4} [mm]$$

$$I = 1,27 [mm]$$

Sedangkan panjang pasak yang ditetapkan adalah 30mm. sehingga $l = 1,27 (mm) < 30mm$, maka pasak dikatakan aman bila panjang pasak dibutuhkan harus lebih kecil(<) dari panjang pasak yang dibutuhkan.

3.2 proses pembuatan Mesin Pemisah Cairan Lidah Buaya

3.2.1 Pembuatan Poros Penggerak

Poros penggerak pirirngan pelempar mempunyai bentuk dan ukuran sebagai berikut : diameter terbesar adalah 80mm, dengan panjang total 350mm. Sedang bahan awal poros mempunyai diameter 90mm ditambah dengan untuk pemegang pada waktu proses pembubutan diperkirakan 15 mm, sehingga panjang awalnya adalah 350 mm + 15 mm = 365 mm.

Proses kerja pembubutan poros penggerak lempengan penggiling lidah buaya adalah sebagai berikut :

- Dikerjakan dengan mesin bubut
- Dikerjakan dengan mesin frais untuk pembuatan alur pesak

- Waktu yang dibutuhkan untuk pengerjaan poros pencacah

Pembuatan Pengatur Jarak Batu Gilas



Bahan tuas pengatur terbuat dari baja St 60 dengan lapis crom, yang tujuannya agar tidak mudah berkarat. Proses pembuatannya diperkirakan membutuhkan waktu total 2,8 jam tidak termasuk waktu melakukan pelapisan crom.

3.2.3 Corong masukkan (Hopper)

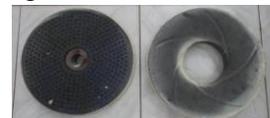


Bahan corong masukkan (hopper) terbuat dari pelat stainless steel, ketebalan bahan 1mm.

3.2.4 Saringan Penggiling, Penutup Atas, Saluran keluar Poros Pemegang Batu Penggiling Atas.



Saringan, bahan penggiling, penutup atas, saluran keluar,udukan batu gilas atas bahannya terbuat dari alumunium yang dicor. Peralatan atau komponenkomponen ini seluruhnya dipesan pada bengkel pengecoran dan sekaligus definishing pada bengkel tersebut.



Dudukan batu gilas tampak samping



Sumber : Data Pribadi

Badan Penggiling, Penutup Atas dan Saluran Keluar

3.2.5 Perakitan

Seluruh komponen-komponen baik yang dikerjakan maupun komponen-komponen yang dibeli dipasaran, dirakit (assembling) sesuai dengan gambar assembling.

Kegiatan-kegiatan yang dilakukan pada perakitan diantaranya adalah pemasangan komponen-komponen, penyetelan, dll. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perakitan kira-kira 5 jam.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tempat dan Waktu

1. Tempat pembuatan mesin rancang bangun dan kegiatan uji coba dilaksanakan di Lab. Produksi Darma Agung.
2. Waktu pembahasan rancangan konstruksi ini dilaksanakan sejak tanggal pembuatan dan pengesahan usulan skripsi sampai dinyatakan selesai.
Diperkirakan selama 6 (enam) bulan.

Bahan dan Peralatan yang akan Dipergunakan

- A. Bahan yang akan dipergunakan pada rancang bangun ini terdiri dari dua kelompok, yaitu:
 - 1) Komponen rangka atau konstruksi mesin
 - 2) Poros penggerak direncanakan menggunakan bahan S 35C-D
 - 3) Komponen pasak dari bahan S30C
 - 4) Alat penggiling menggunakan batu gilas
 - 5) Pengatur jarak batu gilas dengan bahan baja st 60 dengan lapis crom
 - 6) Corong saluran masuk dan saluran keluar dengan bahan *stainless steel*
- B. Peralatan yang digunakan saat pengerjaan Rancang Bangun yaitu :
 1. Mesin untuk pengerjaan komponen-komponen utama adalah :

- a. Mesin gergaji
 - b. Mesin bubut
 - c. Mesin frais
 - d. Mesin drill
 - e. Mesin roll
 - f. Mesin tekuk (*bending machine*)
 - g. Mesin gerinda
2. Mesin untuk pembuatan kerangka mesin adalah :
 - a. Mesin gergaji potong
 - b. Mesin las listrik
 - c. Mesin gerinda tangan
 - d. Mesin drill
 3. Alat-alat ukur
 - a. Mikrometer
 - b. Jangka sorong
 - c. Mistar baja

Kapasitas Mesin

Pada rancang bangun mesin penggiling lidah buaya, menggunakan batu gilas sebagaimana pembahasan sebelumnya mesin penggiling lidah buaya dengan kapasitas 500 l/jam.

Perawatan Dan Analisa Biaya

Perawatan dan Perbaikan Mesin

Pengertian perawatan dan perbaikan

Perawatan merupakan suatu tindakan yang dilakukan untuk menjaga efisiensi mesin agar mesin senantiasa dalam kondisi yang optimal yang dilakukan secara terencana.

Sedangkan perbaikan merupakan tindakan yang dilakukan untuk memperbaiki komponen-komponen mesin, agar mesin tersebut dapat beroperasi secara optimal yang dilakukan secara tidak terencana.

Dalam proses pengoperasiannya, suatu mesin tidaklah mungkin selalu dalam keadaan baik, pada suatu jam kerja tertentu akan mengalami kerusakan. Untuk itu dipandang perlu untuk melakukan perawatan dan perbaikan pada mesin tersebut, agar mesin tersebut dapat beroperasi semaksimal mungkin.

Tujuan Perawatan dan Perbaikan

Adapun tujuan dilakukannya perawatan dan perbaikan yakni :

- a. Untuk menjaga efisiensi kerja mesin;
- b. Untuk memperpanjang usia pakai mesin;
- c. Untuk mengetahui kerusakan pada mesin secepat mungkin, sehingga dapat mencegah kerusakan yang fatal;
- d. Untuk menjaga keselamatan kerja operator atau pengguna mesin tersebut.

Perawatan dan perbaikan pada mesin pemisah cairan lidah buaya

Adapun perawatan dan perbaikan yang dilakukan pada mesin pemisah cairan lidah buaya yakni :

1. Perawatan secara rutin
Melakukan perawatan pada mesin secara terus menerus, setelah selesai menggunakan mesin, seperti membersihkan komponen-komponen mesin setelah selesai menggunakan mesin.
2. Perawatan secara periodik
Perawatan yang dilakukan pada jangka waktu tertentu, seperti perawatan pada poros, bantalan, batu gilas, pegas pengatur, dll.

Perawatan dan perbaikan komponen-komponen utama mesin

Pada mesin pemisah cairan lidah buaya ini ada beberapa bagian yang perlu dilakukan perawatan diantaranya :

- a. Bantalan
Dalam perawatan bantalan ini yang perlu dilakukan adalah mengenai pelumasan.
Dimana fungsi dari pelumasan ini adalah untuk mengurangi gesekan dan keausan antara elemen gelinding dan sangkat, membawa keluar panas yang terjadi, mencegah korosi dan menghindari masuknya debu.
Cara pelumasan yang dilakukan adalah dengan pemberian gemuk, yaitu dengan mengisinya bagian dalam bantalan. Apabila bantalan mengalami kerusakan yang besar maka harus diganti secepatnya untuk

- menghindari kerusakan pada bagian lain.
- b. Poros
Karena poros yang dilakukan pada mesin pemisah cairan lidah buaya berbahan S35C maka perlu melakukan pelumasan secara rutin, hal ini bertujuan untuk menghindari terjadi korosi (karat) pada poros tersebut.
- c. Saringan
Perawatan yang diperlukan untuk saringan tersebut adalah apabila sesudah pemakaian mesin sebaiknya dibersihkan dari sisa-sisa lidah buaya yang melekat dengan menggunakan air.
- d. Tempat penampungan ampas
Perawatan yang diperlukan untuk tempat penampungan ampas tersebut adalah apabila sesudah pemakaian mesin sebaiknya dibersihkan dari sisa-sisa ampas penggilingan lidah buaya yang melekat dengan menggunakan air supaya tidak berbau.
- e. Perbaikan mesin
Adapun perbaikan yang dilakukan hanya penggantian dari bantalan yang rusak serta batu penggilas yang mengalami kerusakan besar sehingga harus diganti dengan yang baru untuk menghindari kerusakan pada bagian-bagian lain yang saling berhubungan.

5.2 Daftar Biaya

Daftar biaya ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa dana yang dibutuhkan untuk pembuatan mesin penggiling lidah buaya ini agar kita mengetahui nilai ekonomisnya, maka untuk itu perlu dihitung berapa besar biaya yang diperlukan untuk membuat mesin.

Dalam pembuatan rancang bangun ini, membutuhkan bahan yang tidak sedikit, seperti poros pejal, baja profil L, pelat dan bahan-bahan lainnya, disediakan sesuai dengan kebutuhan.

5.2.1 Biaya Material

Adapun biaya pembelian komponen-komponen mesin penggiling lidah buaya ialah seperti pada tabel 5.1 dibawah ini.

Tabel 5.1. Biaya Material

N O	Nama Bahan	Ukuran	Jumlah	Harga Satuan [RP]	Harga Total [RP]
1	Motor Listrik	1 Hp	1	1,300.000	1,300.000
2	Corong masukan Hopper	Stainless Steel	1	1.000.000	1.000.000
3	Dudukan Gilas	Aluminium	1	300.000	300.000
4	Saringan	Aluminium	1	255.000	255.000
5	Penutup Wadah	Stainless Steel	1	135.000	135.000
6	Baut Dan Mur	M 14	17 Buah	2.500	42.500
7	Baut Dan Mur	M 6	4 Buah	1.500	6.000
8	Wadah Penampung	Aluminium	1	225.000	225.000
9	Pengatur Gilas	St 60	1	100.000	100.000
10	Dudukan Gilas	Aluminium	1	300.000	300.000
11	Cat	1 Kg	1	60.000	60.000
Total					: Rp. 3.723.500

Biaya Pengerjaan

Mesin di tempoh dengan biaya Rp 1.000.000,-

Total Biaya

Biaya total (total cost = Tc)

$Tc = Fc + Vc \times V$ Dimana :

Fc = biaya material

= Rp 3.723.500,- Vc = biaya pembuatan

V = jumlah produksi

$Tc = Fc + Vc \times V$

= Rp 3.723.500,- + 1.276.500 (1)

= Rp 3.453.500,- + 1.276.500

Jadi harga pembuatan /produksi satu unit mesin penggiling lidah buaya kapasitas 500 Kg/jam

= Rp 5.000.000,-

Break Event Point (BEP)

Analisa *break event point* adalah suatu analisis yang bertujuan untuk menemukan suatu titik dalam unit dan rupiah, yang menunjukkan biaya sama dengan pendapatan atau titik impas yaitu tidak rugi dan juga tidak mendapatkan untung.

Owning Cost

Owning cost adalah biaya kepemilikan mesin yaitu merupakan biaya total pembuatan mesin. Diperkirakan umur mesin penggiling lidah buaya ini sekitar 4 tahun setelah itu mesin harus diganti dengan yang baru, sehingga biaya *owning cost* perharinya dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Owning cost} = \frac{\text{biaya total pembuatan mesin}}{\text{jumlah hari dalam tahun 4 tahun}}$$

$$= \frac{\text{Rp 5.000.000,-}}{1460}$$

$$= \text{Rp 3.424,-}$$

Operating Cost

Operating cost adalah biaya yang dibutuhkan didalam mengoperasikan mesin biaya atau biaya perawatan dan penggantian suku cadang mesin penggiling lidah buaya.

Variable Cost

Variable Cost adalah biaya-biaya yang secara linear terhadap perubahan volume produksi. Komponen utama yang biaya *Variable Cost* adalah biaya tenaga kerja langsung dan material namun biaya lain

(seperti : gas, listrik atau air) juga termasuk *variable cost* karena besarnya bertambah sesuai dengan volume penjualan.

Bahan Baku

Biaya bahan baku adalah biaya yang diperlukan untuk membeli lidah buaya, biaya dibutuhkan untuk membeli lidah buaya adaah Rp 10.000/10 Kg

Mesin bekerja 1 jam per hari dengan kapasitas 500 Kg

5. SIMPULAN

Setelah melakukan perencanaan mesin pemisah lidah buaya ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil 1 kg lidah buaya dihasilkan 0,141 liter cairan lidah buaya dengan waktu 12 detik dan jika dilanjutkan selama satu jam akan 507 liter yang dibulatkan menjadi 500 liter cairan lidah buaya :
2. Daya motor penggerak untuk menggerakkan penggiling sebesar 0,5 kW, dengan putaran actual = 1450 rpm, dengan tegangan 220 volt:
3. Kapasitas dengan rencanakan dapat terpenuhi:
4. Sistem transmisi langsung dari motor listrik:
5. Cairan dan amplas lidah buaya langsung terpisah didalam mesin .

Saran

Adapun saran yang dapat penulis berikan antara alain :

1. Kelemahan mesin yaitu saluran masuk bahan baku yang terlalu kecil, sehingga harus dicincang terlebih dahulu agar dapat masuk ke dalam saluran :
2. Ganti komponen mesin yang rusak segera untuk menghindari kerusakan yang lebih fatal :
3. Agar mesin dalam kondisi stabil operasikan mesin beberapa saat hingga putarannya nomor sebelum

lakukan pengumpanan atau memasukan lidah buaya kedalam corong pemasukan :

4. Lumasi bagian-bagian mesin yang bergerak seperti bantalan, poros, tuas pengaturan dll.
5. Bersikan mesin setiap selesai menggunakannya. Membersikan mesin walaupun kelihatannya mudah sederhana namun merupakan salah satu usaha pemeliharaan mesin cukup penting untuk menjaga keawetan mesin.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Hanoto, 1981, Mekanika Teknik, PEDC Bandung
- Hartanto, Sugiarto, dan Sato Takeshi, 1983, Menggambarkan Mesin menurut standart ISO, Jakarta: PT. Pradya Paramitha
- Khurmi, R.S. dan Guptha, JK. 1980. A Text Book of Machine Design. New Delhi : Erlangga.
- Sularso dan Suga Kiyokatsu Suga. 1997. Dasar Rancang Bangun dan Pemeliharaan Elemen Mesin. Jakarta: PT. Pradnya Paramitha.
- Peraturan konstruksi kayu Indonesia, hal 6, 1995