

Analisa Kebutuhan Main Drive Mesin Press Jamu Menggunakan Motor Listrik AC Dengan Sistem Mekanisme Screw Jack Penekan Bawah

Ahmad Afif Afandi¹, Agung Prijo Budijono², Rachmad Syarifudin Hidayatullah³,
Djoko Suwito⁴.

¹Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 60231, Indonesia,

¹ahmadafif.19002@gmail.ac.id

^{2,3,4}Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, 60231, Indonesia,

²agungbudijono@unesa.ac.id,

³rachmadhidayatullah@unesa.ac.id,

⁴djokosuwito@unesa.ac.id

Abstrak

Mesin press adalah mesin yang digunakan untuk menghasilkan tekanan dan kompres item tertentu. Sumber tenaga untuk mesin press adalah tenaga manusia, tekanan hidrolis, motor listrik, dan pneumatik. Hingga saat ini, mesin press terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan pengguna, seperti pembungkusan lembaran logam dalam pembuatan komponen mesin, penyegelan kemasan minuman, pemotongan kertas, dan pemerasan jus makanan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa kebutuhan main drive mesin press jamu dengan menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah. Manfaat penelitian ini adalah agar dapat mengetahui kebutuhan main drive mesin press jamu dengan menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah. Metode dalam penelitian ini yaitu Observasi, Wawancara, Studi Literatur Secara langsung mengamati, mewawancarai, dan mencari dari beberapa sumber mengenai bagaimana proses analisa kebutuhan main drive mesin jamu menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah. Berdasarkan pengamatan dan hasil kerja praktik yang dilakukan di CV. Cahaya Berkah Gusti, dapat mengetahui proses perhitungan kebutuhan main drive mesin press jamu. Dari Analisa perhitungan torsi perhitungan perancangan didapatkan sebesar 176,6 Nm lebih besar dari torsi yang dibutuhkan 16,8 Nm sehingga perancangan layak digunakan. Berdasarkan pengamatan dan hasil kerja praktik yang dilakukan di CV. Cahaya Berkah Gusti, dapat mengetahui proses perhitungan kebutuhan main drive mesin press jamu. Dari Analisa perhitungan torsi perhitungan perancangan didapatkan sebesar 176,6 Nm lebih besar dari torsi yang dibutuhkan 16,8 Nm sehingga perancangan layak digunakan.

Kata kunci: Mesin Press, Main Drive, Screw Jack, Perhitungan.

Abstract

A press machine is a machine that is used to produce pressure and compress certain items. The power sources for the press machine are human power, hydraulic pressure, electric motors, and pneumatics. Until now, press machines have continued to develop to meet user needs, such as sheet metal bending in the manufacture of machine components, sealing beverage packaging, paper cutting, and pressing food juices. with a bottom-pressing screw jack mechanism system. The benefit of this research is to be able to find out the need to main drive a herbal press machine using an electric motor with a bottom-pressing screw jack mechanism system. The methods in this research are Observation, Interview, Literature Study. from several sources regarding how the process of analyzing the needs of the main drive for herbal medicine machines uses an electric motor with a screw jack lower mechanism system. Based on observations and the results of practical work carried out at CV. Cahaya Blessing Gusti, can know the process of calculating the main drive needs of the herbal press machine. From the analysis of the torque calculation, the design calculation obtained is 176.6 Nm which is greater than the required torque of 16.8 Nm so that the design is feasible to use. Based on observations and the results of practical work carried out at CV. Cahaya Blessing Gusti, can know the process of calculating the main drive needs of the herbal press machine. From the analysis of the torque calculation, the design calculation obtained is 176.6 Nm, which is greater than the required torque of 16.8 Nm so that the design is feasible to use.

Keyword: Press Machine, Main Drive, Screw Jack, Calculation.

I. PENDAHULUAN

Quality function deployment (QFD) adalah metode desain dan pengembangan produk terstruktur di mana tim pengembangan mengidentifikasi kebutuhan untuk konsumen dengan jelas, dan setiap produk yang diusulkan dalam hal ini berdampak pada kebutuhan evaluasi. Atau memungkinkan untuk melakukan identifikasi fungsionalitas layanan secara sistematis.

Mesin press adalah mesin yang digunakan untuk menghasilkan tekanan dan kompres item tertentu. Sumber tenaga untuk mesin press adalah tenaga manusia, tekanan hidrolis, motor listrik, dan pneumatik. Hingga saat ini, mesin press terus berkembang untuk memenuhi kebutuhan pengguna, seperti pembengkokan lembaran logam dalam pembuatan komponen mesin, penyegelan kemasan minuman, pemotongan kertas, dan pemerasan jus makanan. Herbal press adalah mesin yang digunakan untuk mengekstrak jus dari herbal yang diperas. Pembuatan mesin press herbal membutuhkan proses yang tidak terlalu singkat dalam merancang mesin, menyetel spesifikasi, merancang gambar, menyetel bahan, yang dibutuhkan. Memproduksi bagian-bagian mekanik dan kemudian mengintegrasikan bagian-bagian individu menjadi satu kesatuan yang terintegrasi. Pengujian dilakukan pada mesin yang diproduksi untuk mengetahui kinerja mesin, efektivitas mesin, dan umur mesin. Mesin press herbal membantu mengatasi masalah yang dihadapi oleh pengusaha jamu. Mesin ini memungkinkan pengusaha untuk memaksimalkan proses produksi. Dengan proses pemerasan yang maksimal, pengoperasian mesin yang sudah semi otomatis, jamu Cina akan lebih higienis, proses produksi akan lebih cepat, dan volume produksi dapat meningkat konsumen (Kurniawan & Suwito, 2019).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa kebutuhan main drive mesin press jamu dengan menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah.

Manfaat penelitian ini adalah agar dapat mengetahui kebutuhan main drive mesin press jamu dengan menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah. Dan juga diharapkan agar perhitungan main drive ini dapat sesuai dengan yang diharapkan, dan sebagai referensi dari sumber – sumber yang sudah ada.

II. TEORI

A. Motor Listrik

Motor listrik adalah sebuah perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik

menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya, memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan, dll (Cendana, 2018).

Mekanisme kerja untuk seluruh jenis motor secara umum sama :

- Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran/loop, maka kedua sisi loop, yaitu pada sudut kanan medan magnet, akan mendapatkan gaya pada arah yang berlawanan.
- Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/torque untuk memutar kumparan. Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamanya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.



Gambar 1 Motor Listrik

B. Pillow

Pillow block adalah salah satu part atau perkakas mesin produksi di industri yang berfungsi sebagai tumpuan benda - benda kerja yang bergerak atau berputar dengan tujuan agar sumbu perputaran benda kerja tersebut lebih ringan dan aman.

Bagian - bagian part dari Pillow block adalah sebagai berikut:

- Casing atau body utama, yang berfungsi sebagai rumah utama bearing unit, sekaligus sebagai bracket bearing unit dan dudukan baut pengikat antara pillow block unit dengan body mesin.
- Casing Bearing, yang berfungsi sebagai rumah ball bearing atau bola - bola bearing sekaligus berfungsi sebagai lintasan putaran bola - bola bearing di saat beban kerja berputar.

- Cover Bearing, yang berfungsi sebagai penutup ball bearing unit agar ball bearing terlindungi dari kotoran asing masuk ke lintasan putaran ball bearing, sekaligus mempertahankan grease pelumas ball bearing tidak keluar dari ball bearing unit.
- Ball Bearing atau bola - bola bearing, yang berfungsi sebagai tumpuan pokok dari benda kerja sekaligus sebagai bagian yang berputar untuk memperingan beban putar dari benda kerja.
- Bushing bagian dalam atau Diameter dalam, yang berfungsi sebagai bushing yang mengikat shaft benda kerja atau tempat menumpu langsung dari benda kerja.
- Bushing bagian luar atau Diameter Luar, yang berfungsi sebagai bushing yang mengikat ke bracket benda lain sebagai dudukan bearing unit tersebut.
- Grease, yang berfungsi sebagai pelumas aktif yang berada di dalam casing bearing untuk melumasi perputaran ball bearing agar tidak terjadi keausan pada ball bearing.
- Baut tanam atau bolt lock, yang berfungsi untuk mengunci shaft roll agar terikat kencang di lubang shaft pillow block.
- Lubang supply grease atau biasa di sebut neple grease, yang berfungsi sebagai jalur untuk memasukkan grease baru ke ball bearing agar grease yang lama tergantikan.



Gambar 2 Pillow

C. Screw Jack

Screw jack adalah sejenis kerekan pelat baja, Di sini, beban angkat digerakkan oleh batang berulir (Sirama & Yantony, 2018). *Screw jack* memiliki struktur dongkrak yang kompak, ringan, kecil dan mudah untuk dibawa kemana – mana. *Screw jack* juga dikenal dengan dongkrak mekanis, digerakkan dengan cara memutar as dongkrak yang disambungkan oleh sekrup atau mur. Dongkrak berfungsi untuk mengangkat beban ke posisi yang dikehendaki dengan sistem penguncian ulir dan memiliki struktur yang sederhana tapi sistem transmisinya memiliki

efisiensi rendah dan sistem pengembalian yang



Gambar 3 Screw Jack

lambat.

D. Gearbox

Gearbox merupakan suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi (momen atau daya) dari motor yang berputar, dan gearbox juga adalah alat pengubah daya dari motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar.

Gearbox merupakan suatu komponen dari suatu mesin yang terdiri dari rumah untuk roda gigi. Komponen ini harus memiliki konstruksi yang tepat agar dapat menempatkan poros-poros roda gigi pada sumbu yang benar sehingga roda gigi dapat berputar dengan baik dengan sedikit mungkin gesekan yang terjadi (Ikhsan, 2018).



Gambar 4 Gearbox

E. Rantai dan Sproket

Rantai merupakan alat yang digunakan untuk mentransmisikan putaran sprocket yang dihasilkan oleh motor. Rantai paling sering digunakan sebagai komponen hemat biaya dari mesin *power transmission* untuk beban berat dan kecepatan rendah (Luthfiyanto, 2017).

Sprocket merupakan alat transmisi yang dapat meneruskan daya dari poros satu ke poros yang lain. Sprocket berfungsi untuk meneruskan putaran dari *shaft* motor penggerak menuju benda kerja yang digerakkan melalui rantai.

Sprocket dibuat bergerigi dan berbentuk silinder yang saling bersinggungan satu sama lain.



Gambar 5 Rantai dan Sprocket

F. Elektrical Control Unit (ECU)

ECU (*Electronic Control Unit*) merupakan unit kontrol elektronik yang memiliki fungsi untuk mengatur operasi dari *internal combustion engine*. ECU merupakan otak dari suatu mesin yang telah terkomputerisasi. ECU terdiri dari tiga bagian utama yaitu mikrokontroler, memori sistem, dan catu daya sistem. Mikrokontroler berfungsi untuk mengolah data dengan proses kalkulasi dan perbandingan data untuk disesuaikan, kemudian diteruskan ke mesin sesuai dengan kebutuhannya. ECU menerima dan menghitung seluruh informasi atau data yang diterima dari masing – masing sinyal sensor yang ada pada mesin. Informasi yang telah diterima kemudian diteruskan ke mesin (Adriyanto et al., n.d.).

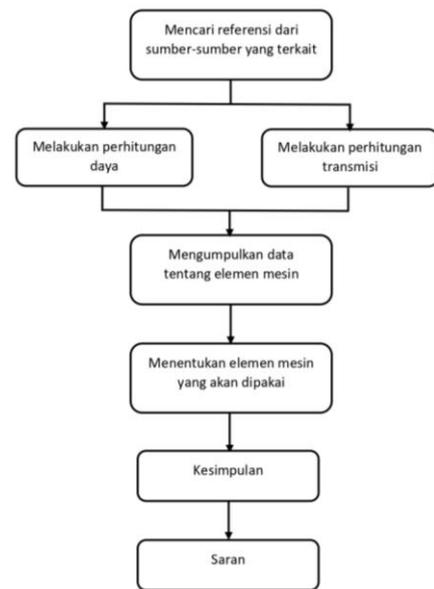


Gambar 6 Elektrical Control Unit (ECU)

III. METODE

A. Rancangan Penelitian

Dalam perencanaan Analisa kebutuhan main drive mesin press jamu menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah membutuhkan mekanisme yang sangat kompleks.



Gambar 7 Perancangan Penelitian

B. Metode Penelitian

Metode dalam penelitian ini diantaranya, yaitu :

1. Observasi
Secara langsung mengamati bagaimana proses Analisa kebutuhan main drive mesin jamu menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah.
2. Wawancara
Mewawancarai karyawan dan pekerja tentang segala sesuatu yang berkaitan dengan Analisa kebutuhan main drive mesin jamu menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah.
3. Studi Literatur
Membaca buku – buku, jurnal, laporan, atau sumber kepustakaan lain yang berkaitan dengan Analisa kebutuhan main drive mesin jamu menggunakan motor listrik dengan sistem mekanisme screw jack penekan bawah.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan Main Drive

1. Perhitungan daya

Untuk mendapatkan hasil pengepressan yang maksimal kami mengasumsikan kekuatan penekanan sebesar 400 kgf.

- a. Mencari Torsi Dongkrak
Diketahui r = jari-jari sprocket dongkrak.
 $r = 42 \text{ mm} = 0,042 \text{ m}$
 $T = F \cdot r$
 $T = 400 \text{ kgf} \cdot 0,042 \text{ m}$
 $T = 16,8 \text{ kgfm}$
- b. Kecepatan Penekanan
Waktu yang ingin dicapai dalam satu kali putaran penekan adalah 3 detik
 $V = s/t$
 $= 2 \cdot \pi \cdot r / t$
 $= 2 \cdot \pi \cdot 0,042 / 3$
 $= 0,088 \text{ m/s}$
- c. Putaran yang dibutuhkan Penekan
 $V = 2 \cdot \pi \cdot N \cdot r$
 $N = \frac{V}{2 \cdot \pi \cdot r}$
 $N = \frac{0,088 \text{ m/s}}{2 \cdot \pi \cdot 0,042 \text{ m}}$
 $N = 0,333 \text{ rps} \rightarrow 0,333 \cdot 60 = 20 \text{ rpm}$
- d. Daya Penekanan
 $P = \frac{2 \cdot \pi \cdot N \cdot T}{60}$
 $P = \frac{2 \cdot \pi \cdot 20 \cdot 16,8}{60}$
 $P = 35,2 \text{ watt}$
 $P = 0,047 \text{ HP}$

Jadi daya yang dibutuhkan dalam penekanan 35,2 watt atau 0,047 HP. Untuk keamanan digunakan motor listrik dengan kapasitas 370 watt atau 0.5 HP dengan kecepatan putaran 1370 RPM.

2. Perhitungan Transmisi
 $P = 370 \text{ watt} = 0.5 \text{ HP}$
 $N = 1370 \text{ RPM}$
- a. Torsi Motor Listrik (T motor)
 $T_{motor} = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot N}$
 $T_{motor} = \frac{60 \cdot 370}{2 \cdot \pi \cdot 1370}$
 $T_{motor} = 2.58 \text{ Nm}$
- b. Putaran sprocket reducer (N2)
Pada sambungan menuju gearbox kecepatan motor akan diturunkan dengan ratio sebesar 0.65, sehingga digunakan sprocket dengan jumlah gigi T1 (pada motor) = 11 dan T2 (pada poros1 Gearbox) = 17.

$$\frac{N1}{N2} = \frac{T2}{T1}$$

$$N2 = \frac{T1}{T2} N1$$

$$N2 = \frac{11}{17} 1370$$

$$N2 = 886,47 \text{ RPM}$$

- c. Torsi input sprocket reducer
 $T = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot N2}$
 $T = \frac{60 \cdot 370}{2 \cdot \pi \cdot 886,47}$
 $T = 3,98 \text{ Nm}$
- d. Menghitung kecepatan dari output reducer (N3)
Kecepatan Putaran dari Input reducer yang telah melewati gearbox dengan ratio 20 adalah:
 $N3 = N2 : \text{ratio}$
 $N3 = 886,47 : 20$
 $N3 = 44,32 \text{ RPM}$
- e. Menghitung torsi output reducer
 $T = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot N2}$
 $T = \frac{60 \cdot 370}{2 \cdot \pi \cdot 44,32}$
 $T = 79,68 \text{ Nm}$
- f. Jumlah gigi pada sprocket gearbox
Sebelumnya pada dongkrak telah ditentukan sprocket yang digunakan memiliki jumlah gigi 26 dan kecepatan yang dibutuhkan 20 RPM, sehingga jumlah gigi sprocket pada gearbox adalah
 $\frac{N3}{N4} = \frac{T4}{T3}$
 $T3 = \frac{N4}{N3} T4$
 $T3 = \frac{20}{44,32} 26$
 $T3 = 12 \text{ gigi}$
- g. Menentukan torsi penekanan
 $T = \frac{60 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot N4}$
 $T = \frac{60 \cdot 370}{2 \cdot \pi \cdot 20}$
 $T = 176,6 \text{ Nm}$

V. SIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dan hasil kerja praktik yang dilakukan di CV. Cahaya

Berkah Gusti maka penulis dapat mengetahui proses perhitungan kebutuhan main drive mesin press jamu. Dari Analisa perhitungan torsi perhitungan perancangan didapatkan sebesar 176,6 Nm lebih besar dari torsi yang dibutuhkan 16,8 Nm sehingga perancangan layak digunakan.

B. Saran

- Dari hasil pembahasan di atas, bagi peneliti yang akan datang, diharapkan dapat sebagai referensi penunjang laporan – laporannya.
- Pada penelitian Selanjutnya diharapkan perhitungan main drive lebih detail dan tepat.

REFERENSI

- Adriyanto, A., Costa, D., Saidatin, N., Mahmud, R., & Rohmawati, I. (2022). *Pengaruh ECU (Electronic Control Unit) dan Variasi tipe Jumlah Hole Injector Terhadap Performa Engine Single Cylinder 4 Langkah*. *Senatitan*. 373–378,
- Cendana, U. N. (2018). *Motor-Motor Listrik. March*.
- Ikhsan, K., Jannifar, A., (2018) *Rancang Bangun Alat Simulator Gearbox*, *Mesin Sains Terapan*, 2(2), 8.
- Kurniawan, C. T., & Suwito, D. (2019). *Pengembangan Desain Mesin Press Bahan Baku Jamu Dengan Metode QFD (Quality Function Deployment)*. *Jptm*, 08(03), 158–164.
- Luthfianto, A. (2017). *Transmisi Rantai Mobil Nogogeni Transmission System*. *Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya*, 7–8.
- Sirama, & Yantony, D. (2018). *Rancang Bangun Mesin Bending Bucket Elevator Menggunakan Dongkrak Pneumatik*. *Prosiding Seminar Nasional*, 4(1), 61–68.