

## PERENCANAAN MESIN PRESS HIDROLIK BOTOL MINERAL BEKAS KAPASITAS 3,5 TON

#### **SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik Mesin



**OLEH:** 

TRI GUNO SUKOCO

NPM: 11.1.03.01.0080

# FAKULTAS TEKNIK (FT) UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUPLIK INDONESIA KEDIRI 2016



Skripsi oleh:

TRI GUNO SUKOCO

NPM: 11.1.03.01.0080

Judul:

#### PERENCANAAN MESIN PRESS HIDROLIK BOTOL MINERAL BEKAS KAPASITAS 3,5 TON

Telah disetujui untuk diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal: 1 Agustus 2016

Pembimbing I

Dr. Suryo Widodo, M.Pd.

NIDN. 0002026403

Pembimbing II

Hermin Istiasih, M.T., M.M.

NIDN. 0014057501

11



Skripsi oleh:

#### TRI GUNO SUKOCO

NPM: 11.1.03.01.0080

Judul:

#### PERENCANAAN MESIN PRESS HIDROLIK BOTOL MINERAL BEKAS

**KAPASITAS 3,5 TON** 

Telah Dipertahankan di depan Panitia/ Sidang Skripsi Program Studi Tekik Mesin Fakultas Teknik Universitas Nusantara PGRI Kediri Pada Tanggal : 5 Agustus 2016

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : <u>Dr. Suryo Widodo, M.Pd.</u>

2. Penguji I : Irwan Setyo Widodo, M.Si.

3. Penguji II : Hermin Istiasih, M.T.,M.M

kan Fakultas Teknik

Mengetahui:

Dr. Survo Widodo, M. Pd NIP : 19640202 199103 1 002

iii



### PERENCANAAN MESIN PRESS HIDROLIK BOTOL MINERAL BEKAS KAPASITAS 3,5 TON

TRI GUNO SUKOCO
11.1.03.01.0080
Fakultas Teknik – Teknik Mesin
Trigunosukoco92@gmail.com
Dr. Suryo Widodo, M.Pd. dan Hermin Istiasih, M.M., M.T.
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

#### Abstrak

**TRI GUNO SUKOCO:** Perencanaan Mesin Press Hidrolik Botol Mineral Bekas Kapasitas 3,5 Ton, Skripsi, Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2016.

Perencanaan ini dilatar belakangi perlunya gagasan untuk menindaklanjuti sampah plastik dan untuk mempermudahkan suatu pekerjaan dan mempersingkat waktu kerja dengan hasil yang sangat memuaskan. Salah satunya adalah mengepress plastik dan sampah sejenisnya. Mesin ini banyak dibutuhkan oleh *home* industri untuk meringankan kerja manusia dan meningkatkan kapasitas produksi.

Perencanaan ini bertujuan untuk : (1) mengetahui daya motor yang di gunakan mesin press hidrolik kapasitas 3,5 ton, (2) mengetahui perihitungan rancangan rangka mesin yang sesuai.

Dalam merencanakan perencanaan mesin press hidrolik botol bekas ini melewati serangkain proses dari definisi mesin, study litelatur, konsep mesin dan merencanakan mesin sehingga di peroleh data untuk membuat mesin sebagai berikut: (1) Daya motor mesin press hidrolik menggunakan daya sebesar 15 kw dengan putaran 3000 rpm, (2) Tiang penyangga pada rangka mesin menggunakan baja profil U dengang bahan ST 37 dengan ukuran tinggi 80 x lebar 45 x tebal 5 x panjang 1170 mm, penampang dudukan silinder hidrolik menggunakan bahan ST 37-1 dengan ukuran panjang 390 x lebar 390 x tebal 30 x Ø 35 mm, Penampang plat penekan menggunakan bahan ST 37-1 dengan ukuran panjang 295 x lebar 295 x tebal 20 mm dengan lubang tali 10  $mm^2$ .

Kata kunci: perencanaan mesin press, press plastik, mesin press hidrolik kapasitas 3,5 ton.



#### I. LATAR BELAKANG

Di era globalisasi seperti saat ini bidang daur ulang sampah khususnya sampah plastik botol bekas air mineral memang merupakan primadona baru bagi masyarakat indonesia sebagai ladang usaha yang cukup memberikan prospek yang menjanjikan. Karena tidak seperti panen padi yang hanya musiman saja, sampah plastik bekas botol mineral ini sering kita jumpai di jalanan berserakan dan mengotori keindahan kota sangat berlimpah, Akhirakhir ini, limbah plastik bekas botol air mineral di sekitar kita semakin meningkat. Bertambahnya iumlah sampah menyebabkan dampak yang cukup buruk lingkungan. kepada Penelitian menunjukkan bahwa sampah plastik akan terurai dalam jangka waktu 50 juta tahun. Bayangkan, apabila hal ini tidak ditangani maka bumi akan menjadi tempat tinggal yang terbentuk dari sampah dan barang tidak berguna.

Berdasarkan hal yang telah terurai sebelumnya, sudah seharusnya ada suatu langkah atau cara untuk mengolah atau memanfaatkan limbah plastik botol mineral bekas ini. Dalam pengolahannya, kita dapat memikirkan aspek ekonomisnya, agar kita berinisitif untuk terus *merecycle* atau mendaur ulang limbah botol plastik bekas untuk menyelamatkan kebersihan bumi ini dari limbah plastik sekaligus sebagai ladang usaha.

Sistem hidrolik adalah sistem yang akhir-akhir ini telah berkembang pesat di sektor industri, dari industri rumahan pengepul botol-botol plastik bekas sampai industri berat permobilan dan pertambangan sebagai sarana penggerak pada mesin pres, mesin potong, mesin lipat, alat angkat yang berkapasitas ratusan ton dan lain-lain. Peralatan sistem hidrolik ini cukup sederhana dan operatornya memperoleh keamanan dan keselamatan kerja yang lebih terjamin. Keuntungan lainya ialah bahwa sistem pemindahan energinya menggunakan fluida (oli) lebih flexibel dipandang dari segi apapun.

Kelebihan yang tidak di punyai oleh sistem tenaga yang lain, bahwa tenaga hidrolik adalah salah satu dari alat yang paling serba guna dalam modifikasi gerakan dan memindahkan tenaga saat ini. Ini terbukti dengan sifat kekuatannya seperti baja, tetapi bahkan mempunyai sifat flexibilitas. Dalam bentuk apapun cairanya minyak hidrolik akan mengikuti bentuk yang ditempatinya, dan dapat dibagi dalam beberapa bagian. Setiap bagian melakukan kerja sesuai dengan ukuran yang ditempatinya dan dapat disatukan menjadi satu kesatuan (Politeknik Malang, 1997).

Perancang memilih merancang mesin pres hidrolik plastik ini karena hidrolik adalah alat yang mudah di aplikasikan sebagai alat pengepres karena menggunakan sistem tekanan fluida yang



sederhana dengan tenaga maksimal, pengoprasian lebih mudah, aman dan tentunya nilai ekonomisnya tidak mahal.

#### II. METODE PERENCANAAN

Dalam merencanakan perencanaan mesin press hidrolik botol bekas ini melewati serangkain proses dari definisi mesin, study litelatur, konsep mesin dan merencanakan mesin dengan menggunakan prosedur perhitungan sehingga di peroleh data untuk membuat mesin sebagai beriku:

#### a. Silinder Hidrolik.

Untuk menghitung volume silinder Ramco 503011000 yang mampu menekan maksimal 3,8 ton, menggunakan persamaan (2.3):

$$V = \frac{1}{4} \pi (A)^2$$
 .s.

Keterangan:

Diameter silinder :  $\emptyset$  A = 50 mm

Panjang lang kah : S = 1100 mm

Diameter batang penekan :  $\emptyset$  B = 30

mm

$$V = \frac{1}{4}\pi(A)^{2} .s$$

$$= \frac{1}{4}\pi(50)^{2} .1100$$

$$= 2.158.750 mm^{3}$$

$$= 0.00215875 m^{3}$$

$$= 2.15 \times 10^{-3} m^{3}$$

Jadi volume silinder Ramko  $503011000 = 2,15 \times 10^{-3} m^3$ 

#### b. Putaran Motor

Menentukan perencanaan putaran motor dengan persamaan (2.1):

$$N = \frac{120 \cdot f}{p}$$

Keterangan:

$$f = 50 \text{ hz}$$

$$p = 2$$
 (kutup)

$$N = \frac{120.50}{2}$$

$$N = 3000 \text{ rpm}$$

#### c. Daya Pompa

Untuk menentukan daya pompa menggunakan persamaan (2.4):

$$P=\frac{2\,\pi N.T}{60}$$

Keterangan:

P = Daya pompa (kw)

T= Torsi (gaya x jarak /langkah kerja batang silinder) (35x1,1) = 38,5

 $kg/m^2$ 

$$\Pi = 3.14$$

$$P = \frac{2 \pi.N.T}{60}$$

$$=\frac{2.\ 3,14.\ 3000.\ 38,5}{60}$$

$$=\frac{725340}{60}$$

= 12089 w

= 12,089 kw

Jadi perencanaan daya pada pompa P

$$= 12,089 \text{ kw} = 12 \text{ kw}.$$

#### d. Daya Motor

Untuk mengetahui daya motor menggunakan persamaan (2.2):



$$Nm = \frac{p(1+a)}{\eta \sigma}$$

#### Keterangan:

Nm = Daya motor (kw)

P = Daya pompa (12 kw)

a = (Faktor cadangan) angka cadangan (0,1-0,2) diambil 0,2

 $\eta \sigma$  = Rendemen transmisi antara pompa dengan motor, angka rendemen untuk transmisi (0,95-0,97) diambil 0,96.

$$Nm = \frac{p(1+a)}{\eta \sigma}$$

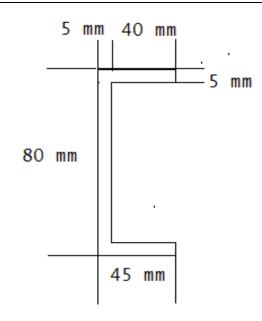
$$Nm = \frac{12 \ (1+0,2)}{0,96}$$

Nm = 
$$\frac{14,4}{0,96}$$
 = 15 kw

Dari hasil perhitungan perencanaan di peroleh daya motor sebesar 15 kw.

#### e. Rangka

a. Profil tiang penyangga U di tentukan menggunakan bahan ST 37 dengan kekuatan tarik bahan sebesar 220 N/mm² = 220 kg/mm² lihat tabel lampiran. Dimensi profil tiang penyangga U di bawah dengan ukuran di bawah dari gambar 3.1 :



Gambar 3.1 luas penampang profil U

- Lebar = 80 mm
- tebal = 5 mm
- tinggi = 45 mm
- panjang = 1170 mm.
- Jumlah tiang = 4

Perhitungan kekuatan bahan tarik menggunakan persamaan (2.6):

Tekanan langsung  $(\sigma) =$ 

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A}$$

Tegangan tarik (  $\sigma_k$  ) =

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A} \le \sigma_t$$

Keterangan:

$$F = 3500 \ kg/cm^2 = 350000$$

 $kg/mm^2$ 

 $\sigma_t$  = tegangan ijin (220kg/

 $mm^2$  ) lihat tabel.

Penampang tanpa lubang =  $\sigma_t$ 

Penampang ada lubang faktor

keamanan  $\sigma_t = 0.75 \times \sigma_t$ 



A = Luas persegi A + Luas persegi B + Luas persegi C

Dengan menggunakan rumus tegangan tarik :

Tegangan tarik 
$$(\sigma_k) = \frac{gaya}{luas penampang} = \frac{F}{A} \leq \sigma_t$$

A = Luas persegi A + Luas persegi B + Luas persegi C

$$=400 + 200 + 200$$

 $= 800 \ mm^2$ 

Tekanan langsung  $(\sigma)$  =

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A}$$

Tegangan tarik  $(\sigma_k)$  =

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A} \leq \ \sigma_t$$

$$(\sigma_k) = \frac{350000}{800.4} = \frac{F}{A} \le \sigma_t$$

$$\frac{350000}{3200} = \frac{F}{A} \leq \sigma_t$$

 $= 109,375 \ kg/mm^2 \le 240$ 

 $kg/mm^2$ 

Dari hasil perhitungang kanal U tidak melebihi tegangan tarik yang di ijinkan bahan, maka di ambil kesimpulan perhitungan perencanaan tiang kanal U aman di gunakan.

b. Perhitungan perencanaan plat penekan dengan bahan ST 37-1 dengan kekuatan tarik bahan
 = 240 N/mm² = 240 kg/mm² lihat tabel lampiran.
 Dimensi perencanaan plat penekan lihat tabel

dengan keterangan ukuran di bawah:

- $P \times L = 295 \text{ mm} \times 295 \text{mm}$
- Tebal jalur tali = 10 mm
- Tebal plat = 20 mm
- Faktor lubang tali = 10 mm diabaikan.

Perhitungan kekuatan plat penekan menggunkan persamaan (2.6):

Tekanan langsung  $(\sigma)$  =

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A}$$

Tegangan tarik  $(\sigma_k)$  =

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A} \le \sigma_t$$

Keterangan:

 $F = 3500 \ kg/cm^2 = 350000$ 

 $kg/mm^2$ 

Luas penampang  $A = P \times L$ 

 $\sigma_t$  = tegangan ijin (dasar material) lihat tabel.

Penampang tanpa lubang =  $\sigma_t$ Penampang ada lubang faktor keamanan = 0,75 x  $\sigma_t$  = 0,75 x 240  $kg/mm^2$  = 180 kg/

 $mm^2$ 

Tekanan langsung ( $\sigma$ ) =

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A}$$

$$A = P \times L$$

$$= 295 \times 295$$

$$= 87025 \ mm^2$$

Tegangan tarik ( $\sigma_k$ ) =  $\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A} \le \sigma_t$ 



Tekanan langsung  $(\sigma_k)$  =

$$\frac{350000}{87025} = \frac{F}{A} \le \sigma_t$$

 $= 4.02 \text{ kg/mm}^2 \le 240 \text{ kg/}$ 

 $mm^2$ 

Dari hasil perhitungan penampang batang tekan menerima beban sebesar  $4kg/mm^2$ , Maka di ambil kesimpulan penampang batang penekan aman di gunakan.

- c. Perhitungan penampang dudukan silinder di tentukan menggunakan bahan ST 37-1 yang mempunyai kekuatan tarik sebesar 240 N/mm² = 240 kg/mm² lihat tabel lampiran. Dan telah di tentukan juga penampang dudukan silinder di bawah, lihat gambar 2.15 :
  - Panjang plat = 390 mm
  - Lebar plat = 390 mm
  - Tebal plat = 20 mm
  - Diameter lubang batang =35 mm

Perhitungan kekuatan penampang menggunakan persamaan (2.6):

Tekanan langsung  $(\sigma) =$ 

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A}$$

Tekanan langsung di ijinkan (

$$σ$$
 ) =  $\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A}$   
  $\le σ_t$  Keterangan :

$$F = 3500 \ kg/cm^2 = 350000 \ kg/mm^2$$

Luas penampang  $A = P \times L - \pi$ . d

 $\sigma_t$  = tegangan ijin (dasar material) lihat tabel.

Penampang tanpa lubang =  $\sigma_t$ Penampang ada lubang faktor keamanan = 0,75 x  $\sigma_t$  = 0,75 x 240  $kg/mm^2$  = 180  $kg/mm^2$ 

A = Luas persegi - luas lingkaran =

$$= 390 \times 390 - 3.14 \times 35 =$$

$$= 152100 - 109,9 = 151990,1$$

$$mm^{2}$$

$$A = 151990,1 \ mm^2$$

Tekanan langsung ( $\sigma$ ) =

$$\frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A}$$

Tekanan langsung di ijinkan

$$(\sigma) = \frac{gaya}{luas\ penampang} = \frac{F}{A}$$

$$\leq \sigma_t$$

$$= \frac{350000}{1519901} \leq \sigma_t$$

$$=2,302 \ kg/mm^2 \le 180 \ kg/mm^2$$

Jadi penampang dudukan silinder menerima beban tekan sebesar  $2,302 \ kg/mm^2$ . Dari data penghitungan di atas



bahan penampang tidak melebihi tegangan yang di ijinkan, maka di ambil kesimpulan penampang dudukan silinder hidrolik aman di gunakan

#### III. Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis perhitungan dari perencanaan *mesin pres plastik kapasitas 3,5 ton* ini, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

#### a. Daya Motor

Motor yang di gunakan adalah motor listrik AC dengan daya 15 kw dengan rpm 3000.

#### b. Rangka

Dari hasil perhitungan perencanaan rangka tiang penyangga, plat penekan dan penampang silinder hidrolik di simpulkan :

a. Tiang penyangga menggunakan profil U sebanyak 4 dengan material bahan ST 37 dengan kekuatan yang di terima setiap tiang penyangga sebesar = 109,375 $kg/mm^2 \leq 240 kg/mm^2$ , artinya nilai yang di terima tiang penyangga tidak lebih dari batas material bahanya sehingga di simpulkan rancangan layak di gunakan.

- b. Plat penekan menggunakan bahan ST 37-1 dengan ukuran 295 x 295 x 20 mm, yang menerima gaya tekan sebesar  $4.02 \text{ kg } mm^2 \leq 240 \text{ kg/}$ mm<sup>2</sup>, artinya nilai yang di terima plat penekan tidak lebih dari batas material bahan ijinkan yang simpulkan sehingga di rancangan plat penekan layak di gunakan.
- penampang c. Plat dudukan silinder hidrolik menggunakan bahan ST 37-1 dengan ukuran 390 x 390 x 30 mm dan lubang batang silinder 35 mm, menerima gaya tekan sebesar 2.302  $kg/mm^2 \leq 180 \ kg/mm^2$ , artinya nilai yang di terima penampang dudukan silinder penyangga tidak lebih dari batas tegangan tarik bahanya sehingga di simpulkan rancangan layak di gunakan.



#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Darmawan, H. 2004. *Pengatar Perancangan Teknik*. Jakarta:

  Direktorat Jendral Pendidikan

  Tinggi.
- Hartono, Sugi Drs. 1998. Sistem

  Kontrol Dan Pesawat Tenaga

  Hidrolik. Bandung: Tarsito.
- Mott, Robert, L. 2009. Elemen-Elemen Mesin Dalam Perancangan Mekanis. Yogyakarta: ANDI.
- Nekrasov, B. *Hydraulics For Aeronautical Enggineers*.

  Moskow: Peace Publishers.
- Niemann, G. 1992. *Elemen Mesin*, (Anton Budiman: terjemahan). Jakarta.: Erlangga.
- Parr, Andrew. 2003. *Hidrolika dan Pneumatika, Alih Bahasa Gunawan Prasetyo*. Jakarta :

  Erlangga.
- Ramco hydraulic cylinders. 2015.

  \*\*Brochure Spesifikasi Cylinder Hydraulic Ramco.\*\* (online), tersedia :

- https://www.docdroid.net/1040n/r amko-brochure-2015.pdf.html, di unduh 10 Agustus 2016.
- Santoso, Irfan Agus. 2016.

  \*\*Perencanaan mesin power pack hidrolik.\*\* Skripsi. Tidak dipublikasikan. Kediri: FT UNP Kediri.
- Suga, Sularso Kiyokatsu. 1991. dasar-dasar perencanaan dan pemilihan.

  Jakarta: Paramita Pradnya.
  - Wahyu Singgih Priyadi, A.md. 2014.

    Cairan Hidrolik dan Viskositas.

    (online), tersedia:

    <a href="http://wahyuandfriends.blogspot.co">http://wahyuandfriends.blogspot.co</a>
    <a href="o.id/p/cairan-hidrolik.html?m=1">o.id/p/cairan-hidrolik.html?m=1</a>,
    di unduh 10 Agustus 2016.
- Wahyuni, Hendra Bungsu. 2015.

  \*Perencanaan mesin pencetak batako dengan sistem hidrolik.

  Skripsi. Tidak dipublikasikan.

  Kediri: FT UNP Kediri.