

# PERENCANAAN KONSTRUKSI MESIN PEMBUAT SANDAL BERMOTIF

**Moch. Firmansyah Nur Saputra, Aladin Eko Purkuncoro**

Program Studi Teknik Mesin D3 ITN, JL. Raya Karanglo KM. 2, Tasikmadu, Malang

e-mail : [firman.scorpions18@gmail.com](mailto:firman.scorpions18@gmail.com)

## **Abstrak**

*Konstruksi adalah suatu bagian utama dari sebuah mesin pembuat sandal bermotif ini. Maka harus memperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh di dalamnya seperti penggunaan bahan, besarnya daya yang dikeluarkan, serta ketahanan atau pembebanan terhadap beban yang diterima. Bahan yang digunakan untuk konstruksi harus kuat dan kokoh dengan ukuran dimensi yang sesuai dengan kebutuhan.*

*Metode yang diterapkan dalam perancangan konstruksi mesin pembuat sandal bermotif ini diawali dengan pembuatan konsep dan desain kemudian identifikasi bahan yang akan digunakan. Sedangkan untuk mengetahui kekuatan bahan dan material yaitu dengan melakukan perhitungan pada kerangka. Bahan yang dipakai dalam konstruksi ini yaitu menggunakan plat baja profil U (ST 37) dengan ukuran 5x5x5 cm dengan ketebalan 3 mm untuk kerangka utama. Pengelasan yang digunakan yaitu las listrik dengan menggunakan elektroda E6013 RD-260.*

*Berdasarkan hasil perhitungan beban rangka pada konstruksi ini adalah 80 kg dengan menopang beban motor listrik 25 kg dan beban sistem hidrolis 15 kg. Sedangkan untuk kekuatan sambungan las 138,84 kg/cm<sup>2</sup> dan tegangan tarik mur dan baut 21.246,88 N/cm<sup>2</sup>.*

**Kata kunci** : Mesin Pembuat Sandal Bermotif, Konstruksi, Kekuatan Material

## **Abstract**

*Construction is a major part of this patterned sandal making machine. Then it must pay attention to the factors that influence it such as the use of materials, the amount of power expended, as well as resistance or loading of the load received. The material used for construction must be strong and sturdy with dimensions that suit the needs.*

*The method applied in the design of the construction of the patterned sandal making machine begins with the concept and design and then identifies the material used. Meanwhile, to determine the strength of materials, it needs to do calculations on the framework. The material used in this construction is a U profile steel plate (ST 37) with a size of 5x5x5cm with a thickness of 3 mm for the main frame. The welding used is electric welding using E6013 RD-260 electrodes.*

*Based on the calculation of the framework load in this construction is 80 kg by supporting the 25 kg electric motor load and 15 kg hydraulic system load. As for the strength of welding joints 138.84 kg / cm<sup>2</sup> and the tensile voltage of nuts and bolts is 21,246.88 N / cm<sup>2</sup>.*

**Keywords** : Patterned Sandals Making Machine, Construction, Material Strength.

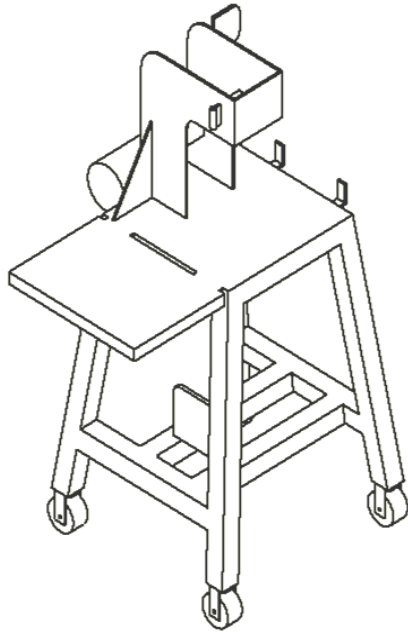
## **PENDAHULUAN**

Dalam berbagai bidang kehidupan, manusia senantiasa berusaha untuk mempermudah kehidupan dan pekerjaannya untuk mendapatkan target yang diinginkan dengan mengeluarkan usaha yang seminimal mungkin. Demikian halnya pula dalam dunia keteknikan, manusia selalu terdorong untuk membuat alat atau mesin yang dapat menunjang pekerjaannya tersebut dengan mengeluarkan waktu dan tenaga yang seminimal mungkin untuk mencapai target produksi.

Sejalan dengan hal tersebut, khususnya dalam usaha proses produksi, telah dikenal pula alat atau mesin pembuat sandal yang telah banyak digunakan dalam UKM (Usaha Kecil Menengah) atau biasa disebut *home industri*. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin maju ini pembenahan atau modifikasi sistem-sistem yang sudah ada sangat diperlukan karena dapat meningkatkan produktifitas secara maksimal dan efisiensi waktu.

Melihat adanya peluang usaha sandal mendorong sebagian orang untuk mendirikan UKM (Usaha Kecil Menengah) dengan memproduksi sandal. Dari hasil *survey*, proses pengeplongan spon sandal masih dijalankan secara manual menggunakan tenaga manusia sehingga memiliki beberapa kelemahan yaitu dalam 1 menit pekerja hanya dapat menghasilkan 5 buah plong spon sandal dan pekerja lama-kelamaan akan menjadi merasa cepat lelah. Untuk meningkatkan tingkat keefisienan dan keefektifan dalam melakukan proses pengeplongan spon sandal maka kami membuat mesin pembuat sandal dengan menggunakan sistem hidrolis, dengan harapan menjadi alternatif baru di bidang teknologi tepat guna yang bisa bermanfaat bagi industri-industri kecil di Indonesia.

Dari data yang telah dikumpulkan maka kita dapat memahami serta dapat menentukan konstruksi yang tepat dan sesuai yang diharapkan. Agar alat yang nantinya dikerjakan menjadi bermanfaat ke depannya. Maka dari itu pemilihan bahan material juga sangat berpengaruh terhadap kekuatan alat ini.

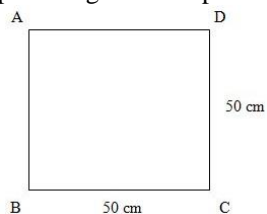


Gambar 1. Konstruksi Mesin Pembuat Sandal Bermotif

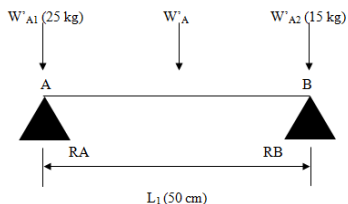
## PERHITUNGAN

Rumus perhitungan yang digunakan pada konstruksi mesin pembuat sandal bermotif yaitu :

- Rumus perhitungan beban total konstruksi  
 $F = m \cdot g$   
 $= 7850 \text{ kg/m}^3 \times 9,8 \text{ m/s}$   
 $= 76,93 \text{ kg m/s} = 76,93 \text{ N}$
- Rumus perhitungan beban pada kerangka



Beban konstruksi rangka = 80 kg  
 Beban sistem hidrolik = 15 kg  
 Beban motor listrik = 25 kg



$W'_{A1}$  : Beban rangka bawah  
 $W'_{A2}$  : Beban rangka atas  
 $W'_A$  : Beban total yang diterima rangka  
 $W'_{A1} + W'_{A2}$   
 $L_1$  : Panjang batang AB dan CD  
 $L_2$  : Panjang batang AD dan BC

Reaksi yang diterima titik RA :

$$RA \cdot (L_1 + L_2) - W'_{A1} (L_1) = 0$$

$$RA = \frac{W'_{A1} (L_1)}{(L_1 + L_2)}$$

$$RA = \frac{25 \cdot (50)}{(50 + 50)}$$

$$RA = \frac{1250}{100}$$

$$RA = 12,5 \text{ kg}$$

Reaksi yang diterima titik RB :

$$RB \cdot (L_1 + L_2) - W'_{A1} (L_1) = 0$$

$$RB = \frac{W'_{A1} (L_1)}{(L_1 + L_2)}$$

$$RB = \frac{15 \cdot (50)}{(50 + 50)}$$

$$RB = \frac{750}{100}$$

$$RB = 7,5 \text{ kg}$$

- Rumus perhitungan tegangan yang terjadi

$$F_t = \frac{6 \cdot P \cdot H}{0,7 \cdot 2 \cdot t \cdot l^2}$$

$$= \frac{6 \times 120 \times 108}{0,7 \times 2 \times 1 \times 40^2}$$

$$= \frac{77760}{2240}$$

$$= 34,71 \text{ kg/cm}^2$$

- Rumus perhitungan luas penampang kampuh

$$A = t \cdot l$$

$$= 1 \times 40 = 4 \text{ kg/cm}^2$$

- Rumus perhitungan tegangan geser

$$F_S = \frac{P}{A}$$

$$= \frac{120}{4}$$

$$= 30 \text{ kg/cm}^2$$

- Rumus perhitungan kekuatan sambungan las

$$F = A \cdot F_t$$

$$= 4 \times 34,71$$

$$= 138,84 \text{ kg/cm}^2$$

- Rumus perhitungan  $F_{\text{total}}$

$$F_{\text{tot}} = \sqrt{(F_S)^2 + (F_t)^2}$$

$$= \sqrt{(30)^2 + (34,71)^2}$$

$$= \sqrt{900 + 1204,7}$$

$$= \sqrt{2104,7}$$

$$= 45,87 \text{ kg/cm}^2$$

- Rumus perhitungan mur dan baut

- Gaya awal baut  
 $F = 284 \cdot d_o$   
 $F = 284 \cdot 30$   
 $F = 8.520 \text{ kg}$   
 $F = 85.200 \text{ N}$
- Beban aksial pada baut  
 $F = \frac{\pi}{4} d_i^2 \cdot \sigma_t$   
 $85.200 = \frac{\pi}{4} (2,621)^2 \cdot \sigma_t$   
 $\sigma_t = 21.246,88 \text{ N/cm}^2$

## METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang dipilih harus berhubungan erat dengan prosedur, alat, serta desain penelitian / rancangan yang digunakan. Secara harfiah, metodologi merupakan uraian tentang cara kerja bersistem yang berfungsi memudahkan pelaksanaan suatu kegiatan untuk mencapai tujuan yang ditentukan. Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu pencarian fakta dengan interpretasi yang tepat. Jenis penelitian deskriptif yang digunakan, meliputi: metode literatur (studi pustaka), metode penelitian (observasi) dan metode wawancara serta bimbingan dosen, dari metode- metode tersebut seluruhnya merupakan satu kelompok metode yang mengacu pada metode pengumpulan data, dimana semua data yang nantinya akan diambil pada saat melakukan proses penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebuah produk haruslah memiliki kelebihan supaya berbeda dengan produk lain maupun keunggulan supaya memiliki nilai lebih dari produk lain. Berikut ini kelebihan yang dimiliki oleh mesin pembuat sandal bermotif :

1. Menggunakan tenaga hidrolik
2. Lebih efisien terhadap waktu dan tenaga
3. Hasil yang diproduksi lebih banyak
4. Memiliki nilai kepraktisan lebih bagi penggunaannya

Uraian Pembuatan Mesin Pembuat Sandal Bermotif :

### a) Alat dan Bahan

1. Mesin Las Listrik
  - AC 180 Volt
  - Arus listrik 80 Ampere
  - Tipe elektroda E6013 RD-260
2. Mesin gerinda kasar (potong)
3. Gergaji besi
4. Mistar siku atau alat ukur
5. Tang (jenis potong dan jepit)
6. Palu besi
7. Sikat kawat
8. Selang oli hidrolik
9. Katup hidrolik 2 arah
10. *Drive coupling* dengan tipe HC-28
11. Mur dan baut
12. Motor DC 1 HP (*Horse Power*)
13. Oli 50 SAE
14. Solder *embosh* dengan daya 300 Watt
15. Pisau pond dengan ukuran kaki 42
16. Spon sandal
17. Lem
18. Alas/telenan
19. Saklar listrik

### b) Langkah Kerja

1. Pakailah pakaian keselamatan kerja seperti sarung tangan, apron, helm las, kap las, kacamata las, katelpak/*wearpack* dan sepatu *safety*.
2. Mesin las listrik disiapkan dan *setting* ke 80-120 Ampere, tekan tombol ON untuk menghidupkan dan tombol OFF untuk mematikan mesin las.
3. Pasangkan klem massa sebaik mungkin agar pada saat pengelasan terjadi sirkuit listrik yang baik. Pasangkan elektroda pada tang las.
4. Siapkan alat bantu seperti sikat kawat, palu besi dan tang penjepit.
5. Lakukan sesuai langkah kerja dalam pembuatan konstruksi rangka sesuai gambar desain yang sudah ditetapkan.
6. Setelah bagian rangka sudah jadi kemudian pasang motor listrik dengan kapasitas 1 HP sesuai pada tempatnya.
7. Kemudian pasang *drive coupling* HC-28 pada bagian poros motor.
8. Setelah itu pasang juga komponen-komponen yang lain.

## KESIMPULAN

Pembahasan dan perhitungan konstruksi mesin pembuat sandal bermotif maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Hasil perencanaan konstruksi mesin pembuat sandal bermotif :
  - a. Bahan yang digunakan yaitu baja ST 37
  - b. Bahan besi bajaprofil U ukuran 5 x 5 x 5 cm dengan ketebalan 3 mm
2. Komponen mesin pembuat sandal bermotif :
  - a. Sistem hidrolik
  - b. Motor listrik
  - c. Solder *embosh*
  - d. Pisau pond
3. Hasil perhitungan perencanaan komponen mesin pembuat sandal bermotif :
  - a.  $F$  (beban total) = 76,93 N
  - b.  $W'_A$  (beban total yang diterima) dari  $W'_{A1} + W'_{A2} = 12,5 + 7,5 = 20$  kg.
  - c. Tegangan yang terjadi = 34,71 kg/cm<sup>2</sup>
  - d. Luas penampang kampuh = 4 kg/cm<sup>2</sup>
  - e. Tegangan geser = 30 kg/cm<sup>2</sup>
  - f. Kekuatan sambungan las = 138,84 kg/cm<sup>2</sup>
  - g.  $F_{tot} = 45,87$  kg/cm<sup>2</sup>
  - h. Tegangan tarik baut = 21.246,88 N/cm<sup>2</sup>

## DAFTAR PUSTAKA

- Harsono Wiryosumarto dan Toshie Okumura. 2014. *Teknologi Pengelasan Logam*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Sularso. 2004. *Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.

Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita.

Sularso dan Kiyokatsu Suga. 2008. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta : Pradnya Paramita