

RANCANG BANGUN MESIN PEMBUAT KAWAT ARKADION

Mukhtar Ali dan Adi Saputra Ismy

Email adiismy_pnl@yahoo.co.id

Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Lhokseumawe

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat satu unit mesin pembuat kawat arkadion. Penggunaan mesin secara mekanis untuk melaksanakan proses mekanis dalam upaya menggantikan kerja manual, biasanya akan menghasilkan produk jauh lebih praktis, efektif dan efisien. Bagian utama dari unit mesin pembuat kawat arkadion ini adalah poros yang dipasangkan pada roda gigi. Kawat dengan diameter 2 mm dimasukkan kedalam mesin penggulung kemudian dengan proses mekanis kawat tersebut digulung oleh parang penggulung sehingga membentuk sudut patahan kawat. Patahan oleh sudut terus terjadi selama mesin berputar sesuai dengan lebar bentangan.

Kata Kunci: Offinasi, sudit patahan, kawat arkadion

PENDAHULUAN

Kawat merupakan salah satu bahan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat dewasa ini. Pembuatan kawat arkadion dilakukan oleh banyak orang dengan berbagai cara. Salah satu cara yang lazim dilakukan adalah dengan cara tradisional atau secara manual. Cara manual yang ada ini sudah dianggap kurang memadai karena kapasitas produksi kawat yang terbatas.

Sehubungan dengan permasalahan diatas maka, pada kesempatan penelitian ini, kami bermaksud untuk membuat satu unit mesin pembuat kawat arkadion. Diharapkan kawat arkadion diproduksi dapat lebih mudah dan menghasilkan kapasitas produksi yang lebih maksimal.

Mesin pembuat kawat arkadion adalah salah satu alat yang digunakan untuk membuat kawat arkadion. Pembuatan kawat arkadion masih banyak dilakukan secara manual, agar mesin dapat berproduksi lebih baik maka harus dilakukan dengan menggunakan proses mekanis dengan harga yang terjangkau oleh masyarakat.

Penggunaan proses secara mekanis dalam upaya menggantikan kerja manual, biasanya akan menghasilkan produk jauh lebih praktis, efektif dan efisien.

Rancang bangun unit mesin pembuat kawat arkadion dengan tenaga mesin ini diharapkan nantinya akan lebih berdaya guna dan berhasil guna, sehingga dapat membantu masyarakat dalam

memproduksi kawat arkadion sendiri sebagai usaha rumah tangga.

Pada penelitian ini, peneliti membatasi ruang lingkup:

- a. Perhitungan dan pemilihan roda gigi yang akan digunakan sesuai dengan tenaga mesin.
- b. Pembuatan poros penerus putaran motor yang akan menggerakkan roda gigi.

TEORI DASAR

Poros adalah elemen untuk memindahkan putaran dan momen puntir melalui roda gigi, puli, sproket, kopling, atau elemen sejenisnya [4].

Untuk merencanakan sebuah poros, hal-hal berikut ini perlu diperhatikan: kekuatan poros, kekakuan poros, putaran kritis, korosi dan bahan poros.

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin. Hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran. Peranan utama dalam transmisi dipegang oleh poros [1].

Poros transmisi, poros macam ini mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau rantai [3].

Jika dari dua buah roda berbentuk silinder atau kerucut yang saling bersinggungan pada kelilingnya salah satu diputar maka yang lain akan ikut berputar pula. Alat yang menggunakan

cara kerja semacam ini untuk mentransmisikan daya disebut roda gesek.

Perbandingan transmisi antara dua poros dimaksudkan sebagai perbandingan putaran antara kedua poros tersebut. Bila transmisi putaran dilakukan dengan roda gigi, maka dimaksudkan perbandingan putaran roda gigi tersebut atau perbandingan terbalik antara diameter-diameternya [2].

Transmisi roda gigi adalah penerus daya dan putaran melalui roda yang mempunyai gigi-gigi terukur dan serupa [4]. Gigi-gigi pada roda gigi dibuat untuk menjamin rotasi angular yang seragam antara roda gigi penggerak dan pengikut selama gigi terkait. Pasa sepasang roda gigi lurus yang digunakan untuk transmisi sumbu sejajar, pada prinsipnya adalah seperti sepasang silinder yang saling menggesek hanya saja karena bentuk giginya menyebabkan tidak terjadinya slip antara roda. Dan menjamin, menjaga kestabilan putaran, rasio putaran antara roda penggerak dan roda yang digerakkan.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini akan diuraikan tentang lokasi penelitian, bahan-bahan, peralatan, rancangan penelitian.

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian akan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Mekanik Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe.

2. Bahan-bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- Plat besi/aluminium tebal 1,5 mm
- Roda gigi
- Bantalan bola
- Besi poros
- Kawat
- Pipa
- Mata parang (pisau)
- Peralatan

Peralatan bengkel dan mesin-mesin yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Mesin bubut
- Mesin bor
- Mesin las Oxiacetilin
- Mesin bending
- Gergaji tangan
- Penggores

- Palu Besi
- Penitik
- Mistar lurus dan siku
- Kikir.

4. Rancangan Penelitian

Sebelum pengambilan data dilapangan akan dilakukan pembuatan peralatan yaitu dengan cara bertahap:

- Penyediaan bahan-bahan yang diperlukan untuk pembuatan alat, sehingga mencukupi semua alat yang dibutuhkan.
- Pengukuran dan pemotongan dari bahan-bahan sesuai ukuran yang telah direncanakan.
- Persiapan bahan, pembuatan poros, pengeboran, pengelasan, perakitan, dan pemasangan semua bahan pada kontruksi mesin pembuat kawat arkadion.

Selanjutnya barulah dilakukan percobaan penelitian dengan cara memasukkan kawat sebagai bahan baku kedalam mesin pembuat kawat arkadion sesuai dengan yang telah direncanakan pada masing-masing langkah kerja. Kemudian diperhatikan hasil berupa kawat arkadion yang dihasilkan.

PEMBAHASAN

1. Menentukan Daya Rencana

Dalam menentukan daya rencana pada suatu kontruksi mesin terlebih dahulu perlu diperhatikan daya motor penggerak dan faktor koreksi.

Besarnya daya rencana dapat ditentukan dengan persamaan [1] dibawah ini:

$$Pd = Fc.P$$

Dimana :

Pd = Daya Rencana (Kw)

Fc = Faktor Koreksi

$$= 1,2 - 2,0$$

$$= \text{Diambil } 1,5$$

P = Daya motor penggerak

$$= 0,5 \text{ Kw}$$

Maka,

$$Pd = 1,5 \cdot 0,5$$

$$= 0,75 \text{ Kw}$$

2. Menentukan Momen Puntir

$$\begin{aligned}T_1 &= 9,74 \cdot 10^5 \frac{Pd}{n_1} \\&= 9,74 \cdot 10^5 \frac{0,75}{750} \\&= 974 \text{ Kgmm}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}T_2 &= 9,74 \cdot 10^5 \frac{Pd}{n_2} \\&= 9,74 \cdot 10^5 \frac{0,75}{187,5} \\&= 3896 \text{ Kgmm}\end{aligned}$$

3. Menentukan Tegangan Geser Izin

Bahan poros direncanakan dari S35C dengan kekuatan tarik 52 Kg/mm^2 sehingga tegangan geser yang diizinkan adalah :

$$\tau_a = \frac{\sigma_B}{sf_1 \cdot sf_2}$$

Dimana :

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan

σ_B = Kekuatan tarik bahan

$$= 52 \text{ Kg/mm}^2$$

sf_1 = Faktor keamanan untuk bahan

$$= 6$$

sf_2 = Faktor konsentrasi tegangan

$$= 2$$

Maka,

$$\begin{aligned}\tau_a &= \frac{52}{6,2} \\&= 4,33 \text{ Kg/mm}^2\end{aligned}$$

4. Menentukan Diameter Poros

$$ds_1 = \left[\frac{5,1}{\tau_a} \cdot kt \cdot cb \cdot T_1 \right]^{1/3}$$

Dimana :

ds_1 = Diameter poros penggerak

τ_a = Tegangan geser yang diizinkan

kt = Faktor kejutan (1,5 – 3,00)

$$= \text{diambil } 2,5$$

cb = Faktor lenturan (1,0 – 2,3)

$$= \text{diambil } 1,5$$

T_1 = Momen puntir yang terjadi

$$= 974 \text{ kg/mm}^2$$

Maka,

$$\begin{aligned}ds_1 &= \left[\frac{5,1}{4,33} \cdot 2,5 \cdot 1,5 \cdot 974 \right]^{1/3} \\&= 16,26 \text{ mm} \\&= 18 \text{ mm (dipilih)}\end{aligned}$$

5. Perhitungan Roda Gigi Lurus

5.1. Menentukan diameter lingkaran jarak bagi

$$\begin{aligned}d_1 &= \frac{2 \cdot a}{1 + i} \\&= \frac{2 \cdot 200}{1 + 4}\end{aligned}$$

$$= 80 \text{ mm}$$

$$\begin{aligned}d_2 &= \frac{2 \cdot a \cdot i}{1 + i} \\&= \frac{2 \cdot 200 \cdot 4}{1 + 4}\end{aligned}$$

$$= 320 \text{ mm}$$

5.2. Menentukan Jumlah Gigi

Modul yang direncanakan adalah $m = 2,5$

$$\begin{aligned}Z_1 &= \frac{d_1}{m} \\&= \frac{80}{2,5}\end{aligned}$$

$$= 32 \text{ gigi}$$

$$\begin{aligned}Z_2 &= \frac{d_2}{m} \\&= \frac{320}{2,5}\end{aligned}$$

$$= 128 \text{ gigi}$$

5.3. Menentukan kelonggaran puncak

$$C_k = 0,25 \cdot m$$

$$= 0,25 \cdot 2,5$$

$$= 0,625 \text{ m}$$

5.4. Menentukan diameter Kepala

$$\begin{aligned} dk_1 &= (Z_1 + 2).m \\ &= (32 + 2).2,5 \\ &= 85 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} dk_2 &= (Z_2 + 2).m \\ &= (128 + 2).m \\ &= 325 \text{ mm} \end{aligned}$$

5.5. Menentukan diameter kaki

$$\begin{aligned} df_1 &= (Z_1 - 2).m - 2 . ck \\ &= (32 - 2).2,5 - 2 . 0,625 \\ &= 75 - 1,25 \\ &= 73,75 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} df_2 &= (Z_2 - 2).m - 2 . ck \\ &= (128 - 2).2,5 - 2 . 0,625 \\ &= 315 - 1,25 \\ &= 313,75 \text{ mm} \end{aligned}$$

5.6. Menentukan tinggi gigi

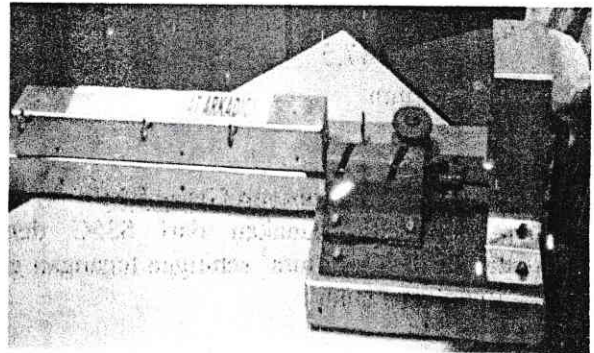
$$\begin{aligned} H &= 2.m + ck \\ &= 2 . 2,5 + 0,625 \\ &= 5,625 \text{ mm} \end{aligned}$$

5.7. Menentukan kecepatan keliling

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi . d_1 . n_1}{60.1000} \\ &= \frac{3,14.80.750}{60000} \\ &= 3,14 \text{ m/s} \end{aligned}$$

5.8. Menentukan gaya tangensial

$$\begin{aligned} F_t &= \frac{102.Pd}{V} \\ &= \frac{102.0,75}{3,14} \\ &= 3,14 \text{ m/s} \end{aligned}$$



Gambar 1. Mesin Pembuat Kawat Arkadion

KESIMPULAN

1. Jarak lubang kawat 4 cm
2. Diameter kawat 2 mm
3. Lebar bidang bentangan rajutan kawat arkadion dapat disesuaikan dengan keinginan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sularso & Kiyokatsu Suga, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT Pradya Paramita, Jakarta, 1983.
2. Syamsir A. Muin, *Dasar-dasar Perancangan Perkakas dan Mesin-mesin perkakas*, Rajawali pers, Jakarta, 1986.
3. Syuhada Ara Gayo, *Metode Menggambar Gempita*, Jakarta, 1997.
4. Kurniawan, *EMS 4 Perencanaan Elemen Transmisi*, POLMAN, Bandung, 2000.