



INFOMATEK

Volume 21 Nomor 2 Desember 2019

## RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKUR GAYA PADA MESIN *WIRE DRAWING* DENGAN MENGGUNAKAN *LOAD CELL*

Iman Dirja<sup>\*)</sup>, Oleh, M. Afif Fajar Ramadhan

Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik – Universitas Singaperbangsa Karawang

**Abstrak:** Mesin *wire drawing* merupakan mesin yang berfungsi untuk proses pengecilan diameter kawat dengan cara menarik kawat tersebut dengan memasukan kedalam *dies*. Ketika proses penarikan kawat tersebut terjadi gaya penarikan yang menunjukkan besarnya gaya yang diperlukan sehingga terjadi deformasi plastis. Untuk mengetahui berapa besarnya gaya penarikan maka dirancang dan dibuat alat untuk mengukur gaya tersebut dengan menggunakan *load cell* dan *weight indicator*. *Load cell* yang digunakan jenis PST yang mempunyai beban maksimum ketika digunakan sebesar 10.000 N, sedangkan untuk menampilkan berapa gaya penarikan ditampilkan dengan alat *weight indicator*. Alat pengukur gaya pada mesin *wire drawing* mempermudah dalam pembacaan hasil dari gaya penarikan karena langsung bisa dibaca, daya penarikan sekaligus bisa diketahui sehingga waktu pemakaian mesin lebih cepat. Hasil perancangan diperoleh bahwa dengan gaya tarik maksimum mesin *wire drawing* terdapat reduksi 19%. Gaya tarik terbesar adalah 6.187,5 N.

**Kata kunci:** gaya tarik, *load cell*, *wire drawing*

### I. PENDAHULUAN

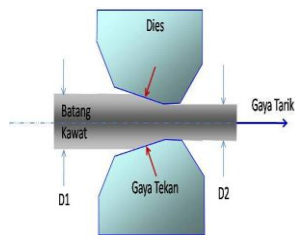
Proses pembentukan logam sejak dulu dikenal dengan dua cara, yaitu secara *hot working* maupun *cold working*, kedua cara tersebut terdapat kelebihan dan kekurangan sehingga komponen yang akan dibuat disesuaikan dengan kebutuhan (Syarif [1]). Pada proses penarikan kawat (*wire drawing*) dilihat dari temperatur kerjanya termasuk kepada proses pengerjaan *cold working* karena dilakukan pada temperatur di bawah temperatur

rekristalisasi material atau logam tersebut. Pada Proses ini terjadi gaya pembentukan secara deformasi plastis sehingga terjadi perubahan bentuk secara permanen (Asfarizal dkk. [2]). Gaya pembentukan ini berupa tekanan dan tarikan yang terjadi sewaktu benda kerja melewati *dies*, *wire drawing* diaplikasikan dalam pembuatan kabel, kawat, dan pipa (Setyadi dkk. [3]). Gambar 1 memperlihatkan skematis penarikan kawat.

Dalam proses penarikan kawat perlu diketahui gaya penarikan maupun daya penarikan untuk mengetahui sejauh mana kekuatan material tersebut ketika dilakukan proses penarikan.

<sup>\*)</sup> imandirja28@yahoo.co.id

Diperlukan suatu alat bantu untuk membantu mengetahui gaya dan daya pembentukan tersebut, alat yang digunakan berupa *load cell* dan *weight indicator* yang disebut sebagai instrument pengukuran (Sari dkk. [4]). Jadi instrument adalah sesuatu yang digunakan untuk membantu mempermudah proses penarikan kawat untuk mengetahui gaya dan daya pembentukan logam.



**Gambar 1.**  
**Skematis penarikan kawat**

## II. METODOLOGI

### 2.1 Komponen Penelitian

Komponen yang diperlukan untuk membuat alat pengukur gaya tarik pada mesin *wire drawing* adalah:

#### 1. *Load cell*

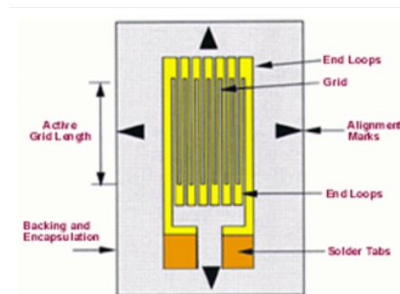
*Load cell* banyak digunakan dalam mesin-mesin yang memerlukan konversi satuan ke satuan lain sesuai dengan keperluan. *Load cell* dibentuk dari strain gauge yang berfungsi sinyal tahanan menjadi sinyal regangan sehingga bisa mengetahui perubahan defleksi yang terjadi pada saat proses penarikan kawat terjadi. dapat dilihat pada gambar) dibawah

ini. Gambar 2 memperlihatkan salah satu *load cell*.



**Gambar 2.**  
***Load cell***

Di dalam *load cell* terdapat beberapa komponen dan rangkaian yaitu di antaranya adalah *strain gage*. *Strain gage* berfungsi mengubah besarnya defleksi dan *load cell*. *Strain gage* merupakan lilitan kawat yang akan berubah sehingga defleksi yang terjadi akan diketahui berapa besarnya (Debriand dkk. [5]). Jenis *strain gage* yang digunakan dalam proses penarikan kawat dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.**  
***Strain Gage***

Untuk menaikkan sensitivitas *load cell*, maka *strain gage* dirangkai dari beberapa buah menjadi susunan jembatan *wheatstone*.

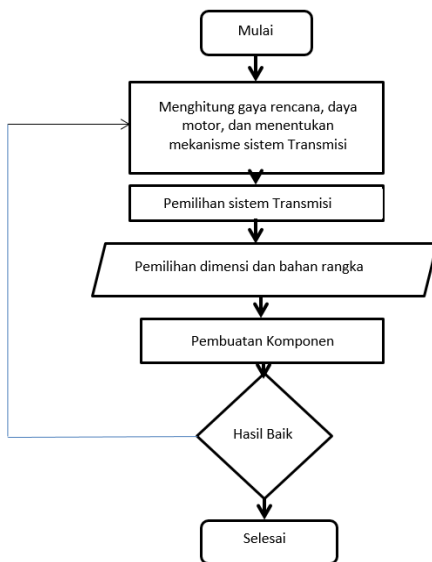
## 2. *Weight Indicator*

*Weight indicator* merupakan alat yang berfungsi untuk menampilkan besarnya gaya penarikan ketika mesin sedang melakukan proses penarikan. Alat ini dihubungkan dengan *load cell*.



Gambar 4.  
Weight Indicator

### 2.2 Tahapan Pengerjaan



Gambar 5.  
Diagram alir Rancang Bangun

### 2.3 Kriteria Desain

Kemampuan penarikan mesin *wire drawing* direncanakan bisa menggunakan material

tembaga. Sebelum melakukan proses pembuatan mesin *wire drawing* perlu adanya kriteria desain terlebih dahulu. Kriteria desain ketika merancang mesin *wire drawing* adalah:

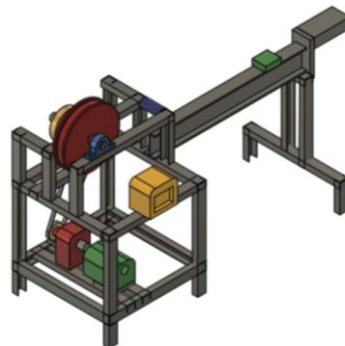
- Gaya maksimum penarikan material tembaga dengan nilai koefisien pengerasan regangan  $K= 320$  MPa,  $n= 0,54$
- Arah gaya penarikan mesin *wire drawing*
- Kapasitas beban maksimum *load cell*
- Proses *assembling*

Hasil dari Identifikasi keinginan produsen menjadi salah satu kriteria perancangan dari mesin *wire drawing* ini, yaitu dikatakan baik atau tidak dengan batasan:

- Aman dalam pemakaian
- Mudah dioperasikan
- Nyaman dalam pengoprasian
- Mudah dalam perawatan.

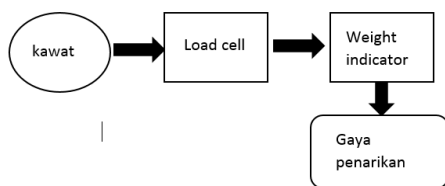
## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 6 memperlihatkan mesin *wire drawing* yang sudah terakit.



Gambar 6.  
Mesin *Wire Drawing*

Alat pengukur gaya (*load cell*) dipasang pada bagian belakang mesin yang dihubungkan dengan rol bagian kawat dipasangkan, kemudian dari *load cell* dihubungkan ke *weight indicator* sehingga gaya penarikan kawat bisa dibaca. Pengujian pada mesin *wire drawing* dengan menggunakan specimen tembaga ( $K = 320 \text{ MPa}$   $n=0,54$ ), dengan reduksi maksimum 19%. Gambar 7 memperlihatkan sistem penarikan kawat menggunakan *load cell*.



Gambar 7.

Sistem penarikan kawat menggunakan *load cell*

Nilai gaya Tarik terbesar adalah 6.187,5 N, maka *load cell* yang digunakan ialah *Load cell type-S* PST dengan kapasitas beban maksimum 10.000 N.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa *Load cell* yang digunakan pada mesin *wire drawing* berfungsi untuk mengetahui gaya tarik yang terjadi ketika proses penarikan kawat. Setelah mengetahui data hasil perhitungan percobaan, maka *load cell* dapat dipilih sesuai dengan gaya tarik maksimum mesin *wire drawing* pada saat melakukan pengujian dengan menggunakan specimen tembaga

( $K=320 \text{ MPa}$   $n=0,54$ ), dengan reduksi maksimum 19%. Sehingga didapat nilai gaya tarik terbesar adalah 6.187,5 N, maka *load cell* yang digunakan ialah *load cell type – S* PST dengan kapasitas beban maksimum 10.000 N. Untuk melihat besarnya gaya penarikan bisa dilihat pada alat *weight indicator* secara digital.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Syarif, A. "Analisa Kekerasan Pisau Potong (Parang) pada Proses Penempaan (*Forging*)," *Info-Teknik*, vol. 9, no.2, pp. 117-124, 2008.
- [2] Asfarizal, Jamil, A. "Pengaruh Sudut Dies Terhadap Penarikan Kawat Aluminium," *Jurnal Teknik Mesin*, vol. 2, no. 1, pp. 41-48, 2012.
- [3] Setyadi, I., Syawal, M. "Optimasi Proses Annealing pada Proses Fine Drawing untuk Memperbaiki Sifat Mekanis Produk Kawat Tembaga," *Jurnal Sains Materi Indonesia*, vol. 16, no. 4, pp. 164-172, 2015.
- [4] Sari, A.C., Harsono, B. "Rancang Bangun Alat Pengukur Berat dan Dimensi Paket Berbasis Arduino Mega2560," *Jurnal Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 107-116, 2017.
- [5] Debriand, R., Doloksaribu, M., Damanik, I. "Perancangan Timbangan Load Cell Type S," *Jurnal Metal Indonesia*, vol. 40, no. 1, pp. 34-39, 2018.