

TESTING OF TEST EQUIPMENT

PENGUJIAN ALAT UJI PUNTIR

Muhammad Rafly Ramadhan<sup>1</sup>, Risal Abu<sup>2</sup>, Mukhnizar<sup>3</sup>, Afdal<sup>4</sup>, Zulkarnain<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti

E-mail: ramadhanrafly88@gmail.com

<sup>1)</sup> ARTICLE INFO

<sup>2)</sup> ABSTRACT

**Correspondent:**

**Muhammad Rafly Ramadhan**  
ramadhanrafly88@gmail.com

**Key words:**

*twisting test equipment,  
twisting stell, Modulus of  
elasticity*

**Website:**

[https://idm.or.id/JSCR/index.  
php/JSCR](https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR)

page: 465 - 476

A torsion tester is a tool designed to measure how much torsional force can be exerted when testing a tool. Torsion tool is divided into two kinds, automatic and manual. At present there are still manual torsion test equipment that use human power to run it by rotating the handle and are also still manual in reading the number of specimen turns and twisting time. In this thesis, torsion test equipment is tested using a 1 hp motor and 1400 rpm rotation, the number of rotations of the specimen uses an electronic system (sensor). The purpose of testing this torsion test tool is to find out the results of the test parameters. The testing process for this torque tool is: the process of inserting wire into the torsion head and the fixed head, the process of turning on the tachometer, and the process of starting the engine. From the test results of the torsion test equipment, the test parameters are obtained, namely: The greatest value of torque is 84.04 Nm, The greatest force is 16,700 N, The greatest torsional moment is 42.01 N.m, The greatest stress is 878,947 N/m<sup>2</sup>, The longest stretch is 0.018 mm, The largest elastic modulus is  $29 \times 10^{-7}$  N/m<sup>2</sup>, The maximum torsional stress is 14,200 N/m<sup>2</sup>.

Copyright © 2023 JSCR. All rights reserved.

---

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p><i>Koresponden</i></p> <p><b>Muhammad Rafly Ramadhan</b> <i>ramadhanrafly88@gmail.com</i></p> <p><b>Kata kunci:</b> <i>alat uji puntir, gaya puntiran, modulus elastisitas</i></p> <p><b>Website:</b> <i>https://idm.or.id/JSCR/index.php/JSCR</i></p> <p><b>hal: 465 - 476</b></p>	<p>Alat uji puntir adalah suatu alat yang dirancang untuk mengukur seberapa besar gaya puntir yang dapat dilakukan saat melakukan pengujian dari suatu alat. Alat puntir terbagi dua macam, otomatis dan manual. Saat ini alat uji puntir manual masih ada yang menggunakan tenaga manusia untuk menjalankannya dengan cara memutar hendel dan juga masih manual dalam membaca jumlah putaran spesimen dan waktu puntiran. Dalam skripsi dilakukan pengujian alat uji puntir menggunakan motor daya 1 Hp dan putaran 1400 rpm, jumlah putaran spesimen menggunakan sistem elektronika (sensor). Tujuan pengujian alat uji puntir ini mengetahui hasil parameter pengujian. Proses pengujian alat puntir ini adalah : proses memasukkan kawat ke kepala puntir dan kepala tetap, proses menghidupkan tachometer, dan proses hidupkan mesin. Dari hasil pengujian alat uji puntir diperoleh parameter pengujian yaitu: Nilai torsi terbesar 84,04 Nm, Gaya terbesar 16.700 N, Momen puntir terbesar 42,01 N.m, Tegangan terbesar 878.947 N/m<sup>2</sup>, Regangan paling panjang 0,018 mm, Modulus elastisitas terbesar <math>29 \times 10^{-7}</math> N/m<sup>2</sup>, Tegangan puntir terbesar 14.200 N/m<sup>2</sup>.</p> <p style="text-align: right;"><i>Copyright © 2023 JSCR. All rights reserved.</i></p>

---

## PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat pesat, manusia terus menciptakan peralatan canggih dan inovatif untuk mempermudah pekerjaan baik dalam dunia industri maupun non industry. Peralatan canggih dibuat untuk mempermudah pekerjaan secara cepat dan tepat serta menghemat waktu dan tenaga sehingga menghasilkan hasil lebih baik.

Alat uji puntir merupakan suatu alat yang dirancang untuk mengukur seberapa besar gaya puntir. Caranya dengan memuntir batang uji terus-menerus, sampai batang uji putus atau mencapai jumlah putaran yang ditentukan. Putarannya harus searah. Saat ini alat uji puntir terbagi dua macam, otomatis dan manual. Saat ini alat uji puntir manual masih ada menggunakan tenaga manusia untuk menjalankannya dengan cara memutar hendel dan juga masih manual dalam membaca jumlah putaran dan waktu puntiran. Dalam pengujian ini alat puntir menggunakan motor dengan daya 1 HP dan putaran 1200 Rpm. Untuk membaca putaran, alat uji puntir menggunakan sistem elektronika (sensor) yang mana dapat membaca putaran dengan tepat dan akurat.

## METODE PENELITIAN

Pengujian alat uji puntir ini menggunakan studi linear, yakni dengan mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan pengujian alat uji puntir dan

studi lapangan, yaitu study dengan cara melakukan survey langsung ke lapangan. Hal tersebut dilakukan dalam rangka mencari permasalahan yang ada di lapangan dan mencari data yang berhubungan dengan penelitian ini. Metodologi penelitian ini dilengkapi alat dan bahan yang akan digunakan. Adapun alat dan bahan yang digunakan adalah :

Gambar dan alat uji puntir :



Spesifikasi alat uji puntir :

1. Motor listrik :  $\frac{1}{2}$  hp, 3 Phasa, 1400 rpm
2. Sabuk Pulley : Type van belt
3. Pulley : Menggunakan pulley diameter 20 mm, diameter luar 12 inch(kurang lebih 30.48 cm), untuk transmisi type B memiliki satu jalur dan bahannya dari besi cor.
4. Gear box : Rasionya 1:30, ukuran 50, ukuran dianmo  $\frac{1}{4}$  HP, speed of input shaft 1.500 r/min dan input 0,34 kw.
5. Kopling Flens : Diameternya 60 mm, diameter lubang 30 mm, terbuat dari bahan aluminium
6. Kepala puntir (chuck bor) : Menjepit spesimen ukuran 1,5 - 13 mm
7. Poros puntir : Panjang poros 200 mm, diameter 30 mm.
8. Sensor rpm : Menggunakan sensor rpm digital magnet.
9. Panel listrik : Type indoor ukuran 40x50x18 dan tebalnya 18 cm.
10. Pillow block : Diameter 24 mm.
11. Meja mesin : Panjang meja 1.200 mm (1,2 meter). Lebar 500 mm, dan tinggi 716,2 mm.
12. Spesimen : Kawat dengan bahan kawat stainless steel hard 201, kawat aluminium, dan sling baja galvanis. Diameter 1,5 - 10 mm. Panjang bahan minimal 400 mm (40 cm) dan maksimum 800 mm (80 cm).

Alat Ukur :

### 1. Mistar Baja

Mistar baja adalah alat ukur yang terbuat dari baja tahan karat. Permukaan dan bagian isinya rata dan halus di atasnya terdapat guratan-guratan, ada yang dalam satuan inchi, sentimeter, dan ada pula yang gabungan inchi dan sentimeter/milimeter. Mistar baja digunakan untuk mengukur dimensi panjang, lebar, dan tebal. Ketelitiannya adalah  $\pm 0,5$  mm. Dalam membaca skala pada mistar, mata harus tegak lurus dengan skala yang akan dibaca.

## 2. Meteran

Meteran adalah alat ukur yang biasa digunakan untuk mengukur panjang dalam bangunan. Alat ini lebih panjang dari mistar dan memiliki ketelitian yang lebih kecil. Ketelitian meteran mencapai 0,5 milimeter.

No	Nama Bahan	Panjang	Diameter
1	Kawat stainless steel hard 201	80 cm	5 mm
2	Kawat aluminium	80 cm	6 mm
3	Sling baja Galvanis	70 cm	8 mm

## 3. Tachometer

*Tachometer* adalah sebuah alat yang mengukur putaran mesin, khususnya jumlah putaran yang dilakukan oleh sebuah poros dalam satu satuan waktu. Biasanya memiliki layar yang menunjukkan kecepatan perputaran per menitnya.

## 4. Stopwatch

*Stopwatch* adalah alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran durasi waktu yang diperlukan maupun yang sudah berlalu. Alat pengukur ini mempunyai keefektifan dalam menghitung waktu dibandingkan jam biasa. Alat pengukur ini bisa digunakan untuk keperluan penelitian, pertunjukan, dan sebagainya. Fungsi alat ini adalah sebagai *stoplock*. *Stoplock* merupakan sebuah fitur yang bisa digunakan untuk menunda waktu tapi tidak mempengaruhi proses pengukuran waktu yang sedang dilakukan.

## 5. Jangka Sorong

Jangka sorong adalah alat pengukur yang digunakan sebagai pengukur diameter suatu benda, jangka sorong sering digunakan untuk mengukur panjang benda, diameter benda, kedalaman benda, dan ketebalan suatu benda. Adapun tingkat keakuratan dan ketelitian jangka sorong adalah 0,1 mm.

Bahan :

1. Kawat stainless steel hard 201 dengan panjang 80 cm, dan diameter 5 mm.
2. Kawat aluminium dengan panjang 80 cm, dan diameter 6 mm.
3. Sling baja galvanis dengan panjang 70 cm, dan diameter 8 mm.

Adapun table data dan bahan pengujian sebagai berikut :

Tabel pengujian

N0	Benda kerja	Kecepatan (Rpm)	Diameter Bahan (mm)	Panjang Beban (cm)		Waktu (s)	Torsi (Nm)	Jumlah putaran
				La	Lo			
I	Kawat stainless steel hard 201							
II	Kawat aluminium							
III	Kawat sling baja galvanis							

Pengolahan data :

1. Torsi

$$T = (5252 \times P) : N$$

Keterangan:

5252 adalah nilai ketetapan (konstanta) untuk daya motor dalam satuan HP

P = Daya dalam satuan HP (HorsePower)

N = jumlah putaran permenit (RPM)

2. Gaya

$$F = T / r$$

Keterangan:

T = Torsi

r = Diameter specimen

3. Momen puntir

$$M_{pt} = F \cdot r$$

Keterangan :  $M_{pt}$  = Momen puntir (N.m)

F = Gaya (N)

r = jari-jari (m)

4. Tegangan

$$\sigma = F/A$$

Keterangan:

$\sigma$  = Tegangan (N/m<sup>2</sup>)

F = Gaya (N)

A = Luas penampang (m<sup>2</sup>)

5. Regangan

$$e = \Delta L/L$$

Keterangan:

e = Regangan

$\Delta L$  = Pertambahan panjang

L = Panjang mula-mula bahan

6. Modulus elastisitas

$$E = \sigma/e$$

Keterangan : E = Modulus elastisitas (Young) (N/m<sup>2</sup>)

$\sigma$  = tegangan (N/M<sup>2</sup>)

e = regangan

## 7. Tegangan puntir

$$\tau_t = \frac{M_{pt}}{W_{pt}}$$

Keterangan :  $\tau_t$  = tegangan puntir

$M_{pt}$  = momen puntir

$W_{pt}$  = momen tahanan puntir

**HASIL PEMBAHASAN**

Pembahasan hasil penelitian ini memiliki tujuan untuk menjelaskan pengujian alat uji puntir. Di mana Alat uji puntir yang akan diuji adalah alat uji puntir manual dengan menggunakan motor listrik dengan daya 1 hp. Motor listrik menjadi penggerak utama. Motor listrik mentransmisikan tenaga melalui pulley menuju gearbox. Gearbox disatukan dengan poros menggunakan kopling flens.

Proses pengujian alat uji puntir

1. Sediakan benda kerja berupa kawat stainless, kawat aluminium, sling bag baja galvanis terlebih dahulu
2. Hubungkan colokan pada alat ke kontak listrik
3. Hidupkan mesin dengan mengukur saklar dan hitung kecepatan putaran pulley motor, pulley gearbox dan poros dengan alat ukur tachometer
4. Matikan putaran mesin pada tombol saklar
5. Masukkan ujung kawat ke kepala puntir dan masukan ujung satunya lagi ke kepala tetap
6. Kunci benda kerja dan pastikan benda kerja terkunci dengan rapat
7. Setelah bahan terkunci dengan rapat, hidupkan mesin menggunakan saklar ON/OFF yang sudah dihubungkan ke arus listrik
8. Setelah menekan tombol On pada saklar maka mesin akan hidup dan memuntir benda kerja. Hitung kecepatan putaran dengan menggunakan alat ukur tachometer dan digital counter akan menghitung jumlah putaran
9. Perhatikan benda kerja yang diuji, pastikan benda kerja yang diuji benar terpuntir sampai putus
10. Setelah benda kerja putus, matikan putaran mesin. Cabut kepala colokan dari kontak listrik dan lepaskan benda kerja yang diuji
11. Catat hasil *tachometer* sebelum pengujian bahan

Pengujian benda kerja

1. Pengujian kawat stainless  
Sebelum melakukan pengujian, kepala tetap harus diatur terlebih dahulu sesuai panjang benda kerja agar pemasangannya pas dan maksimal dalam pemuntiran. Setelah benda kerja dimasukkan ke kepala puntir dan kepala tetap, benda kerja dijepit dengan menggunakan baut. Setelah benda kerja terpasang dengan kuat benda kerja sudah siap diuji.  
Sebelum melakukan pengujian, kepala tetap harus diatur terlebih dahulu sesuai panjang benda kerja agar pemasangannya pas dan maksimal dalam pemuntiran. Setelah benda kerja dimasukkan ke kepala puntir dan kepala tetap, benda kerja dijepit dengan menggunakan baut. Setelah benda kerja terpasang dengan kuat benda kerja sudah siap diuji.
2. Pengujian kawat aluminium  
Sebelum melakukan pengujian, kepala tetap harus diatur terlebih dahulu sesuai panjang spesimen atau bahan uji agar pemasangan bahan pas dan

maksimal dalam pemuntiran. Setelah benda kerja dimasukkan ke kepala puntir dan kepala tetap, benda kerja dijepit dengan menggunakan baut. Setelah benda kerja terpasang dengan kuat benda kerja sudah siap diuji.

Setelah melakukan pengujian pada spesimen kawat aluminium dengan panjang 80 cm dan diameter 6 mm, maka didapat hasil bahwa kawat putus dengan kecepatan 62,7 rpm waktu ke 148 detik, dan jumlah putaran 163 putaran.

### 3. Pengujian sling baja galvanis

Sebelum melakukan pengujian, harus diatur terlebih dahulu sesuai panjang benda kerja atau bahan uji agar pemasangan bahan pas dan maksimal dalam pemuntiran. Setelah benda kerja dimasukkan ke kepala puntir dan kepala tetap, benda kerja dijepit dengan menggunakan baut. Setelah benda kerja terpasang dengan kuat benda kerja sudah siap diuji.

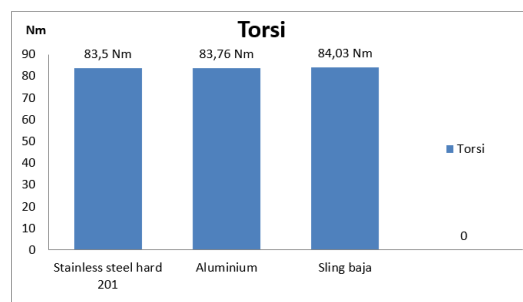
Setelah melakukan pengujian pada benda kerja sling baja galvanis dengan panjang 70 cm dan diameter 8 mm, maka didapat hasil bahwa bahan tidak putus dikarenakan kepala puntir tidak kuat menjepit benda kerja sehingga benda kerja terlepas dan kepala tetap juga tidak kuat sehingga saat pengujian kepala tetap tertarik oleh benda kerja. Benda kerja terlepas pada kecepatan 65,5 rpm, waktu 15 detik dan pada putaran ke 20.

### Analisis hasil

Dari hasil pengujian alat uji puntir dengan menggunakan benda kerja yang berbeda, maka didapat hasil dari pengujian, yaitu :

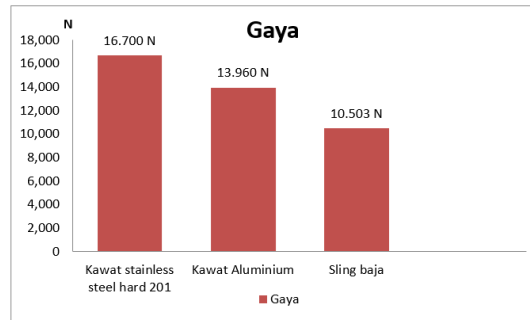
#### 1. Perbandingan torsi pada benda kerja kawat stainless steel hard 201, kawat aluminium dan sling bag baja

Setelah melakukan pengujian dan pengolahan data pada benda kerja, didapat nilai torsi, yaitu kawat *stainless steel hard* 201 83,50 Nm, kawat aluminium 83,76 Nm, dan sling baja 84,03 Nm. Untuk melihat diagram perbandingannya dapat dilihat berikut ini.



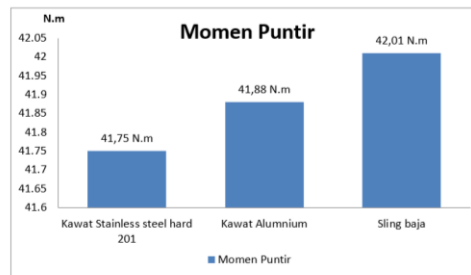
#### 2. Perbandingan gaya pada benda kerja kawat stainless steel hard 201, kawat aluminium dan sling bag baja

Setelah melakukan pengujian dan pengolahan data pada benda kerja, didapat hasil gaya, yaitu kawat *stainless steel hard* 201 16.700 N, kawat aluminium 13.960 N, dan sling baja 10.503 N. Untuk melihat diagram perbandingannya dapat dilihat berikut ini.



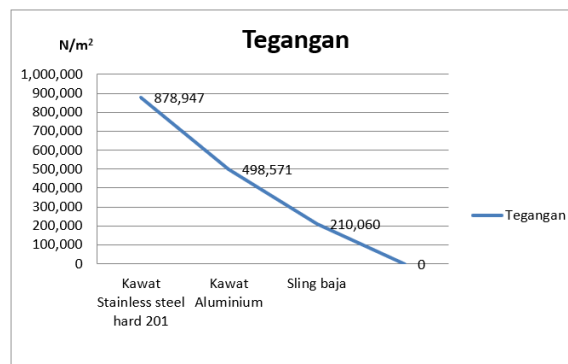
3. Perbandingan Momen Puntir pada benda kerja kawat *Stainless steel hard 201*, kawat Aluminium, dan Sling baja.

Setelah melakukan pengujian dan pengolahan data pada benda kerja, didapat momen puntir yaitu, kawat *stainless steel hard 201* 41,75 N.m, kawat aluminium 41,88 N.m, dan sling baja 42,01 N.m. Untuk melihat digaram perbandingannya dapat dilihat berikut ini.



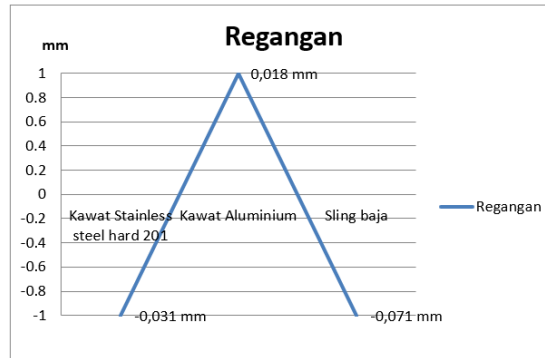
4. Perbandingan Tegangan geser pada benda kerja kawat *Stainless steel hard 201*, kawat Aluminium, dan Sling baja.

Setelah melakukan pengujian dan pengolahan data pada benda kerja, didapat tegangan yaitu, kawat *stainless steel hard 201* 878.947 N/m<sup>2</sup>, kawat aluminium 498.571 N/m<sup>2</sup>, dan sling baja 210.060 N/m<sup>2</sup>. Untuk melihat digaram perbandingannya dapat dilihat berikut ini.



5. Perbandingan Regangan pada benda kerja kawat *Stainless steel hard 201*, kawat Aluminium, dan Sling baja.

Setelah melakukan pengujian dan pengolahan data pada benda kerja, didapat regangan yaitu, kawat *stainless steel hard 201* - 0,031 mm, kawat aluminium 0,018 mm, dan sling baja - 0,071 mm. Untuk melihat diagram perbandingannya dapat dilihat berikut ini.



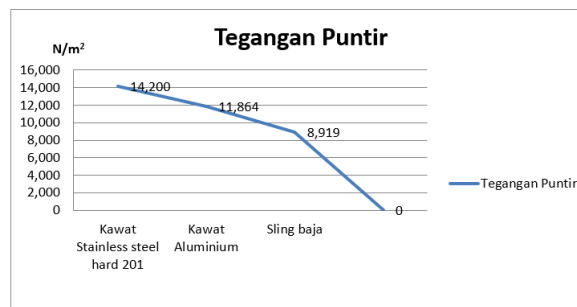
6. Perbandingan Modulus Elastisitas pada benda kerja kawat *Stainless steel hard 201*, kawat Aluminium, dan Sling baja.

Setelah melakukan pengujian dan pengolahan data pada benda kerja, didapat modulus elastisitasnya yaitu, kawat *stainless steel hard 201*  $28 \times 10^{-6}$  N/m<sup>2</sup>, kawat aluminium  $27 \times 10^{-6}$  N/m<sup>2</sup> dan sling baja  $29 \times 10^{-7}$  N/m<sup>2</sup>. Untuk melihat perbandingannya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Benda Kerja	Modulus Elastisitas
Kawat Stainless steel hard 201	$28 \times 10^{-6}$ N/m <sup>2</sup>
Kawat Aluminium	$27 \times 10^{-6}$ N/m <sup>2</sup>
Sling baja galvanis	$29 \times 10^{-7}$ N/m <sup>2</sup>

7. Perbandingan Tegangan puntir pada benda kerja kawat *Stainless steel hard 201*, kawat Aluminium, dan Sling baja.

Setelah melakukan pengujian dan pengolahan data pada benda kerja, didapat tegangan puntir yaitu, kawat *stainless steel hard 201* 14.200 N/m<sup>2</sup>, kawat aluminium 11.864 N/m<sup>2</sup>, dan sling baja 8.919 N/m<sup>2</sup>. Untuk melihat diagram perbandingannya dapat dilihat berikut ini.



### Pembahasan

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan didapat kesimpulan proses pengujian yaitu, Sebelum melakukan pengujian siapkan terlebih dahulu alat dan bahan. Alat berupa *tachometer* dan stopwatch sedangkan bahan berupa kawat *stainless steel hard 201*, kawat aluminium dan sling baja galvanis. *Tachometer* akan mengeluarkan sensor cahaya merah untuk menghitung kecepatan berupa pulley dan poros yang telah ditentukan. Stopwatch digunakan untuk menghitung lama waktu kawat sampai terputus. Pada saat pengujian alat uji puntir kawat dimasukkan ke kepala puntir dan kepala tetap lalu dijepit. Hidupkan tachometer dan arahkan ke poros untuk menghitung kecepatan poros.

Setelah melakukan pengujian diketahui kawat *stainless steel hard* 201 keras dan tidak mudah dibentuk atau diluruskan. Permukaannya juga licin membuat kepala puntir dan kepala tetap tidak kuat menjepitnya sehingga kawat terlepas dari kepala tetap dan kepala puntir. Kawat aluminium memiliki bahan yang lunak dan mudah dibentuk sehingga tidak mudah lepas saat dijepit kepala puntir dan kepala tetap. Alat uji puntir memuntir kawat aluminium dengan baik sampai putus. Sling baja galvanis memiliki bentuk yang lurus dan elastis. Permukaannya kasar dan keras, saat pengujian sling dijepit dengan baik namun saat dipuntir sling tidak merenggang melainkan menarik atau menyusut membuat kepala tetap tertarik hingga sling terlepas dari kepala tetap.

Hasil pengujian alat uji puntir didapat hasil bahwa alat uji puntir hanya mampu memuntir kawat dan tidak bisa memuntir besi. Bahan uji yang bisa dipuntir dengan baik oleh alat uji puntir berupa kawat berdiameter 5 mm kebawah dengan bahan yang tidak terlalu keras seperti kawat tembaga. Alat uji puntir tidak mampu memuntir kawat berdiameter 5 mm ke atas kecuali bahannya lunak seperti kawat aluminium. Bahan yang bisa diuji dengan berdiameter 5 mm antara lain: kawat aluminium, kawat tembaga, kawat galvanis, dan lain-lain. Sedangkan bahan yang tidak bisa diuji pada alat uji puntir ini antara lain: kawat *stainless steel hard* 201, sling baja, dan bahan yang terlalu keras dan memiliki karbon yang tinggi.

Setelah melakukan pengujian diketahui hasil parameter pengujian, yaitu :

- 1) Torsi sling baja galvanis lebih besar daripada torsi kawat *stainless steel hard* 201 dan kawat aluminium yaitu sebesar 84,04 Nm sedangkan kawat aluminium 83,76 Nm dan kawat *stainless steel hard* 201 83,50 Nm.
- 2) Gaya pada kawat *stainless steel hard* 201 lebih besar dari pada kawat aluminium dan sling baja galvanis yaitu sebesar 16.700 N sedangkan kawat aluminium 13.960 N dan sling baja galvanis 10.503 N.
- 3) Sling baja galvanis memiliki momen puntir lebih besar daripada kawat *stainless steel hard* 201 dan kawat aluminium yaitu 42,01 N.m sedangkan kawat aluminium 41,88 N.m dan kawat *stainless steel hard* 201 41,75 N.m.
- 4) Tegangan kawat *stainless steel hard* 201 lebih besar daripada kawat aluminium dan sling baja galvanis yaitu 878.947 N/m<sup>2</sup> sedangkan kawat aluminium 498.571 N/m<sup>2</sup> dan sling baja galvanis 210.060 N/m<sup>2</sup>.
- 5) Kawat aluminium memiliki regangan yang lebih panjang daripada kawat *stainless steel hard* 201 dan sling baja galvanis yaitu 0,018 mm sedangkan sling baja galvanis - 0,071 mm dan kawat *stainless steel hard* 201 - 0,031 mm.
- 6) Modulus elastisitas sling baja galvanis lebih besar daripada *stainless steel hard* 201 dan kawat aluminium yaitu  $29 \times 10^{-7}$  N/m<sup>2</sup> sedangkan kawat *stainless steel hard* 201  $28 \times 10^{-6}$  N/m<sup>2</sup> dan kawat aluminium  $27 \times 10^{-6}$  N/m<sup>2</sup>.
- 7) Kawat *stainless steel hard* 201 memiliki tegangan puntir lebih besar daripada kawat aluminium dan sling baja galvanis yaitu 14,200 N/m<sup>2</sup> sedangkan kawat aluminium 11.864 N/m<sup>2</sup> dan sling baja galvanis 8.919 N/m<sup>2</sup>.

## SIMPULAN

Dari pengujian alat uji puntir yang telah dilakukan di laboratorium Teknik mesin Universitas Ekasakti Padang pada tanggal 7 Juli 2022, maka diperoleh beberapa kesimpulan:

1. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan proses pengujian alat uji puntir yaitu sebelum melakukan pengujian siapkan terlebih dahulu alat dan bahan. Alat berupa stopwatch dan *tachometer* sedangkan bahan yang digunakan berupa kawat *stainless steel hard 201*, kawat aluminium, dan sling baja galvanis. Pada saat pengujian alat uji puntir kawat dimasukkan ke kepala puntir dan kepala tetap lalu dijepit. Hidupkan *tachometer* dan arahkan ke poros untuk menghitung kecepatan. Setelah pengujian diketahui kawat *stainless steel hard 201* keras dan tidak mudah dibentuk atau diluruskan. Permukaannya juga licin membuat kepala puntir dan kepala tetap tidak kuat menjepitnya sehingga kawat terlepas dari kepala tetap dan kepala puntir. Kawat aluminium memiliki bahan yang lunak dan mudah dibentuk sehingga tidak mudah lepas saat dijepit kepala puntir dan kepala tetap. Alat uji puntir memuntir kawat aluminium dengan baik sampai putus. Sling baja galvanis memiliki bentuk lurus dan elastis. Permukaan sling baja kasar dan keras, saat pengujian sling dijepit dengan baik namun saat dipuntir sling tidak merengang melainkan menarik atau menyusut membuat kepala tetap tertarik hingga sling terlepas dari kepala tetap.
2. Dari hasil pengujian alat uji puntir didapat hasil bahwa alat uji puntir hanya mampu memuntir kawat aluminium dan tidak bisa memuntir kawat besi, kawat *stainless steel hard* dan kawat sling baja. Bahan uji yang bisa dipuntir dengan baik oleh alat uji puntir berupa kawat berdiameter 5 mm kebawah dengan bahan yang tidak terlalu keras seperti *stainless steel hard*. Alat uji puntir tidak mampu untuk memuntir kawat yang berdiameter 5 mm ke atas kecuali bahannya lunak seperti kawat aluminium. Bahan yang bisa diuji dengan diameter 5 mm antara lain: kawat aluminium, kawat tembaga, kawat galvanis, dan lain-lain. Sedangkan bahan yang tidak bisa diuji pada alat antara lain: kawat *stainless steel hard 201*, sling baja, dan bahan yang terlalu keras atau memiliki karbon yang tinggi.

Setelah melakukan pengujian diketahui hasil parameter pengujian, yaitu:

- 1) Torsi sling baja galvanis lebih besar daripada torsi kawat *stainless steel hard 201* dan kawat aluminium yaitu sebesar 84,04 Nm.
- 2) Gaya pada kawat *stainless steel hard 201* lebih besar daripada kawat aluminium dan sling baja galvanis yaitu sebesar 16.700 N.
- 3) Sling baja galvanis memiliki momen puntir lebih besar daripada kawat *stainless steel hard 201* dan kawat aluminium yaitu 42,01 N.m.
- 4) Tegangan kawat *stainless steel hard 201* lebih besar daripada kawat aluminium dan sling baja galvanis yaitu 878.947 N/m<sup>2</sup>.
- 5) Kawat aluminium memiliki regangan yang lebih panjang daripada kawat *stainless steel hard 201* dan sling baja galvanis yaitu 0,018 mm.
- 6) Modulus elastisitas sling baja lebih besar daripada kawat *stainless steel hard 201* dan kawat aluminium yaitu  $29 \times 10^{-7}$  N/m<sup>2</sup>.
- 7) Kawat *stainless steel hard 201* memiliki tegangan puntir lebih besar daripada kawat aluminium dan sling baja galvanis yaitu 14.200 N/m<sup>2</sup>.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Dieter, G. E, 1978 “*Mechanical Metallurgy*”, USA, McGraw-Hill Book Co.
- Dieter, G. E, 1986, “*Mechanical Metallurgy*”, 3rd edition, McGraw-Hill, Inc.
- H. EDAVIS, G.E Troxell dan G.F.W hauck, 1982, *The Testing of Engineering Material*, Bandung.
- Jatmiko, S, dan S Jokosisworo. 2012, “Analisa Kekakuan Puntir dan Kekuatan Lentur Putar Poros Baja ST60 Sebagai Aplikasi Perancangan Bahan Poros Baling-Baling Kapal.” UNDIP.
- Neiman, Gustav & Budiman, Anton & Bambang Priambodo, Ir.1986.”Elemen Mesin Jilid I”. Jakarta Erlangga
- Sularso, dan Suga. 1997, Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Jakarta: Pradnya Paramilla.
- Sularso,1983. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin, Jakarta, Paradnya Paramita.
- Suryanto; H, 2007, Pengembangan Alat Uji Puntiran Sebagai Media Belajar Untuk Pokok Bahasan Puntiran Dalam Mata Kuliah Mekanika Teknik, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Negeri Malang;
- Stolk, Ir, 1993, Elemen mesin, Elemen Kontruksi dari Bangunan Mesin, Jakarta: Erlangga.
- Suryanto, H. (2007). Pengembangan Alat Uji Puntiran Sebagai Media Belajar Untuk Pokok Bahasan Puntiran Dalam Matakuliah Mekanika Teknik. Jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Malang.
- Umam, K. (2020). Uji Puntir Pada Baja St-41 Dengan Menggunakan Alat Uji Rotary (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Aminuddin, R. R., Santosa, A. W. B., & Yudo, H. (2020). Analisa kekuatan tarik, kekerasan dan kekuatan puntir baja ST 37 sebagai bahan poros baling-baling kapal (propeller shaft) setelah proses tempering. *Jurnal Teknik Perkapalan*, 8(3), 368-374.