



Pembuatan Alat Uji Putaran Kritis Poros

Ryan Jufrizal¹, Mukhnizar², Afdal³, Risal Abu⁴, Zulkarnain⁵

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Perencanaan, Universitas Ekasakti^(1,2,3,4,5)

DOI: 10.31004/jutin.v6i4.26059

✉ Corresponding author:

[ryanjufrizal01@gmail.com]

Article Info

Abstrak

Kata kunci:

Alat uji putaran kritis,
sensor, digital counter
Hasil alat uji

Alat uji putaran kritis poros ini digunakan untuk menghitung defleksi maksimum pada poros baja. Saat ini alat uji putaran kritis poros masih menggunakan tenaga manusia untuk menjalankannya yaitu dengan cara memutar handel dalam membaca nilai putarannya. Sehingga hasil pengujian yang dilakukan tidak efektif dan akurat. Pada alat ini menggunakan motor listrik dengan daya $\frac{1}{4}$ HP dan putaran 2800 Rpm sebagai penggerak. Agar hasilnya lebih akurat maka alat ini di desain memakai sistem elektronika (sensor) yang dilengkapi dengan digital counter. Pembuatan alat uji putaran kritis poros ini melalui beberapa proses yaitu, pembuatan meja atau kedudukan alat uji putaran kritis poros menggunakan digital counter, pemilihan disk (beban), pemilihan bearing (pillow block), pemilihan motor listrik, pemilihan batang poros, dan pemilihan voltage regulator. Tahap pengujian sudah mengalami beberapa tahap pengujian dan hasilnya sesuai dengan yang direncanakan. Alat yang telah dibuat dapat dioperasikan dengan efektif dan diperoleh hasil sesuai yang direncanakan, serta pengoperasiannya sangat mudah.

Abstract

Keywords:

critical rotation test
equipment

This critical shaft rotation test tool is used to calculate the maximum deflection of a steel shaft. Currently, the critical shaft rotation test tool still uses human power to operate it, namely by rotating the handle to read the rotation value. So the test results carried out are not effective and accurate. This tool uses an electric motor with $\frac{1}{4}$ HP power and 2800 Rpm rotation as the driving force. So that the results are more accurate, this tool is designed to use an electronic system (sensor) equipped with a digital counter. Making this critical rotation test tool for the shaft goes through several processes, namely, making a table or position of the critical rotation test tool for the shaft using a digital counter, selecting the disk (load), selecting the bearing (pillow block), selecting the electric motor, selecting the shaft, and selecting the voltage regulator. . The testing phase has undergone several testing stages and the results are as

planned. The tool that has been made can be operated effectively and obtain results as planned, and its operation is very easy.

1. INTRODUCTION

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat cepat memberikan suatu dampak positif bagi manusia dalam berbagai aspek. Hal ini juga dapat kita lihat dari banyaknya teknologi yang diciptakan dengan berbagai jenis dan modelnya. Tentunya tidak lepas dari hasil penelitian para ahli yang tidak henti-hentinya mengembangkan hasil penelitian dan melakukan terobosan baru untuk menciptakan suatu yang bermanfaat bagi kehidupan. Salah satu tujuan diciptakan teknologi adalah untuk mempermudah kehidupan manusia. Dengan kemajuan teknologi saat sekarang ini telah banyak menghasilkan kreasi dalam segala hal yang bertujuan untuk mempermudah kelangsungan kehidupan manusia. Salah satunya alat uji putaran kritis poros alat ini dibuat bertujuan untuk menghitung defleksi maksimum pada poros.

Saat ini alat uji putaran kritis poros masih menggunakan tenaga manusia untuk menjalankannya dengan cara memutar handel dan juga masih manual dalam membaca putaran pada pengujian putaran kritis poros. Oleh karena itu, penulis melengkapi alat tersebut dengan menggunakan digital counter untuk menghitung dan membaca putaran kritis poros agar hasilnya lebih tepat dan akurat. Pada alat ini digunakan motor listrik dengan daya ¼ HP dan putaran 2800 Rpm sebagai penggerak. Untuk membaca putarannya sendiri, alat uji putaran kritis poros memakai sistem elektronika (sensor) yang mana dapat membaca putaran dengan tepat dan akurat.

Dari permasalahan di atas penulis ingin mencari solusi baru dalam proses pengujian putaran kritis poros, karena alat uji putaran kritis poros manual masih menggunakan tenaga manusia untuk memutar alat uji. Oleh karena itu alat ini berguna untuk pengujian putaran kritis poros dengan mekanisme menggunakan motor listrik sebagai sumber penggerak utama.

2. METHODS

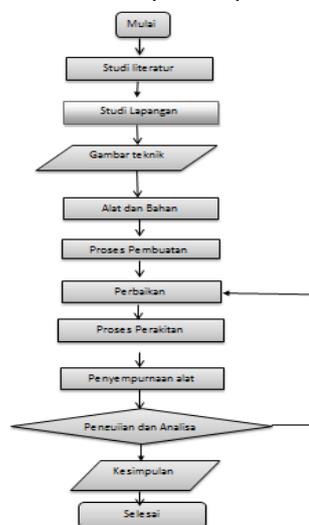
Dalam pembuatan skripsi ini penulis berusaha mencari sumber-sumber bahan yang diperlukan sebagai masukan dalam pengumpulan data yang penulis butuhkan. Adapun metode yang penulis gunakan dalam penulisan skripsi ini antara lain:

1) Studi Literatur

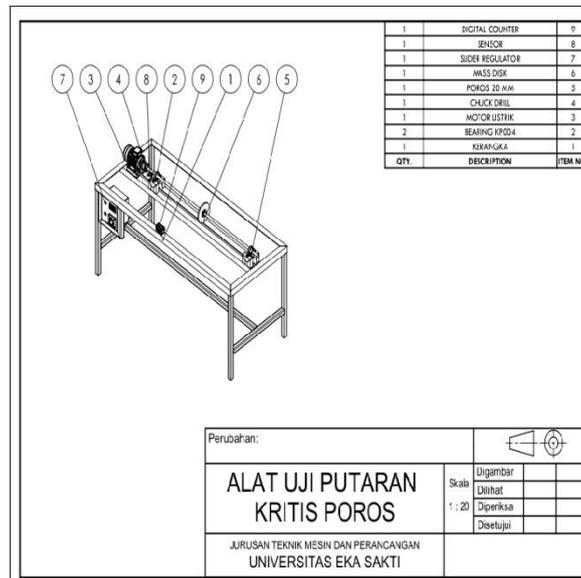
Yaitu mencari sumber referensi dalam buku yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini. Disamping itu penulis juga mencari di internet sebagai referensi lainnya.

2) Metode Survey (observasi)

Yaitu pengumpulan data atau informasi dari beberapa tempat. Metode



Gambar 1. Diagram alir penelitian



Gambar 2. Alat uji putaran poros kritis

3) Proses Pembuatan

Proses pembuatan alat uji putaran kritis poros menggunakan digital counter ini melalui beberapa langkah-langkah berikut:

- a) Proses pembuatan meja atau kedudukan alat uji putaran kritis poros menggunakan digital counter
Bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan meja kedudukan alat uji putaran kritis poros yaitu, besi plat dengan ukuran panjang dan lebarnya 1800 x 750 mm
- b) Proses pemilihan disk (beban)
Untuk bahan yang digunakan pada pembuatan disk adalah besi plat bulat dengan diameter 140 mm, tebal 5 mm dan untuk diameter dalam akan dilubangi dengan bor ukuran 20 mm
- c) Proses pemilihan bearing (pillow block)
Bearing yang digunakan adalah KP004 berbahan aluminium alloy dengan diameter dalam 20 mm.
- d) Proses pemilihan motor listrik
Motor listrik yang digunakan pada alat uji putaran kritis poros adalah motor listrik dengan parameter perencanaan 1/4 Hp dengan 2800 rpm.
- e) Proses pemilihan batang poros
Bahan yang dibutuhkan untuk pembuatan poros ialah besi as ST41 dengan diameter 20 mm dan panjang 1500 mm.
- f) Proses pemilihan voltage regulator
- g) Menggunakan dimmer dengan SCR 220V AC 4000W, lampu pilot merah 220V, lcd voltmeter 500V 10.0-99,9hz, saklar on/off, stop kontak tunggal, dan dibuat kedudukannya dengan menggunakan PVC board.
- h) Proses pemilihan chuck drill
Alat yang digunakan untuk menahan specimen seperti batang poros di pengujian alat uji putaran kritis poros digunakan yaitu kepala bor atau drill chuck 20 mm
- i) Pemilihan *Digital Counter*
Fitur pada alat ini sebagai berikut: Display LCD 5 digit besar dan mudah dibaca, Konsumsi baterai yang kecil, Sensor menggunakan induksi magnet sehingga mudah diaplikasikan, Max kecepatan hitung 20x/detik, Menggunakan baterai AA, Anti getaran, efisien, dan stabil, Magnetic proximity sensor terbuat dari besi sehingga kuat dan tahan lama, Tombol RESET dan Pause ada di panel depan, Riset bisa di extend sendiri dengan kabel dan swtch tambahan, Memiliki fitur auto off.

3. RESULT AND DISCUSSION

Analisis hasil dan pembahasan meliputi

a) Gambar Hasil Pembuatan

Hasil pembuatan Alat Uji Putaran Kritis Poros dapat dilihat pada gambar 5.1 dibawah ini.



Gambar 3. Hasil Pembuatan

Berikut ini adalah hasil tabel material atau bahan yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1. Material atau Bahan yang Digunakan

No	Nama Komponen	Bahan	Dimensi (mm)	Jumlah	Proses pemesinan
1	Rangka				
	a. Rangka Bawah	Besi Hollow 4X4	1800 mm X 750 mm	2 Btg	Las listrik, Mesin Gerinda potong
b. Rangka Utama	Besi Siku 4X4	1800 mm X 750 mm	2 Btg		
2	Bearing (<i>Pillow Block</i>)	KP04 Aluminium Alloy	100 mm X 55 mm	2 Buah	
3	Poros	ST41	1500 mm X 20 mm	1 buah	
4	Beban	Besi Plat	140 mm X 5 mm	1 buah	
5	Chuck Drill			1 buah	
6	Motor Listrik		150 mm X 120 mm	1 buah	
7	Digital Counter			1 buah	

1. Pembuatan

Pada pembahasan berikut dijelaskan hasil analisis proses pembuatan yang meliputi pembahasan mengenai jenis bahan, dimensi, alasan pemilihan bahan, serta proses pengerjaannya.

- Analisis Hasil Pembuatan Rangka

Bahan rangka yang digunakan adalah besi Hollow ukuran 4 x 4 dan besi siku ukuran 5 x 5. Bahan material tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan sebagai berikut:

- a) Mampu menahan beban yang akan digunakan pada kapasitas tertentu.
- b) Harga terjangkau.
- c) Ukuran sangat ideal untuk dijadikan rangka.
- d) Mudah dibentuk dalam proses pembuatan.

Pemotongan bahan rangka menggunakan mesin gerinda potong. Pada bagian rangka penyambungan menggunakan las listrik dengan elektroda 2 mm. las listrik dalam penyambungan berdasarkan pertimbangan:

- a) Proses pengelasan lebih mudah.
- b) Tidak membutuhkan ketelitian yang lebih tinggi.

Proses pembuatan rangka dilaksanakan sesuai dengan perencanaan, dan tidak ada hal yang berubah, baik dalam hal dimensi maupun material yang digunakan.

- Analisis Hasil Proses Perakitan (*Assembling*)

Proses *Assembling* (perakitan) dilakukan sesuai perencanaan, yaitu: Setelah komponen semua dibuat, maka proses yang dilakukan selanjutnya adalah proses perakitan atau penyatuan antara komponen satu dengan komponen yang lain sehingga menjadi satu alat uji puntir.

- 1) Pada proses perakitan dilakukan adalah menyatukan rangka utama rangka bawah dan kaki rangka menjadi satu rangka. Penyambungan rangka menggunakan las listrik, rangka yang telah disambung dilakukan pengecekan Kembali apakah rangka sudah benar-benar kokoh.
- 2) Pemasangan motor listrik dengan baut.
- 3) Pemasangan chuck drill.
- 4) Pemasangan poros ke chuck drill.
- 5) Memasang bearing pada poros.
- 6) Pemasangan digital counter.
- 7) Pembersihan menggunakan amplas lalu lakukan pengecatan semua rangka.
- 8) Alat uji putaran kritis poros sudah siap di operasikan.

- Analisis Hasil Pengujian Alat Uji Putaran Kritis Poros

a. Gambar Hasil Pembuatan

Hasil pembuatan Alat Uji Putaran Kritis Poros dapat dilihat pada gambar 5.1 dibawah ini.



Gambar 5. Hasil Pembuatan

Tabel 1. Material atau Bahan yang Digunakan

No	Nama Komponen	Bahan	Dimensi (mm)	Jumlah	Proses pemesinan
1	Rangka				
	a. Rangka Bawah b. Rangka Utama	Besi Hollow 4X4 Besi Siku 4X4	1800 mm X 750 mm 1800 mm X 750 mm	2 Btg 2 Btg	Las listrik, Mesin Gerinda potong
2	Bearing (<i>Pillow Block</i>)	KP04 Aluminium Alloy	100 mm X 55 mm	2 Buah	
3	Poros	ST41	1500 mm X 20 mm	1 buah	
4	Beban	Besi Plat	140 mm X 5 mm	1 buah	
5	Chuck Drill			1 buah	
6	Motor Listrik		150 mm X 120 mm	1 buah	
7	Digital Counter			1 buah	

2. Pembahasan

Pada pembahasan berikut dijelaskan hasil analisis proses pembuatan yang meliputi pembahasan mengenai jenis bahan, dimensi, alasan pemilihan bahan, serta proses pengerjaannya.

- Analisis Hasil Pembuatan Rangka

Bahan rangka yang digunakan adalah besi Hollow ukuran 4 x 4 dan besi siku ukuran 5 x 5. Bahan material tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan sebagai berikut: Mampu menahan beban yang akan digunakan pada kapasitas tertentu, Harga terjangkau, Ukuran sangat ideal untuk dijadikan rangka, Mudah dibentuk dalam proses pembuatan.

- Analisis Hasil Proses Perakitan (*Assembling*)

Proses Assembling (perakitan) dilakukan sesuai perencanaan, yaitu: Setelah komponen semua dibuat, maka proses yang dilakukan selanjutnya adalah proses perakitan atau penyatuan antara komponen satu dengan komponen yang lain sehingga menjadi satu alat uji puntir.

- Proses Assembling (perakitan) dilakukan sesuai perencanaan, yaitu: Setelah komponen semua dibuat, maka proses yang dilakukan selanjutnya adalah proses perakitan atau penyatuan antara komponen satu dengan komponen yang lain sehingga menjadi satu alat uji puntir.
- Analisis Hasil Pengujian Alat Uji Putaran Kritis Poros

Berdasarkan hasil pengujian poros dapat dapat ditemukannya putaran kritis pada saat poros berputar pada kecepatan tertentu sehingga diperoleh hasil bahwa alat yang telah dibuat mampu menemukan putaran kritis pada poros. Selain hal tersebut, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa setiap komponen alat dapat berfungsi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa alat uji putaran kritis sudah dilaksanakan sesuai aspek perencanaan dari perancangan, maupun tahapan-tahapan yang sudah distandarkan, sehingga mengoperasikan alat tidak mengalami masalah dan sudah sesuai dengan tujuan yang sudah direncanakan.

4. CONCLUSION

Kesimpulan

Berdasarkan metodologi dan proses pembuatan alat uji puntir yang sudah dijelaskan pada bab 3 dan bab 4 maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Prinsip kerja alat uji putaran kritis poros ialah merupakan sebuah mesin yang digerakan menggunakan motor listrik. Dimana motor ini nantinya akan mentransmisi tenaga dari chuck drill ke poros, sehingga nantinya poros yang berputar sangat cepat sehingga mengalami putaran kritis.
2. Proses pembuatan alat uji putaran kritis poros didahulukan dengan mempelajari detail gambar serta mengetahui proses produksi manufaktur dan pemahaman serta penggunaan mesin-mesin perkakas dilanjutkan dengan merencanakan metode pembuatan serta melakukan proses pengujian.

Dari pembuatan alat dapat disimpulkan rangka bekerja sesuai perencanaan dan tidak ada kendala sama sekali, dikarenakan rangka dapat menompang dan menahan seluruh komponen-komponen alat uji putaran kritis poros lainnya dan kontraksi dari rangka tersebut kuat dan kokoh.

Proses pembuatan yang digunakan dalam alat uji putaran kritis adalah:

- a) Proses penggerindaan yang digunakan untuk memotong benda kerja dan membersihkan permukaan benda kerja.
 - b) Proses pengelasan yang digunakan untuk penyambungan komponen.
 - c) Proses pengeboran yang digunakan untuk melubangi rangka plat dan kedudukan bearing.
 - d) Proses pengecatan sebagai finishing dari pembuatan alat uji putaran kritis ini.
3. Pada saat dilakukan percobaan alat uji putaran kritis poros beroperasi dengan baik, mulai dari motor listrik, kepala bor, bearing, digital counter, dan slide regulator berfungsi dengan semestinya.

Saran

1. Pada proses pembuatan alat yang perlu diperhatikan adalah pemahaman gambar kerja dan penguasaan mesin perkakas.
2. Utamakan keselamatan kerja dalam pengoperasian mesin untuk pembuatan alat mesin uji putaran kritis poros.
3. Pastikan ukuran sesuai benda kerja.

5. REFERENCES

- Akbar, R. (2019). *Elemen Mesin: Desain Poros*. Diunduh pada tanggal 22 Mei 2023, dari [Elemen Mesain : Desain Poros | Rizqullah Akbar - Academia.edu](#).
- A. Ya'ulhaq dkk. (2020). "Pengaruh Variasi Panjang Poros Dan Besar Massa Pada Pembebanan Tengah Poros Terhadap Putaran Kritis Poros". Diunduh pada tanggal 23 mei 2023, dari <http://dinamika.unram.ac.id/index.php/DTM/index>.
- Dwirika, A. (2015). *Makalah Tentang Poros*. Diunduh pada tanggal 23 Mei 2023, dari [makalah tentang poros | Anzara Dwirika - Academia.edu](#).

- Efira. (2022). *Jangka Sorong: Bagian, Fungsi, Cara Menggunakan dan Menghitung*. Diunduh pada tanggal 23 Mei 2023, dari [Jangka Sorong: Bagian, Fungsi, Cara Menggunakan & Menghitung | Fisika Kelas 10 \(ruangguru.com\)](#).
- Erick, Y. (2021). *Pengertian Mesin Gerinda: Fungsi, Jenis, Kegunaan, Cara Menggunakan*. Diunduh pada tanggal 23 Mei 2023, dari [Pengertian Mesin Gerinda: Fungsi, Jenis, Kegunaan, Cara Menggunakan \(stellamariscollege.org\)](#).
- Fernandes, R. (2016). *Pratikum Fenomena Dasar Laporan Pendahuluan Putaran Kritis*. Diunduh pada tanggal 14 Mei 2023, dari [PUTARAN KRITIS | Uchiha Obito - Academia.edu](#).
- Goestina, S. (2020). *Penjelasan Tentang Poros*. Diunduh pada tanggal 1 Mei 2023, dari [Penjelasan tentang poros | sansan goestiana - Academia.edu](#).
- Hambali, M.I. (2019). *Praktikum Fenomena Dasar Mesin Putaran Kritis Poros*. Diunduh pada tanggal 2 Mei 2023, dari [Praktikum Fenomena Dasar Mesin Putaran Kritis Poros | M ilham hambali - Academia.edu](#).
- Jimmy. (2022). *Pembuatan Alat Uji Puntir*. Padang: Universitas Ekasakti.
- Mubarok, M. (2018). *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin By Sularso*. Diunduh pada tanggal 23 Mei 2023, dari [Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin by Sularso | Mahmud Mubarok - Academia.edu](#).
- Prabandari, A.I. (2022). *Fungsi Mesin Bubut dan Struktur Penyusunannya*. Diunduh pada tanggal 23 Mei 2023, dari [Fungsi Mesin Bubut dan Struktur Penyusunannya, Perlu Diketahui Halaman 2 | merdeka.com](#).
- Santriawan, N. (2020). *Pengertian Metode Penelitian dan Jenis-jenis Metode Penelitian*. Diunduh pada tanggal 23 Mei 2023, dari [Pengertian Metode Penelitian Dan Jenis-jenis Metode Penelitian - Ranah Research](#).
- Universitas Kristen Petra. (2009). *Teori Dasar Poros*. Diunduh pada tanggal 2 Mei 2023, dari [Microsoft Word - Chapter II.doc \(petra.ac.id\)](#).
- Zuhri, T.S. (2017). *Pengelasan dengan Menggunakan Las Listrik Busur Manual*. Diunduh pada tanggal 23 Mei 2023, dari [Pengelasan Dengan Menggunakan Las Listrik Busur Manual – BBPPMPV Pertanian \(kemdikbud.go.id\)](#).