



RANCANG BANGUN CHASIS PIN HOLDER PADA TRIBOMETER PIN ON DISC BERBASIS MODIFIKASI PADA MESIN BUBUT KONVENSIONAL

DESIGN OF PIN HOLDER CHASIS ON PIN ON DISC TRIBOMETER BASED ON MODIFICATIONS ON CONVENTIONAL LATHES

Daris Miftah Dzaky¹⁾, Abdul Aziz²⁾, Iman Saefulloh³⁾, Sidik Susilo⁴⁾, Indah Uswatun Hasanah⁵⁾
Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

¹⁾darismiftah89@gmail.com, ²⁾aabdu1949@gmail.com, ³⁾iman.saefuloh@untirta.ac.id

⁴⁾sidik@untirta.ac.id, ⁵⁾indah.uswatun.h@untirta.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima : Sep. 2021

Disetujui : Okt. 2021

Dipublikasikan : Nov.21

Kata Kunci:

Tribologi,
tribometer, pin on
disc

Keywords:

Tribology,
tribometer, pin on
disc

Abstrak

Tribometer adalah suatu instrument yang mengukur jumlah tribological, Koefisien dari gesekan, kekuatan gesekan, volume keausan dan pelumasan antara dua permukaan kontak pada studi tribology. Pin On Disc merupakan alat uji gesek dan keausan yang terdiri dari pin dan disc. Pin memiliki berbagai bentuk dan ukuran, umumnya berbentuk bola atau bentuk silinder batang, sedangkan disc atau piringan dengan tebal tertentu berbentuk plat berdiameter. Penelitian ini menggunakan metode Library Research (Kepustakaan) untuk mengumpulkan data. Penelitian ini bertujuan merancang pemegang pin dengan memodifikasi mesin bubut konvensional sebagai alat pengganti Pin on Disk. Merancang tribometer pin on disc berbasis mesin bubut konvensional ini dilakukan dengan mendesain alat kemudian membuat kerangka dudukan pin yang memanfaatkan bagian dari mesin bubut konvensional yaitu, rel eretan. Hasil rancangan kerangka pemegang pin aman sebagai dudukan pin. Hasil pengujian pada pin dan disk dengan material aluminium tanpa pelumasan dengan 650 rpm, radius 0.065m, speed 16km/jam, massa 2.48kg didapatkan nilai faktor keausan terbesar pada jarak tempuh 1.2528 km yaitu sebesar 0.0127 mm³/N.m dan nilai faktor keausan terkecil pada jarak tempuh 5.011 km sebesar 0.005 mm³/N.m

Abstract

Tribometer is an instrument that measures the amount of tribological, coefficient of friction, frictional strength, volume of wear and lubrication between two contact surfaces in tribology studies. Pin On Disc is a friction and wear test tool consisting of a pin and a disc. Pins have various shapes and sizes, generally spherical or cylindrical in shape, while discs with a certain thickness are in the form of diameter plates. This study uses the Library Research method to collect data. This study aims to design a pin holder by modifying a conventional lathe as a replacement for Pin on Disk. Designing a pin on disc tribometer based on a conventional lathe is done by designing a tool and then making a pin holder frame that utilizes part of a conventional lathe, namely the sled rail. The design of the pin holder framework is safe as a pin holder. The results of testing on pins and disks with aluminum material without lubrication with 650 rpm, radius 0.065m, speed 16km/hour, mass 2.48kg, the largest wear factor value is obtained at a distance of 1.2528 km, which is 0.0127 mm³/Nm and the smallest wear factor value at a distance of 1.2528 km. traveled 5,011 km at 0.005 mm³/Nm

PENDAHULUAN

Dalam suatu rangkaian komponen kendaraan ketika beroperasi terdapat suatu fenomena kontak antara komponen yang satu dengan yang lainnya. Komponen – komponen ini akan saling bersinggungan dan mengalami sebuah kontak juga gesekan sesama komponennya. Gesekan antar komponen ini lambat laun akan mengalami kerusakan atau keausan pada komponen yang saling bergesekan. Keausan atau kerusakan komponen yang bergesekan ini tergantung jenis material atau jenis pelumas yang digunakan selama komponen beroperasi. Oleh karena itu alat uji tribometer sangat diperlukan.

Dikarenakan alat pin on disc cukup mahal untuk melakukan pengujian dan belum adanya alat uji pin on disk pada Laboratorium Teknologi Manufaktur maka dikembangkanlah penggunaan pin on disk dengan memanfaatkan mesin bubut konvensional. Pada penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun dudukan pin dengan metode *Pahl and Beitz* pada mesin bubut konvensional tanpa merubah fisik dari mesin bubut konvensional itu sendiri. Pada penelitian ini mengacu pada standard ASTM G99 dan pengujian dilakukan dengan variasi jarak tempuh, yaitu 0, 1.2528 km, 2.5056 km, 3.784 km, 5.011 km, 6.264 km.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui rancang bangun tribometer *Pin On Disc* berbasis modifikasi mesin bubut konvensional
2. Mengetahui hasil pengujian keausan *Pin On Disc* dengan variasi jarak tempuh

METODE PENELITIAN

Metode atau cara yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan digunakan dua metode dalam pengumpulan data. Adapun metode penelitian yang digunakan ini adalah Metode Penelitian Kepustakaan (Library Research). Metode ini digunakan dalam mendapatkan data dengan cara observasi dengan literatur yang digunakan. Kemudian juga dengan membaca sumber-sumber data informasi lainnya yang berhubungan dengan pembahasan. Sehingga dengan penelitian kepustakaan ini diperoleh secara teori mengenai permasalahan yang dibahas. Penelitian ini dilakukan di laboratorium manufaktur Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian rancang bangun tribometer pin on disc berbasis modifikasi mesin bubut konvensional dimulai dari tahap perancangan, fabrikasi/pembuatan seluruh rangkaian komponen pin on disc, menganalisa hasil rancang bangun pin on disc hingga sesuai dengan standart dan referensi ASTM G99.

PROSEDUR PENELITIAN

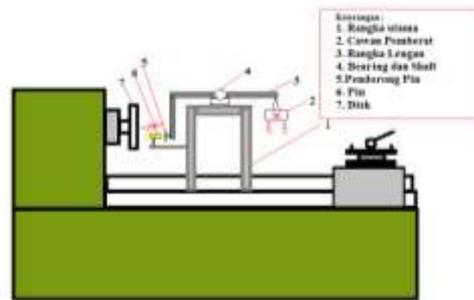
Prosedur penelitian dilakukan dengan beberapa tahapan yang dilakukan sebagai berikut :

1. Mengobservasi dengan literatur yang digunakan. Kemudian juga dengan membaca sumber sumber data informasi lainnya yang berhubungan dengan topik penelitian.
2. Merancang dan membangun komponen alat uji *Pin On Disc* yang berbasis modifikasi mesin bubut konvensional

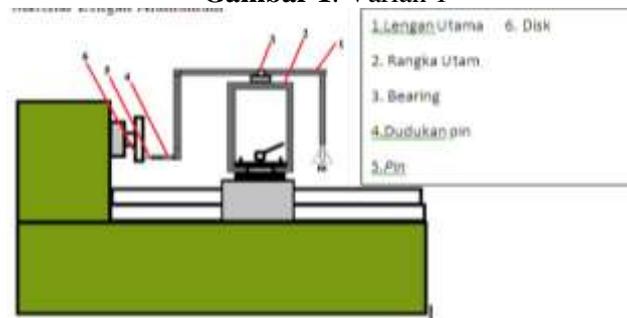
3. Mempersiapkan proses pengujian mulai dari persiapan alat, persiapan material uji dan setting mesin (Kalibrasi dan mengatur rpm)
4. Melakukan pengujian keausan antara pin dan disk berbahan Alumunium tanpa pelumas dengan 650 rpm, radius 0.065m, speed 16km/jam, massa 2.48kg. Analisa dan pembahasan akan dimulai dengan perbandingan analisa keausan,volume aus dan faktor keausan. Pengujian dilakukan dengan variabel jarak tempuh yang digunakan yaitu, 1.2528 km, 2.5056 km, 3.784 km, 5.011 km dan 6.264 km.
- 5.Mencatat dan Menganalisa hasil pengujian
6. Membuat kesimpulan dan pembuatan laporan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

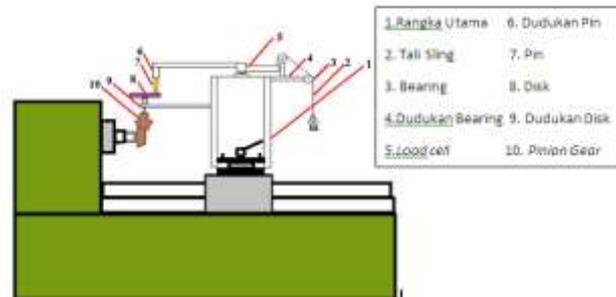
1. Varian Konsep Gambar Desain Komponen



Gambar 1. Varian 1



Gambar 2. Varian 2



Gambar 3. Varian 3

Berdasarkan konsep-konsep yang sudah dipaparkan diatas maka pengambilan keputusan untuk pemilihan konsep sesuai kebutuhan diperlukan perbandingan penilaian dari masing-masing konsep yang sudah dipaparkan. Dari beberapa konsep yang sudah disebut diberikan penilaian dari beberapa aspek seperti terlihat pada tabel 1

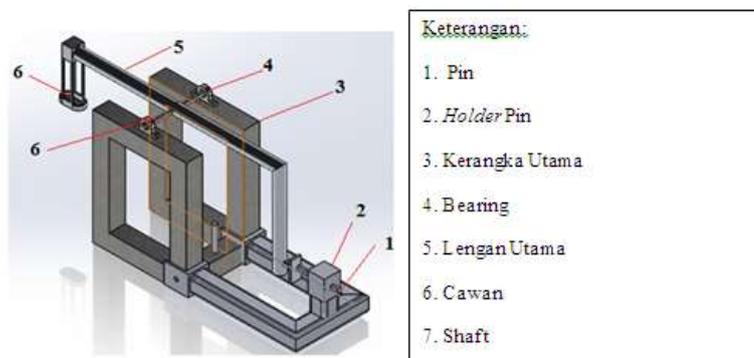
Tabel 1 Pemilihan Konsep Terbaik

Tujuan	Konsep1	Konsep 2	Konsep 3
Kekokohan Kerangka	4	1	2
Keringanan Kerangka	3	4	1
Kemudahan Pembangunan Kerangka	4	4	2
Stabilitas Kerangka	4	1	3
Kemudahan Proses Pembebanan	4	4	4
Kemudahan Pemasangan Kerangka	4	4	3
Kemudahan Mendapatkan Tenaga/Putaran	4	4	1
Kemudahan Pemindahan/pencopotan Kerangka	4	4	1
Total Penilaian	31	26	17

Berdasarkan aspek-aspek penilaian pada tabel 3.1 maka konsep yang dipilih untuk manufaktur alat adalah konsep 1, dengan total penilain tertinggi yaitu, 31.

2. Detai Perancangan

Pada rancangan ini menggunakan software Solidworks dengan pemodelan seperti pada Gambar 4



Gambar 4. Detail Perancangan

Keterangan dan fungsi :

1. Pin : Berfungsi sebagai material uji yang akan bergesekan dengan disk saat pengujian,
2. Holder Pin : Berfungsi untuk dudukan pin dan mengatur ketinggian yang diperlukan.

3. Kerangka Utama : Berfungsi untuk menopang seluruh komponen.
4. Bearing : Berfungsi sebagaiudukan shaft dan membuat lengan berayun dengan baik
5. Lengan Utama : Berfungsi untuk menopang cawan dan mendorong pin agar terjadi gesekan
6. Cawan : Berfungsi sebagai wadah saat pemberian beban
7. Shaft : Berfungsi sebagai penopang lengan utama

Spesifikasi Alat :

Kerangka Utama : *Hollow Galvanis* 40x40mm

Jenis Penyambungan : Las dan Baut

Lengan Utama : As besi ST-41 Ø15mm

Dudukan Lengan : Poros/*Shaft* 8mm

Penyangga Poros : *Bearing* K08, *House Bearing* P08

Peletakan Beban : Digantung dengan cawan

3. Hasil Pengujian Material

Pada pembahasan ini akan membahas dan menganalisa hasil eksperimen tentang pengaruh keausan antara pin dan disk berbahan Alumunium tanpa pelumas dengan 650 rpm, radius 0.065m, speed 16km/jam, massa 2.48kg. Analisa dan pembahasan akan dimulai dengan perbandingan analisa keausan, volume aus dan faktor keausan.

Tabel 2 Data Pengujian Pin Alumunium Tanpa Pelumas

No	Panjang Jarak Tempuh (km)	Berat Pin (g)
1.	0	20
2.	1.2528	18.95
3.	2.5056	18.40
4.	3.784	18.33
5.	5.011	17.93
6.	6.264	17.93

Pada pengujian pin dan disk aluminium tanpa pelumas terjadi penurunan yang relatif besar. Daris hasil pengujian tersebut di dapatkan rata rata pengurangan massa 1.69g. Penurunan berat yang terjadi sebesar (2.07g).

SIMPULAN

Kesimpulan hasil percobaan yang terdapat dari proses pengujian pin on disc berbasis mesin bubut konvensional :

1. Hasil rancang bangun tribometer pin on disc berbasis modifikasi mesin bubut konvensional dimulai dari tahap perancangan, fabrikasi/pembuatan seluruh rangkaian komponen pin on disc, menganalisa hasil rancang bangun pin on disc hingga sesuai dengan standart dan referensi yang digunakan. Spesifikasi pin on disc berbasis modifikasi mesin bubut konvensional adalah :

Kerangka Utama : *Hollow Galvanis* 40x40mm

Jenis Penyambungan : Las dan Baut

Lengan Utama : As besi ST-41 Ø15mm

Dudukan Lengan : Poros/*Shaft* 8mm

Penyangga Poros : *Bearing* K08, *House Bearing* P08

Peletakan Beban : Digantung dengan cawan

2. Hasil pengujian keusan pin on disc material alumunium dengan variasi jarak tempuh, berdasarkan data faktor keausan yang di dapat adalah :
 1. Jarak tempuh 0km = -
 2. Jarak tempuh 1.2528 km = 0.0127 $mm^3/N.m$
 3. Jarak tempuh 2.5056 km = 0.0097 $mm^3/N.m$
 4. Jarak tempuh 3.784 km = 0.006 $mm^3/N.m$
 5. Jarak tempuh 5.011 km = 0.005 $mm^3/N.m$
 6. Jarak tempuh 6.264 km = 0.005 $mm^3/N.m$

Berdasarkan data yang didapat pengujian pin on disk material alumunium tanpa pelumasan nilai faktor keausan terbesar pada jarak tempuh 1.2528 km yaitu sebesar 0.0127 $mm^3/N.m$

SARAN

Adapun saran agar perbaikan dan penyempurnaan penelitian dengan judul Rancang Bangun Chasis Pin Holder Pada Tribometer Pin On Disc Berbasis Modifikasi Pada Mesin Bubut Konvensional, saran yang dapat diberikan adalah :

1. Memperhatikan getaran pada komponen akibat getaran yang terjadi karena ketidak sejajaran maupun kurang kencangnya mur baut pada sambungan. Perbaikan getaran pada komponen ini agar pengujian lebih halus, mengurangi bising dan hasil yang lebih akurat
2. Pengembangan desain dengan menambahkan penggunaan load cell digital meter, sehingga akurasi dan pembacaan pembebanan pada pin akan lebih baik.
3. Pengembangan studi dengan material yang berbeda
4. Pengembangan studi dengan kondisi pelumasan
5. Pengembangan studi dengan beban yang berbeda

DAFTAR PUSTAKA

- Armanto, E., Burhanudin, A., Krisnandi, D. D., & Prabowo, D. (2012). Perancangan mesin uji tribologi pin-on-disc. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).
- ASTM G99-05 Standard Test Method for Wear Testing with a Pin-on Disk Apparatus*. Philadelphia, PA : American Society for Testing and Materials.
- Darmanto, D., Nasruddin, W., & Syafa'at, I. (2017). ANALISA KEAUSAN CYLINDER BEARING MENGGUNAKAN TRIBOTESTER PIN-ON-DISC DENGAN VARIASI KONDISI PELUMAS. *CENDEKIA EKSAKTA*, 2(1).
- Darmanto, D., Ridwan, M. T., & Syafa'at, I. (2014). Analisis keausan alumunium menggunakan tribotester pin-on-disc dengan variasi kondisi pelumas. *MAJALAH ILMIAH MOMENTUM*, 10(1).
- Hidayatullah, T. (2018). Rancang Bangun Alat Uji Koefisien Gesek Tipe Pin On Disk Menggunakan Metode Pahl Dan Beitz.
- Shaffer, S. (2013). Tribology 101-Introduction to the basics of tribology. *Bruker2013*.
- Stachowiak, G., & Batchelor, A. W. (2013). *Engineering tribology*. Butterworth-Heinemann.
- Suhartono, G. G. (2017). *Studi Eksperimental Pengaruh Bentuk Pin Contact Surface Terhadap Keausan dan Volume Aus pada Pengujian Reciprocating Tribometer* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember).
- Tribologi, S., & Syafa'at, L. (2008). TRIBOLOGI, DAERAH PELUMASAN DAN KEAUSAN. *Momentum*, 4(0).