

FABRICATION ALAT UJI ROLLING REISTANCE PADA INNER SINGLE ROW DEEP GROOVE BALL BEARING

Achmad Fitoyo^{1*}, M. Fahrur Rozy H.², Ir. Digo Listyadi S.²

¹Alumni Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember

²Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember Jl. Kalimantan 37 Jember 68121

Email: *achmadfitoyo@gmail.com

ABSTRACT

Bearing merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berfungsi untuk menahan beban pada dua elemen mesin saling bergerak. Setiap benda yang bergerak akan menimbulkan gesekan. Setiap gesekan yang terjadi akan mengurangi nilai dari tingkat efisiensi, sehingga gaya rolling yang dibutuhkan sangat besar, selain itu juga akan mempengaruhi umur pemakaian dari elemen tersebut. Gaya rolling resistance adalah tahanan terhadap benda yang berputar akibat adanya gaya gesekan terhadap permukaan. Besarnya gaya rolling yang terjadi tergantung pada besarnya koefisien gesek antara dua permukaan. Pada bearing bagian yang berkontak dengan ball bearing adalah bagian inner race (bagian alur dalam) dan outer race (bagian alur luar). Pembuatan Alat Uji Rolling Resistance Bearing ini digunakan untuk mengukur gaya tangensial dari inner bearing. Alat ini di desain dengan mengkombinasikan antara alat pengujian bearing sesuai standar ISO/IEC 17025, serta sebuah alat uji laboratorium untuk rolling resistance pada ban, dengan menggunakan drum sesuai standar ISO 8767 dan 9948. Hasil pembuatan alat uji rolling resistance ini dengan mengatur kecepatan putar bearing dengan 532 rpm, sedangkan beban radial sebesar 155 Newton, dan beban aksial sebesar 140 Newton didapatkan gaya rolling resistance pada bearing 628 sebesar 0.142444 Newton, pada bearing 6200 sebesar 0.155069 Newton, dan pada bearing 6201 sebesar 0.300619 Newton.

Kata Kunci: *Alat Uji Rolling Resistance, Bearing, Standar Pengujian Bearing*

PENDAHULUAN

Berlangsungnya kelancaran proses produksi disebuah industri tidak lepas dari berbagai peralatan pendukung yang bekerja dengan baik. Tetapi peralatan yang bekerja secara *continue* sewaktu-waktu dapat mengalami kerusakan pada komponen tertentu. Untuk meminimalisir kerusakan yang terjadi pada peralatan, divisi *maintenance* harus bekerja dengan baik dengan cara menerapkan *preventive maintenance*. Jika cara ini dilakukan dengan teratur, maka secara efektif dapat mencegah terjadinya kerusakan.

Bearing merupakan salah satu komponen mesin yang kurang menjadi perhatian khusus di beberapa industri. *Bearing* adalah suatu elemen mesin yang berfungsi mengurangi gesekan yang terjadi diantara bagian mesin yang berputar dengan yang diam. Kerusakan pada *bearing* disebabkan beberapa faktor, diantaranya kesalahan memasang dan melepas *bearing* dari poros. Pada saat memasang dan melepas *bearing* dibutuhkan banyak peralatan khusus sehingga harus mengganti peralatan, begitu pula dengan waktu yang cukup lama dibutuhkan untuk memasang atau melepas bearing.

Tahanan gelinding (*Rolling Resistance*, biasa disingkat RR) merupakan segala gaya-gaya luar yang berlawanan arah dengan arah gerak suatu benda yang sedang berjalan di atas suatu permukaan.

Spesifikasi dari *bearing* telah diuji dan di standarisasi sesuai standar yang dilakukan di Teknologi Taman di Nieuwegein, Belanda. Pada pengujian bantalan bagian-bagian seperti bingkai, pelumasan, serta unit dan komponen seperti sil dan rumah bantalan. Fasilitas ini sesuai dengan kriteria akreditasi untuk laboratorium uji sesuai dengan ISO/IEC 17025. Pengujian bantalan terletak di pusat pengembangan dan unit produksi.

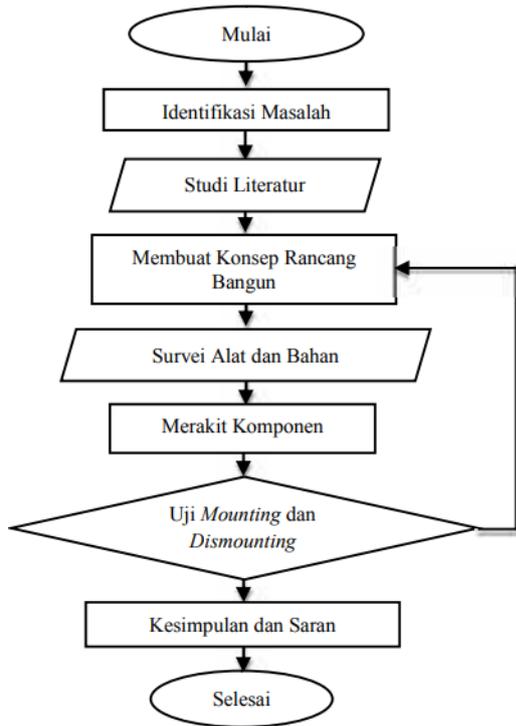
Sebuah alat uji laboratorium untuk *rolling resistance* terdiri dari *drum*. Penempatan silinder sejajar dengan pusat *drum* dan ban yang akan diuji, kemudian ban di senggolkan terhadap *drum* yang diputar oleh motor. *Rolling resistance* ban mengacu terhadap efek pengereman rotasi *drum* kemudian masuk ke dalam pengukuran kekuatan, torsi, deselerasi, dll.

Berdasarkan uraian diatas, penulis bermaksud melakukan penelitian tentang “*Fabrication Alat Uji Rolling Reistance Pada Inner Single Row Deep*

Groove Ball Bearing". Penelitian ini membuat sebuah alat prototipe dengan keunggulan yang mampu bekerja sebagai mengukur gaya tangensial yang didapatkan dari putaran outer bearing yang nantinya akan memutar inner bearing.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini tidak terlepas dari hasil penelitian-penelitian terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian. Penelitian ini juga relevan dengan alat yang dibuat.



Gambar 1 Diagram alir penelitian

Konsep Rancangan

Perancangan rangka mounting dan dismounting bearing diadopsi dari bentuk shop press seperti yang beredar di tokotoko penjualan shop press. Ada 7 perancangan yang dilakukan seperti ditampilkan pada tabel 1

Tabel 1 Konsep Perancangan Alat

No	Perancangan	Keterangan Bahan
1	Rangka	Profil UNP 120 ST37 (50x30x2,5) dengan dimensi 500x255mm
2	Penopang atas	Profil UNP 120 ST37 (50x30x2,5) dengan dimensi 220x255x220mm
3	Kaki rangka	Profil UNP 120 ST37 (50x30x2,5) dengan panjang 100mm
4	Dudukan poros penekan	Profil UNP 120 ST37 (50x30x2,5) dengan panjang 255mm
5	Dudukan Alat ukur beban aksial	Profil UNP 120 ST37 (50x30x2,5) dengan panjang 200mm
6	Poros Penggerak	Besi AS dengan dimensi $\phi 25$ mm
7	Transmisi	Perbandingan gear 1:4 supaya menghasilkan output 600rpm

Bahan Bantalan

Bantalan yang digunakan untuk pengujian yaitu *type single row deep groove ball bearing* (628, 6200 dan 6201) dengan masing-masing menggunakan C3. Dalam pengujian ini dilakukan tanpa di beri pelumas, sehingga setiap setelah diuji, *bearing* yang dipakai harus dibersihkan.

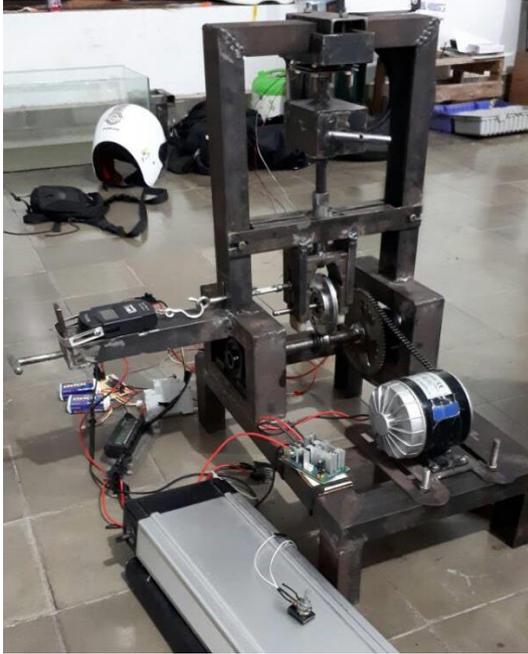
Tabel 2 Spesifikasi deep groove ball bearing

Kode	Diameter			Berat (kg)
	Inner (mm)	Outer (mm)	Tebal (mm)	
628	8	24	8	0,037
6200	10	30	9	0,071
6201	12	32	10	0,082

Prinsip Kerja Alat

Ketika alat uji *rolling resistance* dioperasikan, motor akan menggerakkan poros yang berada dibawah dudukan rumah *bearing*, sehingga ketika rumah *bearing* di tekan pada poros, maka rumah *bearing* akan mengalami putaran yang berlawanan arah terhadap poros, dalam waktu bersamaan, maka *inner bearing* juga akan mengalami putaran, dimana pada *inner bearing* di beri poros yang dihubungkan dengan tuas yang nantinya digunakan untuk mengukur gaya tangensial dari *bearing*. Hal ini disebabkan oleh gaya tekanan dari rumah *bearing* terhadap poros yang dioperasikan.

HASIL FABRICATION ALAT UJI ROLLING REISTANCE PENELITIAN



Gambar 2. Alat Uji Rolling Resistance Bearing

Pengujian Gaya Rolling Resistance

Pengujian alat ini dilakukan sebanyak tiga kali dengan bearing yang berbeda jenis. Pelaksanaan eksperimen dilakukan dengan membuat variasi variabel faktor yang telah ditentukan terhadap respon. Berikut ini adalah langkah-langkah yang digunakan dalam prosedur melakukan eksperimen atau pengambilan:

- 1) Memasang bantalan yang akan diuji pada rumah bantalan.
- 2) Putar mekanisme transmisi dengan posisi rumah bantalan menempel pada poros input tanpa ada beban. Kemudian catat nilai yang terukur pada timbangan yang mengukur gaya pada poros bantalan untuk mengetahui gaya rugi dari transmisi.
- 3) Mengatur beban radial sesuai riset awal yaitu 145 N.
- 4) Mengatur beban aksial sesuai riset awal yaitu 130 N.
- 5) Putar poros uji dengan putaran 532 rpm sambil mengamati perubahan yang terjadi pada timbangan.
- 6) Ulangi langkah (1) sampai dengan (5) dengan merubah nilai variabel kecepatan putar pada bantalan, beban radial, dan beban aksial sesuai dengan level-level rancangan percobaan.
- 7) Pengambilan sampel sebanyak 3 kali pengulangan.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengujian dilakukan dengan mekanisme uji Rolling resistance didapatkan gaya tangensial dari

putaran bearing yang dihubungkan dengan poros dan tuas. Pengukuran menggunakan alat uji rolling resistance bearing dengan menggunakan 3 variabel faktor, yaitu: Kecepatan putar bearing, beban radial, dan beban aksial, didapatkan data-data meliputi:

Tabel 3 Hasil pengujian rolling resistance bearing

No	Parameter	Hasil Standar
1	Kecepatan Putar Bearing (KPB)	532 rpm
2	Beban Radial (BR)	155 Newton
3	Beban Aksial (BA)	140 Newton
4	Rolling Resistance pada Bearing 628	0,1424 Newton
5	Rolling Resistance pada Bearing 6200	0,1551 Newton
6	Rolling Resistance pada Bearing 6201	0,3006 Newton

KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa variabel-variabel proses yang mempunyai pengaruh signifikan terhadap rolling resistance rata-rata yaitu dari kecepatan putar bearing, beban radial, beban aksial dan kuadratik beban radial. Tetapi pada bearing 628 untuk kecepatan putar bearing hampir tidak mempunyai pengaruh terhadap rolling resistance.

Hasil pengujian rolling resistance dari ketiga jenis bearing, dengan mengatur kecepatan putar bearing pada 532 rpm, beban radial sebesar 145 N dan beban aksial sebesar 130 N, diperoleh gaya rolling resistance pada bearing 628 sebesar 0,1424 N, pada bearing 6200 sebesar 0,1551 N dan pada bearing 6201 sebesar 0,3006 N.

SARAN

Dalam pembuatan alat uji rolling resistance bearing, pada alat ini hanya tersedia kalibrasi pengukuran 3 berat dari timbangan saja, untuk pembuatan alat atau meneruskan alat ini di mohon untuk menyempurnakan alat ukur berat yang tersedia dari load cell dan timbangan digital dari beban aksial. Selain dari sensor berat, untuk pembuatan alat uji rolling resistance ini masih belum dilengkapi fasilitas untuk pengujian getaran dkk. Oleh karena itu re-design untuk alat uji rolling resistance bearing ini lebih diutamakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Juhala, a. u. (2014). *Improving vehicle rolling resistance and aerodynamics. Sciecedirect.*
- [2] Ir. Sularso, M. (1997). *Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin.* Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- [3] SKF. (2012). *Railway technical handbook Volume 1 Axleboxes, wheelset bearings, sensors, condition monitoring, subsystems and services.* Rusia: PUB 42/P2 12788 EN.
- [4] Walter, A. G. (2005). *The Pneumatic Tire.* Washington, D.C: National Highway Traffic Safety Administration U.S. Departemen Of Transportation.