

Proses Perbaikan Alat Bantalan Luncur Terhadap Distribusi Tekanan Dengan Variasi Pembebanan

SENDY RIZKY ALFIANTI^{1*}, ALI¹

¹Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi
Nasional Bandung
Email : sendyrizky015@gmail.com

Received 01 02 2024 | *Revised* 08 02 2024 | *Accepted* 08 02 2024

ABSTRAK

Bantalan luncur adalah suatu alat yang menumpu poros berbeban sehingga putaran atau gerak bolak balik nya dapat berlangsung secara halus dan aman. Fungsi utama dari bantalan luncur yaitu menumpu beban dari poros karena selalu menerima beban gesekan maka tidak menutup kemungkinan terjadinya keausan maka dari itu dapat merusak material bantalan berupa keretakan. Untuk prinsip kerjanya berdasarkan gaya atau jenis beban yang dapat ditahan oleh bantalan berupa gesekan yang terjadi pada bantalan sehingga terjadi gerakan bantalan terhadap poros juga arah beban dan poros. Pelumasan sangat penting dalam mengendalikan gesekan serta keausan yang terjadi agar tidak mengganggu saat mesin dioperasikan. Perawatan dengan menggunakan pelumasan ini agar gesekan yang terjadi tidak mengganggu operasi mesin yang mengakibatkan kegagalan pada mesin.

Didalam pengujian ini didapat hasil berupa data pengujian dari perubahan tekanan berbeda pada setiap ketinggian selang dan mengetahui tekanan kritis atau tekanan maksimumnya dengan pengujian kecepatan 1000 rpm, 1100 rpm, 1200 rpm, 1300 rpm, dan 1400 rpm dengan atau tanpa beban.

Kata kunci: Bantalan Luncur, Pengujian Bantalan Luncur, Pelumasan, Variasi Pembebanan.

ABSTRACT

Sliding bearing is a device that supports a loaded shaft so that its rotation or back and forth movement can take place smoothly and safely. The main function of a sliding bearing is to support the load from the shaft because it always accepts the load that occurs so it does not rule out the possibility of wear and tear which can damage the bearing material in the form of cracks. The working principle is based on the force or type of load that can be withstood by the bearing in the form of transactions that occur in the bearing so that the bearing moves towards the shaft as well as towards the load and shaft. Lubrication is very important in controlling operation and the wear that occurs so that it does not interfere when the machine is operating. Maintenance using this lubrication ensures that damage does not interfere with machine operation, resulting in machine failure.

In this test, results are obtained in the form of test data from different pressure changes at each hose height and determine the critical pressure or maximum pressure at test speeds of 1000 rpm, 1100 rpm, 1200 rpm, 1300 rpm and 1400 rpm with or without load.

Keywords: Gliding Bearings, Gliding Bearing Testing, Lubrication, Loading Variations.

PENDAHULUAN

Bantalan luncur (journal bearing) adalah elemen mesin yang umum digunakan untuk menumpu beban dari poros karena selalu menerima beban gesekan, sehingga diperlukan pelumas untuk mengurangi gesekan antara permukaan poros dengan permukaan bantalan. Memperhatikan dalam hal perancangan pemilihan bahan bantalan, kelonggaran, kapasitas beban, putaran poros dan pemilihan minyak pelumas yang sesuai agar bantalan luncur ini bisa beroperasi optimal. Pada mesin-mesin rotasi hampir selalu dijumpai sistem poros rotor. Sistem poros rotor terdiri dari poros dengan satu atau beberapa rotor (benda yang berputar) yang ditumpu oleh dua atau lebih bantalan.

Pada kecepatan tertentu sebuah poros rotor yang memberikan getaran berlebih, kecepatan sudut pada poros disebut kecepatan kritis atau kecepatan putaran kritis yang mengakibatkan lenturan pada poros berlebih menyebabkan terjadinya perubahan bentuk (deformasi) yang permanen maka akan membuat komponen tersebut rusak.

Bantalan luncur ini mampu menumpu poros berputaran tinggi dengan beban besar untuk konstruksinya juga sederhana dan dapat dibuat serta dipasang dengan mudah. Karena gesekannya yang besar pada waktu mulai jalan maka bantalan luncur memerlukan momen awal yang besar namun pelumasan pada bantalan ini tidak begitu sederhana, panas yang timbul dari gesekan yang besar terutama beban besar memerlukan pendingin khusus namun demikian karena adanya lapisan pelumasan bantalan ini dapat meredam tumbukan dan

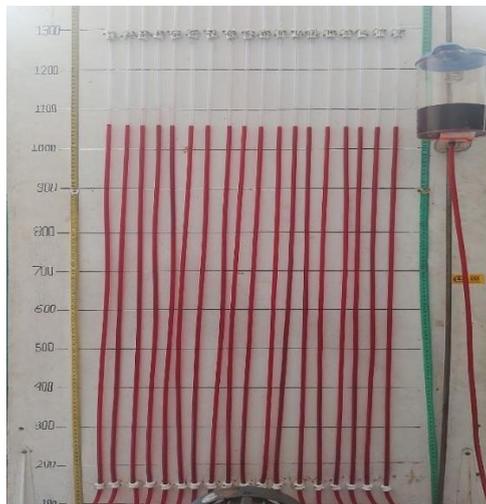
getaran sehingga hampir tidak bersuara. Tingkat ketelitian nya yang diperlukan pun tidak setinggi bantalan gelinding.

Pemakaian minyak pelumas yang mempunyai kekentalan tertentu pada bantalan luncur ini adalah hal yang menarik untuk diamati dan dipelajari, karena pelumas yang sesuai sangat berpengaruh terhadap struktur rancangan yang akan dibuat. Penggunaan minyak pelumas ditujukan untuk mencegah gesekan dan keausan antar komponen yang bergerak pada mesin.

Didalam pengujian ini didapat hasil berupa data pengujian dari perubahan tekanan berbeda pada setiap ketinggian selang dan mengetahui tekanan kritis atau tekanan maksimumnya dengan pengujian kecepatan 1000 rpm, 1100 rpm, 1200 rpm, 1300 rpm, 1400 rpm dengan tanpa beban dan menggunakan beban 294 gr.

METODOLOGI

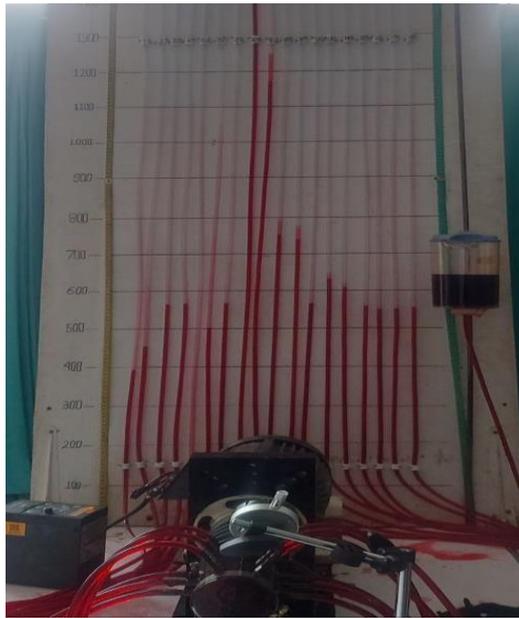
Dalam Saat proses pengujian berlangsung menggunakan kecepatan bervariasi 1000 rpm, 1100 rpm, 1200 rpm, 1300 rpm, 1400 rpm dengan tanpa beban serta menggunakan beban 294 gr. Pengujian dilakukan agar mengetahui distribusi tekanan yang ditimbulkan dalam arah radial, mencari titik tekanan maksimum sepanjang permukaan bantalan luncur serta dapat menghasilkan hubungan antara tekanan dan beban.



Gambar 1 persiapan pengujian

Persiapan pengujian alat bantalan luncur ini, pertama dengan ditentukan nya titik netral sebelum dilakukan pengujian menggunakan kecepatan yang bervariasi 1000 rpm, 1100

rpm, 1200 rpm, 1300 rpm, 1400 rpm dengan tanpa beban dan menggunakan beban 294 gr. Nyalakan inverter untuk mengatur kecepatan dan tunggu selama 15 menit saat mesin sudah menyala sesuai arahan yang telah dijelaskan agar terlihat perubahan tekanan pada selang sehingga didapatkan hasil pengujian nya. Setelah 15 menit berlangsung catat hasil ketinggian fluida yang mengalir pada papan ukur lalu matikan mesin. Lakukan ulang arahan diatas dengan memberikan beban pada gelas bantalan luncur sebesar 294 gr saat pengujian berlangsung dan dengan beban juga agar terlihat perbedaan dari hasil tekanan yang terjadi saat alat bantalan luncur diuji tanpa menggunakan beban dan dengan diberikan beban sebesar 294 gr.



Gambar 2 Saat Proses Pengujian Berlangsung

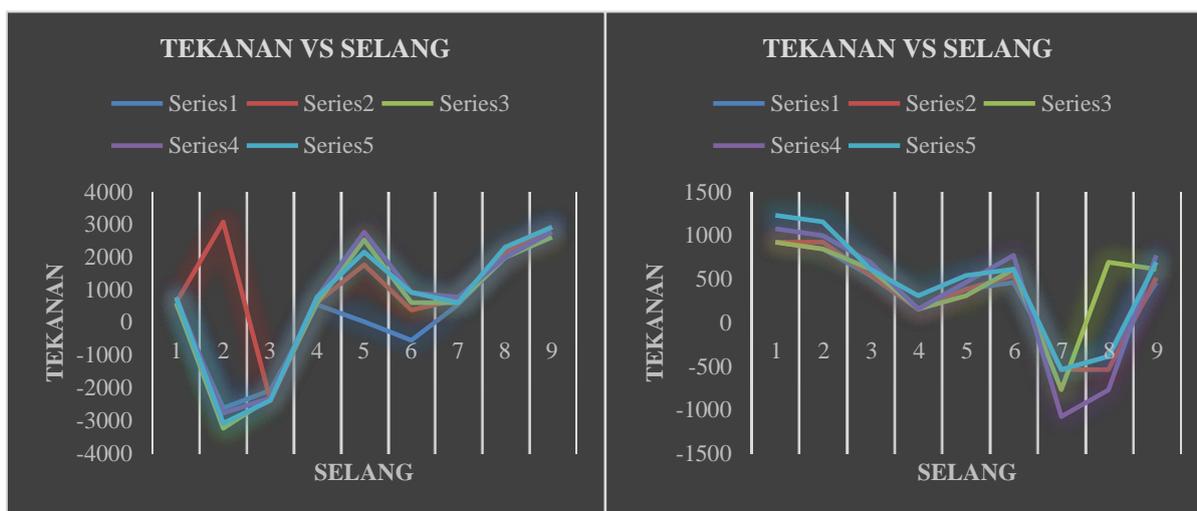
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil pengujian yang didapatkan dengan variasi kecepatan dan pembebanan yang telah dilakukan sehingga didapatkan tekanan pada selang agar mengetahui titik maksimum nya saat kecepatan dan pembebanan dilakukan. Berikut tabel tekanan selang yang diperoleh setelah melakukan pengujian selama 15 menit :

Table 1 : tekanan selang 1 - 18 yang diperoleh saat pengujian tanpa beban

Putaran (n) Rpm	Tekanan pada selang (P) kPa								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1000	539	-2618	-2079	539	23	-539	539	2002	2926
1100	616	3080	-2387	616	1771	385	693	2156	2926
1200	616	-3234	-2310	616	2541	616	616	2002	2618
1300	770	-2772	-2310	770	2772	924	770	2002	2772
1400	770	-3080	-2387	770	2156	924	616	2310	2926

Putaran (n) Rpm	Tekanan pada selang (P) kPa								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1000	924	847	539	154	385	462	-539	-385	462
1100	924	924	539	154	385	539	-539	-539	515
1200	924	847	616	154	308	616	-770	693	616
1300	1078	1001	693	154	462	770	-1078	-770	770
1400	1232	1155	616	308	539	616	-539	-385	693

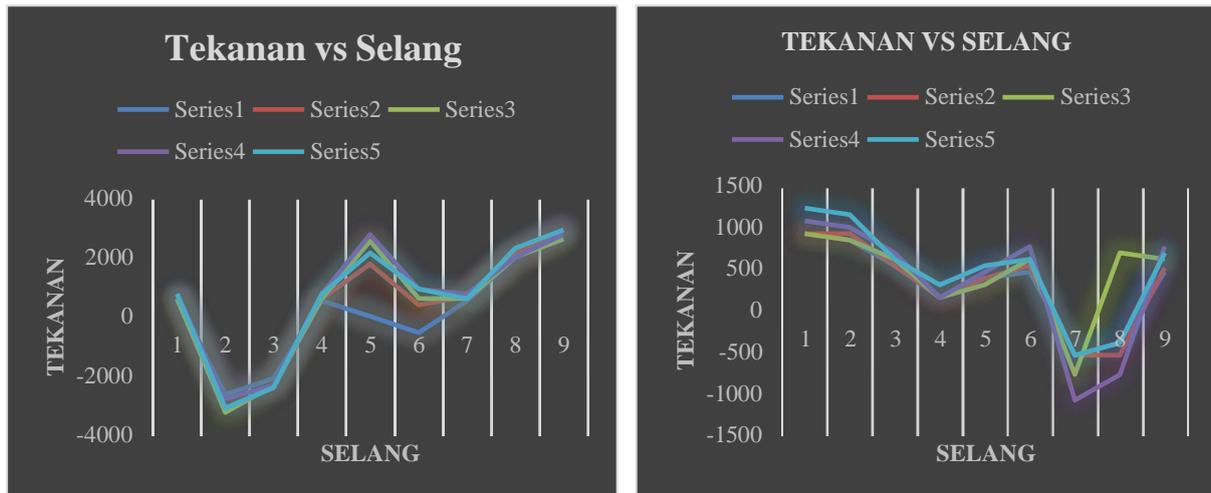


Grafik 1 Tekanan vs Selang tanpa beban

Tabel 2 : tekanan selang 1-18 yang diperoleh saat pengujian dengan beban 294

Putaran (n) Rpm	Tekanan pada selang (P) kPa								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1000	539	-2618	-2079	539	23	-539	539	2002	2926
1100	616	-3080	-2387	616	1771	385	693	2156	2926
1200	616	-3234	-2310	616	2541	616	616	2002	2618
1300	770	-2772	-2310	770	2772	924	770	2002	2772
1400	770	-3080	-2387	770	2156	924	616	2310	2926

Putaran (n) Rpm	Tekanan pada selang (P) kPa								
	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1000	924	847	539	154	385	462	-539	-385	462
1100	924	924	539	154	385	539	-539	-539	515
1200	924	847	616	154	308	616	-770	693	616
1300	1078	1001	693	154	462	770	-1078	-770	770
1400	1232	1155	616	308	539	616	-539	-385	693



Grafik 2 Tekanan vs Selang dengan beban 294

Berdasarkan hasil dari pengujian alat bantalan luncur dengan variasi kecepatan menggunakan beban 294 serta tanpa menggunakan beban terlihat tekanan maksimum yang diperoleh adalah pada selang 9 maka dari hasil yang didapatkan semakin tinggi kecepatan rpm nya maka semakin besar tekanan yang diperoleh pada gelas resin bantalan luncur, untuk pengujian dengan menggunakan beban tekanan yang terjadi semakin tinggi sehingga didapatkan titik kritis di setiap perbedaan kecepatan rpm nya. Semakin besar putaran nya semakin besar pula tekanan nya. Pada tabel dari hasil pengujian sebelum variasi kecepatan diatur keluarkan gelembung gelembung pada selang agar semua selang memiliki tekanan yang netral dengan titik 0 yang sejajar sehingga saat pengujian berlangsung fluida yang mengalir tiap selang berbeda beda sesuai tekanan dan posisi gelas resin akibat poros dan tekanan yang terjadi saat pengujian berlangsung. Sehingga didapatkan selang yang tekanan nya besar dan berpengaruh pada ketinggian oli yang didapatkan dan terlihat pada papan ukur perbedaan nya. Perbedaan tekanan yang didapat tiap selang tersebut terpengaruh dari posisi baris lubang selang pada bantalan yang dimana pengecilan luas penampang terjadi sehingga saat kecepatan semakin tinggi maka tekanan yang didapat pun semakin tinggi, saat diberi beban pun bantalan dan poros tertekan oleh beban yang menggantung pada ujung bantalan yang mengakibatkan tekanan berlebih pada bagian posisi baris selang tertentu yang dekat dengan posisi poros tersebut sehingga tekanan maksimum dapat dilihat pada grafik dimana selang 9 menerima tekanan maksimum pada posisi baris ke dua dengan sudut 60 derajat.

KESIMPULAN

- Distribusi tekanan yang ditimbulkan dalam arah radial untuk bantalan luncur pada poros yang ditumpu sehingga mendapatkan nilai pada tabel diatas setelah melakukan pengujian dimana tekanan pada tiap selang berbeda diakibatkan oleh posisi selang pada lubang nepel

yang terdapat pada gelas resin sehingga didapatkan tekanan maksimum pada selang, pada percobaan diatas selang 9 posisi baris ke-2 pada sudut 60 derajat merupakan tekanan maksimum yang diterima menjadikan ketinggian fluida yang meluncur dalam selang yang paling tinggi (maksimum) dari pada ketinggian selang lainnya.

- Pengaruh putaran poros terhadap distribusi tekanan akan mengubah posisi poros dan bantalan tidak satu sumbu sehingga adanya tekanan maka akan terjadi pelumasan yang menghindari gesekan yang dapat merusak bantalan. Pada posisi poros pun dapat mengakibatkan tekanan yang tidak stabil dengan kecepatan dan pembebanan yang diberikan. Semakin tinggi kecepatan yang diberikan maka tekanan yang terjadi pada bantalan semakin besar sehingga saat diberi beban tekanan pun semakin tinggi akibat pengecilan luas penampang. Hal ini dapat mengganggu lubang selang pada bantalan yang sejajar dengan poros.
- Dapat menghasilkan data distribusi tekanan saat alat diberi beban yang bervariasi dan kecepatan rpm yang berbeda beda. Setelah dilakukannya pengujian pada alat bantalan luncur dengan memberikan variasi kecepatan dimana tiap selang mendapatkan perlakuan tekanan yang berbeda beda sesuai posisi baris lubang selang terhadap poros serta pembebanan yang diberikan pun mempengaruhi laju aliran fluidanya.

Saran

- Untuk selang yang digunakan juga dapat memilih yang kuat agar saat pengujian lama berlangsung tidak mudah kendur
- Pelubangan gelas resin dapat memakai 30 derajat agar lebih halus dan smooth tekannya
- Pada saat pengujian resin di angkat agar tidak bergesekan dengan poros

DAFTAR PUSTAKA (alphabetical)

Anton Budiman & Bambang Priambodo (1982) *Desain dan Kalkulasi dari Sambungan, Bantalan dan Poros.*

Arnstein, S. R. (1969). *A Ladder of Citizen Participation.* Dalam R. T. Gates, & F. Stout (Penyunt.), *The City Reader* (2nd ed.). New York: Routledge Press.

- Borer, M. I. (2010). From Collective Memory to Collective Imagination: Time, Place, and Urban Redevelopment. *Symbolic Interaction* , 33 (1), 96-144.
- J. E. Shigley and C. R. Mischke, 1983. *Mechanical Engineering Design*, McGraw Hill Book Company, New York
- Jac. Stolk., & C. Kros (1986) Elemen Mesin Elemen Konstruksi Bangunan Mesin.
- Poston, J. D., & Bouvier, L. F. (2010). *An Introduction to Demography*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sularso, Kiyokatsu Suga (1997) Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin.
- Wilcock D. F., Booser E. R. Lubrication Technique for Journal Bearings Machine Design.