

ISSN 1410 - 6841



# POROS

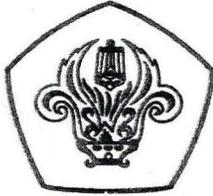
*Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*

Volume 7 Nomor 3, Juli 2004

Terakreditasi No. 23a/DIKTI/Kep/2004



**Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Tarumanagara**



# POROS

*Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*

Volume 7 Nomor 3, Juli 2004

---

**TERAKREDITASI**

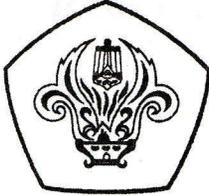
No. 23a/DIKTI/Kep/2004

---

## DEWAN REDAKSI

- Pelindung** : Dekan Fakultas Teknik
- Ketua** : Ir. Sofyan Djamil, M.Si.
- Penyunting Ahli** : Prof. Dr. Ir. Eddy S. Siradj, M.Sc. Eng.  
Prof. Dr. Ir. I Made Kartika D., Dipl. Ing.  
Dr. Ir. Erry Y. T. Adesta, C.Eng, MIMech E, IPM  
Dr. Ir. Danardono A.S.  
Ir. Lamto Widodo, M.T.
- Penyunting Pelaksana** : Agustinus Purna Irawan, S.T., M.T.  
Delvis Agusman, S.T., M. Sc.  
Harto Tanujaya, S.T., M.T.  
I Wayan Sukania, S.T., M.T.
- Sekretariat** : Endro Wahyono
- Penerbit** : Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Tarumanagara
- Alamat Redaksi** : Jalan Let. Jend. S. Parman No. 1, Jakarta 11440  
Telp. (021) 5638358 - 5663124 - 5672548, Fax. (021) 5663277  
E-mail : [ftmesin@cbn.net.id](mailto:ftmesin@cbn.net.id) atau [mesin@tarumanagara.ac.id](mailto:mesin@tarumanagara.ac.id)

Jurnal Ilmiah Poros terbit sejak bulan Januari 1998 dengan frekuensi 4 (empat) kali dalam setahun (Januari, April, Juli dan Oktober) ini, diharapkan dapat menjadi salah satu sarana para profesional (dari dunia usaha, pendidikan dan peneliti) untuk mengembangkan profesi dan berpartisipasi serta menyebarkan perkembangan tentang iptek mesin melalui penelitian dan kajian teknologi dan *science*.



# POROS

*Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*

Volume 7 Nomor 3, Juli 2004

---

**TERAKREDITASI**

No. 23a/DIKTI/Kep/2004

---

## DAFTAR ISI

### Hasil Penelitian

- 145 – 152 Pembuatan dan pengujian biodiesel dari bahan baku minyak goreng bekas  
*Dewa Gede Putra Swastika*
- 153 – 163 Unjuk kerja refrigerator dengan menggunakan refrigeran hidrokarbon R 290  
*Harto Tanujaya, Asrul Azis, dan Sandi Setyawan*
- 164 – 172 Perancangan alat pemanas air tenaga surya dengan kolektor pelat paralel  
*Made Sucipta*
- 173 – 178 Pengaruh diameter partikel, laju aliran uap, dan temperatur uap masuk pada kandungan air kritik batubara tarakan Kalimantan Timur  
*Suyitno*
- 179 – 188 Pengaruh penambahan reflektor datar terhadap daya keluaran dan efisiensi sel surya  
*Tri Istanto dan Rendy A.R.*
- 189 – 197 Kaji eksperimental unjuk kerja bantalan jurnal hidrodinamika  
*Hasan Basri*
- 198 – 206 Pengaruh intensitas peening terhadap laju perambatan retak fatik pada Al2024-T3  
*Mohammad Badaruddin*
- 207 – 216 Penelitian sistem pengendalian korosi dan peristiwa korosi air laut di dermaga “D” Pelabuhan Panjang  
*Irza Sukmana*

# KAJI EKSPERIMENTAL UNJUK KERJA BANTALAN JURNAL HIDRODINAMIKA

Hasan Basri<sup>1)</sup>

**Abstract:** *The experimental results of hydrodynamic journal bearing performance such as oil flowrate, temperature distribution around the bearing, and journal temperature are discussed in this paper. The specification of this bearing is as follows;  $b/d = 0.5$  and  $0.1$ ;  $cd/d = 0.001$  and  $0.002$ ;  $bo/b = 0.8$ . The rotational speed and maximum load is  $8000$  rpm and  $9.43$  kN respectively, and supply pressure =  $2.5$  bar. Under fixed journal condition it shows that the oil flowrate is proportional with supply pressure, and under moving journal, the total oil flow increase with the increased of rotational speed, clearance ratio and also increase linearly with supply pressure. At constant speed, journal and bearing temperature increase with the increased of various loads. Generally, temperatures around the bearing in both convergen and divergen region increase and roughly constant, respectively.*

**Keywords:** *Journal bearing, oil flowrate, temperature distribution*

## PENDAHULUAN

Dalam merancang suatu bantalan yang baik, salah satu hambatan yang kita dihadapi yaitu sukarnya mengetahui harga kekentalan pelumas efektif yang tepat. Penyelesaian numerik persamaan Reynolds telah tersedia sehingga dapat memberikan informasi tentang perancangan bantalan hingga yang beroperasi dibawah kondisi iso-termis. Dengan demikian apabila kita dapat memperkirakan harga kekentalan pelumas efektif dengan kenaikan temperatur pada bantalan tidak terlalu besar, maka prosedur tersebut dapat digunakan untuk merancang bantalan.

Prosedur dasar perancangan dalam meramalkan unjuk kerja bantalan jurnal yaitu berkisar pada bagaimana kemampuan kita meramalkan temperatur operasi bantalan. Berdasarkan kajian yang telah dilakukan oleh (Barnard, D.P., 1929; Wilcock, D.P.), menunjukkan bahwa untuk bantalan berdiameter  $50$  mm dengan putaran tinggi, konveksi melalui aliran pelumas di dalam bantalan menunjukkan aliran panas utama dari bantalan. Jadi aliran pelumas merupakan faktor penting dalam menentukan temperatur kerja bantalan yang lebih besar.

Aliran pelumas dapat mempengaruhi operasi bantalan jurnal dalam dua cara (Basri, H., 1990 & 2000). Pertama, minyak pelumas menentukan temperatur bantalan dan mempengaruhi viskositas kerja pelumas. Viskositas ini selanjutnya mempengaruhi rasio eksentrisitas dan sifat gesekan pada bantalan. Kedua, minyak pelumas menentukan penyebaran film (*film extent*) sehingga secara efektif akan mengontol tekanan di dalam film. Dengan demikian akan mempengaruhi sudut sikap jurnal (*attitude angle*) pada harga rasio eksentrisitas yang berbeda.

Aliran pelumas dalam beberapa hal dapat dikontrol oleh tekanan suplai. Dalam hal ini (Barnard, D.P., 1929) telah menunjukkan bahwa aliran pelumas naik secara linier dengan tekanan suplai. Dengan alasan inilah maka beberapa prosedur menganggap bahwa total aliran minyak pelumas terdiri dari dua komponen aliran yang terpisah. Pertama, komponen aliran tekan (*hydrostatic flowrate*) yang berhubungan dengan bentuk laluan alur pelumas dan dianggap bahwa poros dalam keadaan diam. Kedua, komponen aliran hisap hidrodinamika (*induced flowrate*) yang berhubungan dengan poros yang berputar dan kenaikan tekanan di dalam film.

<sup>1)</sup> Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

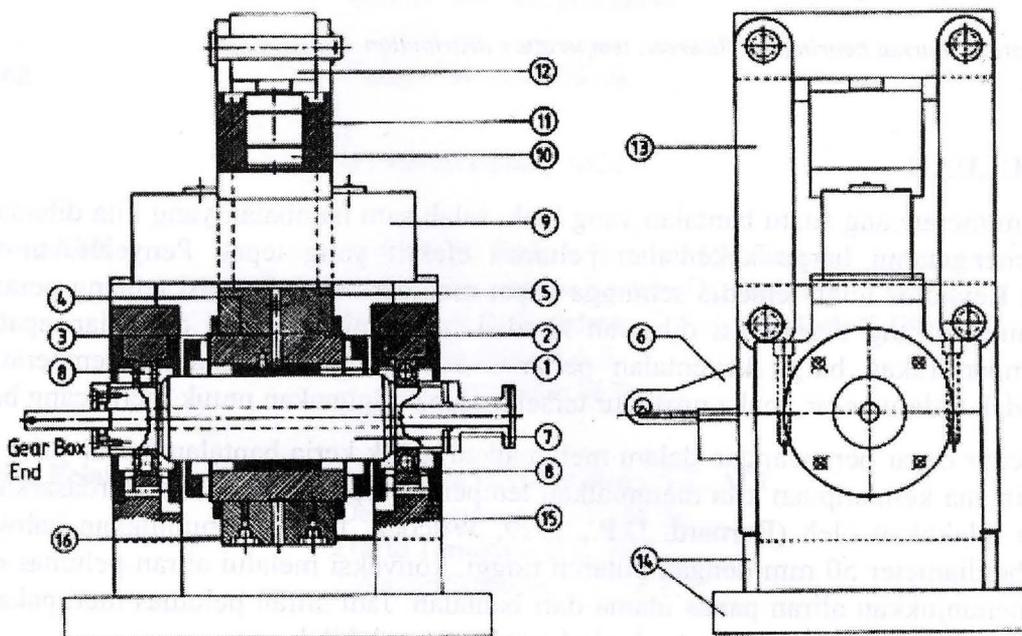
Makalah ini akan memberikan suatu gambaran tentang kaji eksperimental unjuk kerja bantalan jurnal hidrodinamika untuk kondisi aliran laminar dengan pembebanan tetap.

## DESKRIPSI MESIN UJI

Gambaran umum mesin yang digunakan untuk pengujian dapat dilihat pada Gambar 1. Parameter-parameter dasar yang diukur yaitu temperatur suplai pelumas, temperatur jurnal, temperatur sekeliling bantalan, putaran jurnal, tekanan suplai pelumas, beban bantalan dan aliran minyak pelumas pada bantalan (Basri, H., 1989).

### Bantalan Uji

Pengujian terhadap lingkaran lubang bantalan mempunyai penyimpangan  $\pm 5 \mu\text{m}$ . Harga ini dapat diterima bila dibandingkan dengan harga "diameter clearance"  $Cd/d = 76,2 \mu\text{m}$  dan  $Cd/d = 152,4 \mu\text{m}$ .



Gambar 1. Susunan Mesin Uji

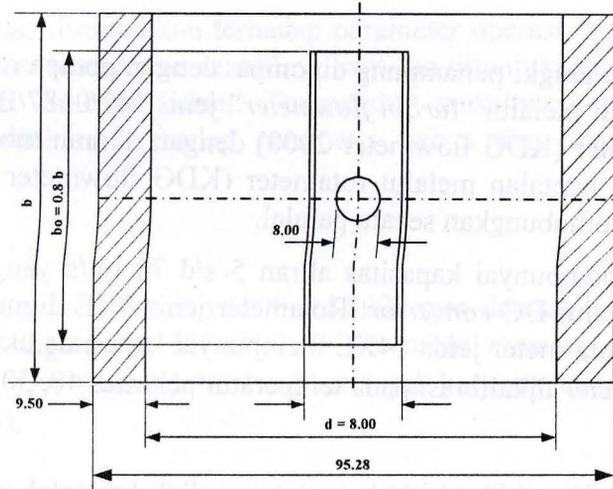
Keterangan :

- |                              |                          |                              |
|------------------------------|--------------------------|------------------------------|
| 1. Bantalan jurnal           | 7. Jurnal (poros)        | 13. Penghubung Parallelogram |
| 2. Lajuan minyak hidrostatis | 8. Bantalan bola dan rol | 14. Landasan mesin           |
| 3. Seal karet                | 9. Batang pendukung      | 15. Pedestal                 |
| 4. Film minyak hidrostatis   | 10. Torak beban          | 16. Lempeng plat tipis       |
| 5. Rumah bantalan (yoke)     | 11. Silinder hidrolis    |                              |
| 6. Lengan torsi (torque arm) | 12. Batang beban         |                              |

Bantalan yang digunakan mempunyai diameter dalam nominal 76,28 mm,  $b/d = 0,5$  dan  $1,0$ . Bahan bantalan terbuat dari baja EN 3 yang dilapisi dengan "white metal" yang tebalnya 0,15 mm. Tebal dinding silinder 9,5 mm. Bantalan mempunyai dua alur aksial yang terletak pada  $90^\circ$  terhadap garis beban. Panjang aksial alur sama dengan 0,8 lebar bantalan, dan pelebaran sudut tiap alur sebesar  $30^\circ$  dalam arah keliling. Dalamnya alur lajuan pelumas 2,0 mm. Pengujian dilakukan untuk dua bantalan dengan  $Cd/d = 0,001$  dan  $0,002$ . Tabel 1 dan Gambar 2 menunjukkan dimensi bantalan yang digunakan.

Tabel 1. Dimensi bantalan (mm)

Bantalan	Geometri suplai	d	bo	Cd/d	dj
A	Dua aksial	76,28	30,512	0,001 – 0,002	76,12 & 76,20
B	groove	76,28	61,024	0,001 – 0,002	



Gambar 2. Dimensi Bantalan

## TEKNIK PENGUKURAN

### Pengukuran Temperatur dan Rangkaian

Pengukuran temperatur dilakukan disekeliling permukaan bantalan, permukaan jurnal dan minyak pelumas suplai. Pengukuran temperatur ini memakai termokopel “copper-constan” yang dihubungkan ke termometer digital dan ke “multi channel switch units” (Basri, H., 1989).

Pada pengujian ini 72 termokopel dari bantalan, 4 termokopel dari jurnal dan 8 termokopel dari “cold junction”, masing-masing dihubungkan ke 8 buah penghubung D (*D connector*) yang dipasang pada 8 kotak penghubung. Kabel tembaga dari 8 kotak penghubung dihubungkan ke 84 “switch unit” yang dapat diprogram. “Switch unit” memberikan laju untuk satu channel per detik. Alat ini dikontrol melalui IEEE. 488 interface dari komputer mikro HP.85. komputer ini dikontrol dari digital voltmeter HP. 3468 A melalui interface HP-IL 82938 A. 100 “gain amplifier” dihubungkan ke *digital voltmeter*. Data emf kemudian disimpan dan diolah di dalam komputer (Basri, H., 1989).

$$Emf_{total} = Emf_{Penghubung - D} + Emf_{reference\ junction}$$

Masing-masing harga emf dikonversikan ke temperatur dalam °C dengan menggunakan interpolasi Newton-Gregory yang didasarkan pada data standar termokopel.

### Putaran Poros

Putaran jurnal diukur dengan “opto electronic digital tachometer”. Probe dipasang antara poros dari rumah roda gigi dan kopling pena, yang mempunyai 6 segmen hitam putih yang dibagi sama. Probe tersebut mengirim sinyal ke pengukur waktu yang diberikan putaran dalam rpm.

## Tekanan Suplai Pelumas

Katup by-pass mengontrol tekanan yang diinginkan dalam pengujian. Pena tekanan statik dipasang pada alur aliran atas dan bawah dari bantalan uji, dan pena tersebut dihubungkan ke manometer bourdon yang telah dikalibrasi. Tekanan suplai pada setiap alur bantalan diukur dari 0 s/d 2,5 bar.

## Laju Aliran Pelumas

Minyak pelumas dari tangki penampung dipompa dengan pompa roda gigi ke lubang alur laluan bagian atas bantalan melalui "turbin flowmeter" jenis M2/0187/B05 yang dihubungkan secara seri dengan rotameter (KDG flowmeter 2000) dengan ukuran tube 7XE, dan ke lubang alur laluan bagian bawah bantalan melalui rotameter (KDG flowmeter 2000) dengan ukuran tube 7XE dan 14XE yang dihubungkan secara paralel.

Turbin flowmeter mempunyai kapasitas aliran 5 s/d 70 ml/s yang dihubungkan dengan "analogue indicator" melalui DC convertor. Rotameter jenis 7XE digunakan untuk laju aliran dari 0,5 s/d 5 ml/s, dan rotameter jenis 14XE mempunyai kapasitas ukur laju aliran sebesar 3 s/d 30 ml/s. Semua flowmeter dikalibrasi pada temperatur pelumas 40, 50 dan 60 °C.

## Kapasitas Beban

Minyak pelumas suplai dari tangki penampung dialirkan oleh pompa sudu ke dalam silinder hidrolik. Tekanan minyak yang disuplai ke silinder hidrolik diukur dengan menggunakan "Bourdon-tube pressure gauge" yang telah dikalibrasi dari 0 s/d 50 bar yang mana harga yang terakhir ini ekuivalen dengan beban maksimum sebesar 9,43 kN.

## PROGRAM EKSPERIMEN

### Program Eksperimen

Dua buah bantalan dan dua buah jurnal tersedia untuk program pengujian. Spesifikasi dari bantalan dan jurnal dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter bantalan dan ukuran alur

Bantalan	Geometri suplai	b/d	bo/b	Cd/d	w/d
A	Dua alur aksial	0,5	0,8	0,001 & 0,002	0,264
B		1,0		0,001 & 0,002	

Laju aliran pelumas ke bantalan disuplai ke kedua alur bantalan secara bersamaan. Pengujian yang dilakukan adalah dengan dua harga Cd/d, dua harga b/d, sejumlah harga putaran dan beban, dan sejumlah harga tekanan suplai. Seluruh pengujian dilakukan dengan temperatur suplai konstan yaitu sebesar  $50 \pm 0,5^\circ\text{C}$ .

### Parameter Pengukuran

Parameter pengukuran dimonitor selama pengujian dan dicatat bila kondisi tunak telah dicapai. Berikut ini pengukuran-pengukuran yang dicatat selama pengujian :

1. Putaran poros
2. Tekanan minyak suplai
3. Temperatur pelumas ke bantalan
4. Beban yang diberikan pada bantalan
5. Temperatur jurnal

6. Laju aliran minyak pelumas ke bantalan.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Unjuk kerja bantalan jurnal hidrodinamika dinyatakan dalam laju aliran pelumas dan temperatur operasi bantalan.

Laju aliran pelumas ditunjukkan terhadap parameter operasi; beban, putaran dan tekanan pelumas suplai. Distribusi temperatur sekeliling bantalan ditunjukkan pada daerah yang dikenai beban dan yang tidak dikenai beban. Temperatur maksimum permukaan bantalan dan temperatur jurnal ditunjukkan terhadap parameter beban dan tekanan suplai untuk setiap pengujian.

**Hasil Eksperimen**

Pengujian dilakukan pada putaran 1000 s/d 8000 rpm dengan beban maksimum 9,43 kN. Minyak pelumas yang digunakan ISO VG-32 (“*straight mineral oil*”). Temperatur suplai pelumas dikontrol pada  $T_f = 50 \pm 0,3$  °C. Prediksi unjuk kerja bantalan ditunjukkan pada Tabel 3 dan 4 (Basri, H., 1989).

Tabel 3. Prediksi unjuk kerja bantalan (Iso-viskos)  
 $b/d = 0,5$ ;  $Cd/d = 0,002$ ;  $bo/b = 0,8$ ;  $P_f = 0$  bar

N (rpm)	W (kN)	W*	$\epsilon$	$\Psi$ (°)	$Q^*_v$
2000	0,95	2,30	0,54	49,10	0,49
	3,07	7,50	0,75	34,95	0,57
	5,19	12,95	0,82	29,76	0,57
	7,31	18,83	0,85	26,70	0,57
	9,43	25,10	0,88	24,46	0,56
8000	0,95	1,29	0,41	57,58	0,40
	3,07	4,08	0,65	41,64	0,54
	5,19	6,89	0,74	35,78	0,57
	7,31	9,81	0,79	32,25	0,57
	9,43	13,1	0,82	29,70	0,57

Tabel 4. Prediksi unjuk kerja bantalan (Iso-viskos)  
 $b/d = 1,0$ ;  $Cd/d = 0,002$ ;  $bo/b = 0,8$ ;  $P_f = 0$  bar

N (rpm)	W (kN)	W*	$\epsilon$	$\Psi$ (°)	$Q^*_v$
2000	0,95	0,97	0,14	71,98	0,13
	3,07	3,14	0,37	57,76	0,28
	5,19	5,36	0,51	49,85	0,34
	7,31	7,92	0,60	44,38	0,37
	9,43	10,8	0,67	40,35	0,38
8000	0,95	0,81	0,12	73,81	0,11
	3,07	2,56	0,31	60,82	0,25
	5,19	4,12	0,44	53,77	0,31
	7,31	5,65	0,52	49,11	0,34
	9,43	7,30	0,58	45,50	0,36

untuk:

Beban tak berdimensi,  $W^* = \frac{W}{\eta_j N b d} \left( \frac{C_d}{d} \right)^2$

Laju aliran tak berdimensi,  $Q^*_v = \frac{Q}{(C_d N b d)}$

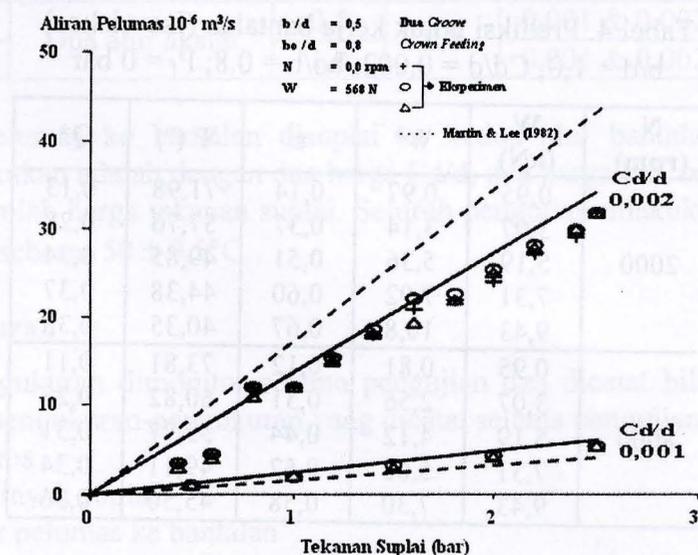
Hasil eksperimen dari total aliran pelumas untuk bantalan dengan  $b/d = 0,5$  dan  $1,0$ ,  $C_d/d = 0,002$   $bo/b = 0,8$  dan  $P_f$  diberikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Total aliran pelumas eksperimen  $C_d/d = 0,002$ ;  $bo/b = 0,8$ ;  $P_f = 0$  bar

N (rpm)	W (KN)	Q	
		b/d = 0,5	b/d = 1,0
2000	0,95	16,2	13,0
	3,07	19,0	14,6
	5,19	19,0	14,9
	7,31	18,6	14,6
	9,43	17,7	14,6
8000	0,95	28,2	22,6
	3,07	33,8	25,0
	5,19	35,5	28,2
	7,31	35,4	31,0
	9,43	34,6	33,1

### Pembahasan

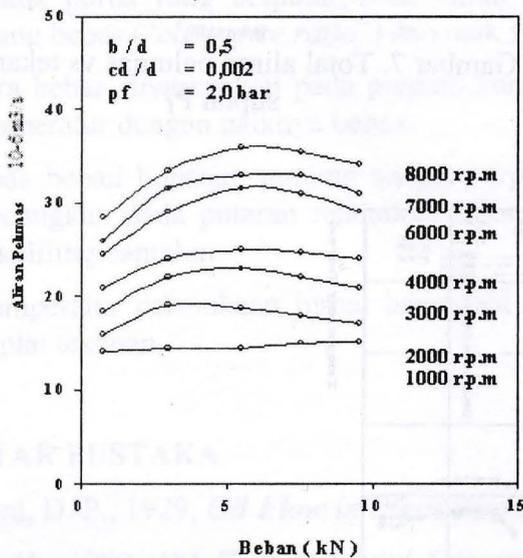
Untuk poros diam, aliran pelumas hanya dipengaruhi oleh tekanan suplai. Untuk beban ringan maka terjadi kontak antara jurnal dan bantalan dan harga rasio eksentrisitasnya  $\epsilon = 1$ . Hasil pengujian yang diperoleh untuk kondisi ini ditunjukkan pada Gambar 3, bersama-sama dengan aliran pelumas ( $Q_p$ ). Penyimpangan titik-titik yang terjadi dari hasil pengujian dikarenakan oleh kurang presisinya harga viskositas minyak, tekanan suplai dan pengukuran aliran pelumas. Sedangkan penyimpangan garis pada gambar tersebut dikarenakan oleh tidak presisinya harga  $C_d$  "diametral clearance" (dimana 4% kesalahan pada  $C_d$  akan mengakibatkan 12% kesalahan pada laju aliran pelumas). Ini membuktikan bahwa hasil pengujian yang dilakukan telah sesuai (Martin, F.A. & Lee, C.S., 1982).



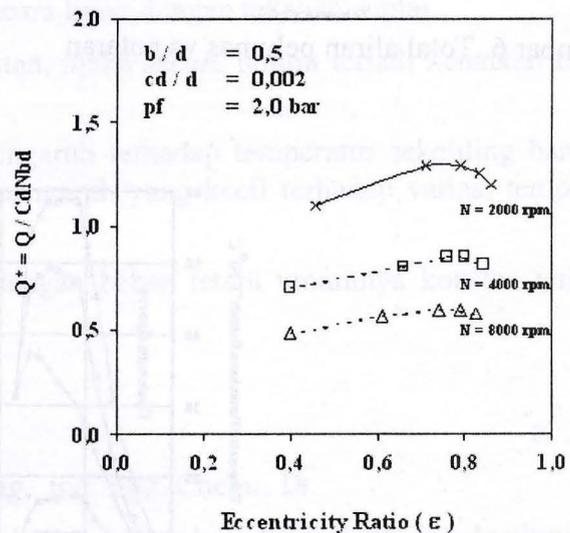
Gambar 3. Aliran pelumas tekan pada bantalan

Untuk poros berputar, kapasitas aliran pelumas naik dengan naiknya beban ke suatu harga tertinggi dan turun pada beban maksimum 9,43 kN. Teori Iso-viskos untuk bantalan jurnal hidrodinamika menunjukkan bahwa kapasitas aliran hisap hidrodinamik naik dengan rasio eksentrisitas  $\epsilon$  ke suatu titik tertinggi dan kemudian turun untuk harga  $\epsilon$  diatas 0,75, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4 dan 5. Dengan demikian sesuai dengan yang diharapkan bahwa, dengan naiknya beban maka akan mengakibatkan naik atau turunnya aliran pelumas berdasarkan kondisi operasi  $\epsilon$ , ini dapat dilihat pada Gambar 4. Untuk itu hasil observasi dari pengujian ini nampaknya konsisten dengan teori iso-viskos.

Total aliran pelumas didapat dengan menjumlahkan dua komponen aliran yang terpisah yaitu komponen aliran tekan,  $Q_p$  (perhitungan didasarkan pada model yang dibuat oleh (Martin, F.A. & Lee, C.S., 1982)) dan komponen aliran hisap hidrodinamik,  $Q_v$  (perhitungan didasarkan pada teori iso-viskos).



Gambar 4. Total aliran pelumas vs beban



Gambar 5. Total aliran pelumas nondimensional vs  $\epsilon$

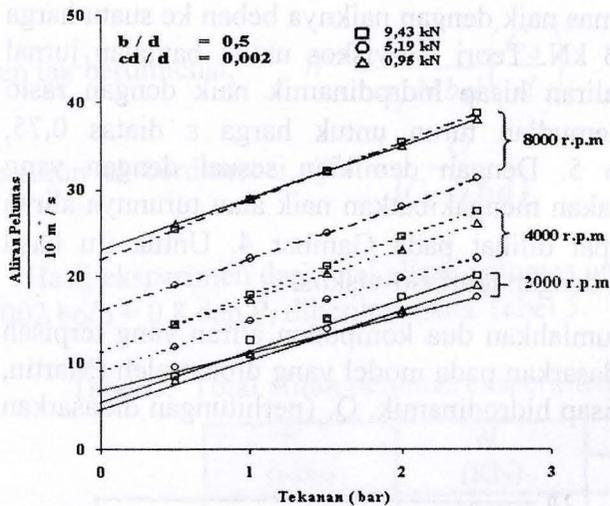
Sebagaimana yang diharapkan bahwa aliran pelumas akan naik dengan putaran dan tekanan suplai. Dari hasil pengujian yang ditunjukkan pada Gambar 6 dan 7 dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Untuk semua pengujian, aliran pelumas ke bantalan naik dengan naiknya putaran (Gambar 6).
- Aliran pelumas naik secara linier dengan tekanan suplai (Gambar 7). Hubungan linier antara aliran pelumas dan tekanan suplai sesuai dengan hasil observasi (Barnard, D.P., 1929).
- Rasio ruang bebas ("clearance ratio") yang lebih besar mengakibatkan aliran pelumas lebih tinggi pada semua kondisi.

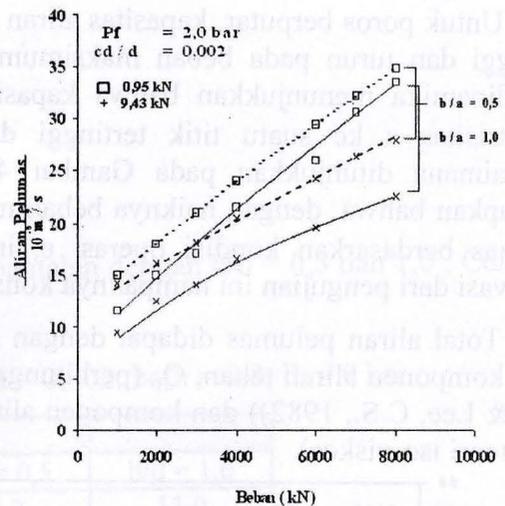
Distribusi temperatur bantalan ditunjukkan pada Gambar 8. Gambaran umum dari diagram tersebut adalah sebagai berikut:

- Temperatur naik dalam arah keliling ke daerah tebal film minimum dan sesudah itu temperatur turun pada daerah yang tidak berbeban.
- Temperatur naik dengan naiknya putaran.

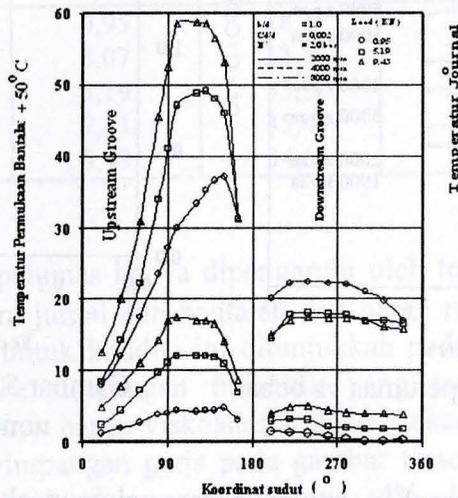
Seperti yang diharapkan bahwa, disekitar daerah "downstream groove", temperatur bantalan akan turun dikarenakan oleh pengaruh pendinginan dari minyak pelumas yang masuk ke bantalan. Diamati bahwa temperatur permukaan jurnal tidak bervariasi sepanjang dan sekeliling jurnal.



Gambar 6. Total aliran pelumas vs putaran



Gambar 7. Total aliran pelumas vs tekanan suplai  $P_f$



Gambar 8. Distribusi temperatur bantalan  $b/d = 0,5$

Sebagaimana telah dijelaskan sebelumnya bahwa prediksi laju aliran pelumas merupakan bagian yang sangat penting sekali dalam merancang bantalan jurnal. Berdasarkan pengalaman, untuk bantalan yang mempunyai diameter lebih besar dari pada 50 mm dengan putaran tinggi, telah ditunjukkan oleh (Barnard, D.P., 1929; Wilcock, D.F., 1952) bahwa konveksi aliran pelumas yang melalui bantalan merupakan aliran panas yang utama dari bantalan tersebut. Dengan demikian aliran pelumas merupakan faktor penting dalam menentukan temperatur kerja untuk bantalan yang lebih besar.

Pada prakteknya, temperatur jurnal berada diantara temperatur maksimum dan minimum permukaan bantalan. Dengan hanya mempertimbangkan aliran "Couette" sekeliling bantalan, maka pada daerah inlet film temperatur jurnal umumnya lebih tinggi dari pada temperatur bantalan. Viskositas pelumas yang melintasi ketebalan film naik dari permukaan jurnal ke permukaan bantalan dan gradient kecepatan turun. Pada daerah outlet film (dimana  $\partial p/\partial x = 0$ ), temperatur jurnal lebih rendah dari pada temperatur permukaan bantalan dan gradient kecepatannya naik sedangkan viskositas pelumasnya turun. Model variasi viskositas yang melintasi ketebalan film akan menghasilkan aliran kedalam film lebih rendah, aliran ke luar dari

daerah outlet film lebih besar, sehingga secara keseluruhan akan mengurangi aliran pelumas pada ujung sisi bantalan (*side flow rate*) (Basri, H., 1990 & 2000).

## KESIMPULAN

Dari pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil eksperimen untuk kondisi poros diam ( $\varepsilon = 1$ ) menunjukkan bahwa kapasitas aliran tekan adalah sebanding dengan tekanan suplai (Martin, F.A. & Lee, C.S., 1982).
2. Untuk harga putaran yang diberikan, sebagaimana diharapkan bahwa dengan naiknya beban maka akan mengakibatkan naik atau turunnya aliran pelumas berdasarkan harga operasi  $\varepsilon$ .
3. Untuk poros yang berputar, total aliran pelumas ke bantalan naik dengan putaran, rasio ruang bebas ("*clearance ratio*") dan naik secara linier dengan tekanan suplai.
4. Jika beban divariasikan pada putaran konstan, maka secara umum terjadi kenaikan tingkat temperatur dengan naiknya beban.
5. Pada beban konstan, putaran sangat berpengaruh terhadap temperatur sekeliling bantalan. Sedangkan pada putaran rendah terdapat pengaruh yang kecil terhadap variasi temperatur sekeliling bantalan.
6. Temperatur permukaan jurnal bervariasi dengan beban tetapi umumnya konstan terhadap suplai tekanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barnard, D. P., 1929, *Oil Flow in Plain Bearing*, Ind. Eng. Chem., 18.
- Basri, H., 1990, *Oil Flow in Axial Groove Journal Bearing*, Journal of The Institution of Mechanical Engineers, 11, MEPLondon.
- Basri, H., 2000, *The Influence of Viscosity Variation on the Oil Flow in Journal Bearing*, Prosiding Seminar Bearing and Lubrication Technology, ITB Bandung.
- Basri, H., *Ph.D. Thesis*, 1989, *Mechanical Engineering Department*, The University of Sheffield, England.
- Martin, F. A., Lee, C. S., 1982, *Feed Pressure Flow in Plain Journal Bearings*, Trans. ASLE, 3, 381-392.
- Wilcock, D. F., Rosenblatt, M., 1952, *Oil Flow, Key Factor in Sleeve Bearing Performance*, Trans. ASME, 74, 849-866.

## PETUNJUK PENULISAN NASKAH UNTUK

# “POROS”

## JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN

1. Penyunting menerima naskah Hasil Penelitian atau Tinjauan Pustaka dalam Bahasa Indonesia yang baku atau Bahasa Inggris, yang belum pernah dipublikasikan.
2. Naskah diketik dengan komputer menggunakan MS Word, di atas kertas ukuran A4 secara rapi dengan jarak 1 (satu) spasi. Naskah dikirim sebanyak 2 eksemplar dengan disket ukuran 3,5” yang berisi file naskah; gambar; grafik dan tabel disertai keterangan yang diperlukan. Jika ada foto harap dicetak hitam putih dan mengkilat.
3. Judul naskah singkat, dengan kata-kata atau frasa kunci yang mencerminkan isi tulisan. Nama (para) penulis ditulis lengkap disertai dengan keterangan lembaga/fakultas/institut tempat bekerja dan bidang keahlian (jika ada) pada catatan kaki.
4. Sistematika penulisan naskah, untuk ;
  - a. **Naskah Hasil Penelitian** ; terdiri dari ❶ Abstrak/Abstract berisi masalah penelitian yang diteliti, cara melaksanakannya, hasil dan kesimpulan), ❷ Kata kunci (di tulis dibawah abstrak), ❸ Pendahuluan (berisi latar belakang permasalahan, tujuan dan ruang lingkup), ❹ Tinjauan Pustaka (berisi teori-teori yang dipergunakan untuk menyelesaikan penelitian), ❺ Tata Kerja (berisi tentang bahan, peralatan, metoda yang digunakan dan cara pelaksanaan penelitian), ❻ Hasil dan Pembahasan (hasil berupa data penelitian yang telah diolah dan dituangkan dalam bentuk tabel, grafik atau foto/gambar. Sedangkan pembahasan, berisi tentang analisa data-data hasil penelitian dengan mengacu pada teori-teori yang ditulis dalam tinjauan pustaka dan pustaka-pustaka yang diacu dalam penelitian), ❼ Kesimpulan (menyimpulkan hasil-hasil penelitian yang diperoleh) dan ❽ Daftar Pustaka.
  - b. **Naskah Kajian Teknologi dan Science** ; terdiri dari ❶ Abstrak/Abstract (berisi masalah yang dikaji, cara melaksanakan, hasil dan kesimpulan), ❷ Kata Kunci, ❸ Pendahuluan (berisi latar belakang, permasalahan, tujuan dan ruang lingkup), ❹ Tinjauan Pustaka (berisi tentang teori-teori yang mendukung pada kaji topik yang dibahas), ❺ Pembahasan (berisi tentang analisa terhadap teori-teori yang tertuang dalam tinjauan pustaka, dengan mengetengahkan keunggulan dan kelebihanannya), ❻ Kesimpulan/Penutup dan ❼ Daftar Pustaka.
5. Naskah yang ditulis dalam Bahasa Indonesia, abstraknya dalam Bahasa Inggris dan naskah dalam Bahasa Inggris abstraknya dalam Bahasa Indonesia. Abstrak harus jelas dan ringkas, maksimum 200 kata, diketik dalam satu alinea dengan huruf italic (miring) dengan jarak 1 (satu) spasi.
6. Daftar pustaka disusun menurut alfabet penulis.  
Urutan penulisan : nama penulis, tahun, judul, penerbit, kota terbit, dan halaman. Nama pengarang mendahulukan nama keluarga atau nama dibalik, tanpa gelar. Kutipan acuan pustaka yang digunakan dinyatakan dengan menuliskan nama penulis, tahun dan halaman dalam tanda kurung, contoh : (Madhukar et al, 1998: 310).
7. Isi tulisan bukan tanggung jawab Penyunting. Penyunting berhak mengedit redaksionalnya, tanpa mengubah arti dan tidak diadakan surat menyurat kecuali tulisan yang disertai peranko akan dikembalikan (karena tidak memenuhi persyaratan atau perlu diperbaiki).
8. Setiap artikel yang dimuat akan diberikan nomor bukti pemuatan dan cetak lepas masing-masing 3 (tiga) eksemplar.

