

ANALISA PENGARUH MEDIA PENDINGIN
DAN PEMBEBANAN DISC CAKRAM TERHADAP PUTARAN
DAN TEMPERATUR KERJA PADA PRONY BRAKE

Moh. Abdul Rahmansyah, *Ambo Intang, Rusnadi

Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik, Universitas Tamansiswa Palembang.

*) ambo.intang@gmail.com

ABSTRAK

Prony Brake adalah alat untuk mengukur unjuk kerja mesin dengan putaran rendah, komponen utamanya berupa disc brake (rem cakram) yang dimodifikasi sehingga bisa memvariasikan pembebanan dengan mengatur tekanan udara dari kompresor yang bekerja pada silinder master disc brake. Alat ini digunakan sebagai sarana praktikum performansi mesin bagi mahasiswa prodi Teknik Mesin FT. Unitas Palembang. Permasalahan yang sering terjadi pada prony brake ini peningkatan temperatur yang tinggi sehingga kerja mesin terhenti, oleh karenanya pada penelitian prony brake diberi peralatan pendinginan berupa blower yang menghasilkan pendinginan bertekanan udara dan cawan air yang menghasilkan pendinginan air pada disc brake karena gerakan tangensial disc brake. Dari pengujian dengan tiga media pendingin, pengujian dengan menggunakan media air paling baik untuk mengurangi panas berlebih di disc barake, dan dengan air juga putaran mesin pada pengujian tersebut lebih stabil perubahannya terhadap variasi pembebanan.

Kata kunci : *disc brake, prony brake, pendinginan, kecepatan putar, temperatur*

1. PENDAHULUAN

Upaya menghindari terjadinya panas brlebih yang mengkaibatkan disc brake gagal berfungsi dengan baik (ngejim), disc brake dapat dilengkapi dengan system pendingin aktif. System pendingin aktif pada disc brake berupa (kabut) air yang disemprotkan pada caliper dapat mengendalikan kenaikan temperatur dan menghindari terjadinya panas lebih pada berbagai kondisi pengereman secara efektif, telah dilakukan penelitiann sebelumnya oleh Wijaya Andreas dan Derwanto Joni pada tahun 2010.

Penambahan alat pendingin pada alat yang menjadi obyek dalam penelitian ini dilakukan pada disc brake prony barake. Prony Brake adalah alat untuk mengukur unjuk kerja mesin dengan putaran rendah, komponen utamanya berupa disc brake (rem cakram) yang dimodifikasi sehingga bisa memvariasikan pembebanan dengan mengatur tekanan udara dari kompresor yang bekerja pada silinder master disc brake. Alat ini digunakan sebagai sarana praktikum performansi mesin bagi mahasiswa prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Tamansiswa Palembang (Ambo Intang, 2016). Sistem pendinginan air yang diterapkan tidak berupa sistem pengabutan air tetapi disc brake akan mensirkulasi air melalui gerak tangensial dari disc brake sehingga bisa membasahi kampas disc brake dan terjadilah pendinginan yang diinginkan, disamping itu sebagai pembanding maka perlakuan pendinginan juga dilakukan dengan udara ruangan dan dengan udara bertekanan dari blower yang dipasang secara khusus.



Gambar 1. Pendinginan dengan air



Gambar 2. Pendinginan dengan udara bertekanan

2. METODELOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan perlakuan dengan memberikan media pendingin pada disc brake prony brake dan pembebanan pada master silinder yang bervariasi.

Adapun media pendingin dan pembebanan adalah sebagai berikut :

- 1) Media pendingin terdiri dari udara ruangan, udara bertekanan, dan cawan air.
- 2) Pembebanan terdiri dari 1; 1,2; 1,4; 1,6; 1,8; dan 2 Bar, dengan mengatur tuas angin dan membaca angka di pressure gauge
- 3) Putaran disc brake prony brake diperoleh dari sambungan pulley dan sanuk antara motor penggerak berupa motor bensin Honda GX 4 PK



Gambar 3. Pembebanan diperoleh dengan mengontrol tekanan udara dari kompresor ke master silinder disc brake

Data secara kuantitatif diperoleh dengan pengujian dan secara kualitatif hubungan antar variabel dituangkan dalam grafik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Hasil Pengujian

Pengujian dengan beban pada rem cakram bervariasi dari 1, 1.2, 1.4, 1.6, 1.8, 2 (bar) dilakukan dalam waktu selama 60 detik dan dilakukan sebanyak 5 kali kemudian diambil rata-ratanya, sehingga dihasilkan data yang terlihat pada Tabel 1 sampai dengan Tabel 3. Kecepatan putar disc brake dihitung berdasarkan persamaan :

$$V = \frac{\pi \cdot d \cdot n}{1000}$$

Dimana :

V = Kecepatan Putar (m/s)

d = Diameter Disc Brake (m)

n = Putaran Disc Brake (rpm) dengan menggunakan Tacho Meter (Enny. 2017)

Tabel 1. Data pengujian media pendingin udara ruangan

No	Beban (Bar)	Waktu (Detik)	Putaran (Rpm)	Kecepatan Putar (m/s)	Temp. Dengan udara ruangan (°C)
1	1	60	2800	1,934	35,1
2	1,2	60	1732	1,196	40,4
3	1,4	60	1562	1,079	48,7
4	1,6	60	1217	0,840	53,7
5	1,8	60	1120	0,773	56,4
6	2	60	1020	0,704	60,3

Tabel 2. Data pengujian media pendingin udara bertekanan

No	Beban (Bar)	Waktu (Detik)	Putaran (Rpm)	Kecepatan Putar (m/s)	Temp. Udara Bertekanan (°C)
1	1	60	1988	1,373	35,6
2	1,2	60	1450	1,001	42,6
3	1,4	60	1404	0,969	40,5
4	1,6	60	1041	0,718	38,4
5	1,8	60	1020	0,704	38,0
6	2	60	1015	0,701	40,8

Tabel 3. Data pengujian media pendingin air

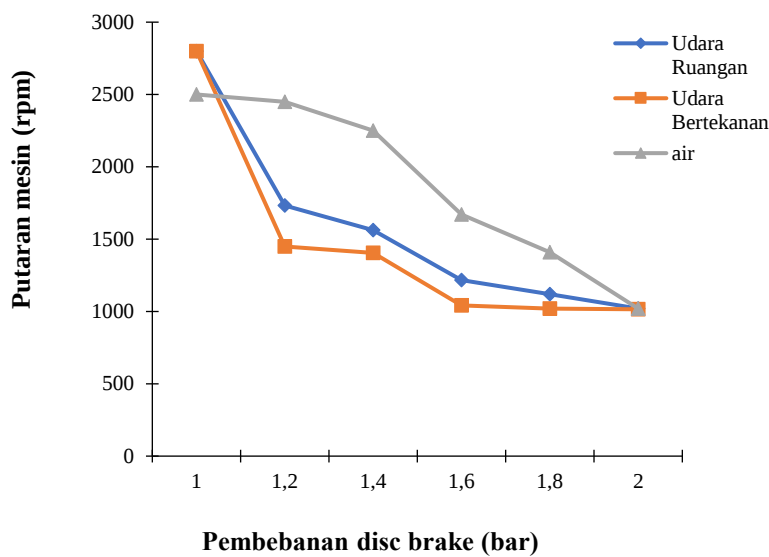
No	Beban (Bar)	Waktu (Detik)	Putaran (Rpm)	Kecepatan Putar (m/s)	Temp. Dengan udara ruangan
1	1	60	2500	1,727	34,2
2	1,2	60	2450	1,692	35,5
3	1,4	60	2256	1,558	32,3
4	1,6	60	1670	1,153	30,5
5	1,8	60	1409	0,967	31,9
6	2	60	1020	0,704	40,2

3.2. Pengaruh Pembebanan dan pendinginan terhadap Putaran *Disc Brake*

Pada Gambar 4. Dapat dilihat bahwa putaran mesin meningkat dengan menggunakan pendinginan air terutama pada 1,2 s/d 1,8 bar dan pada tekanan pembebanan 2 bar mesin berhenti beroperasi. Hal ini dikarenakan air memiliki masa jenis air yang sampai ke *disc brake* lebih besar dari udara.

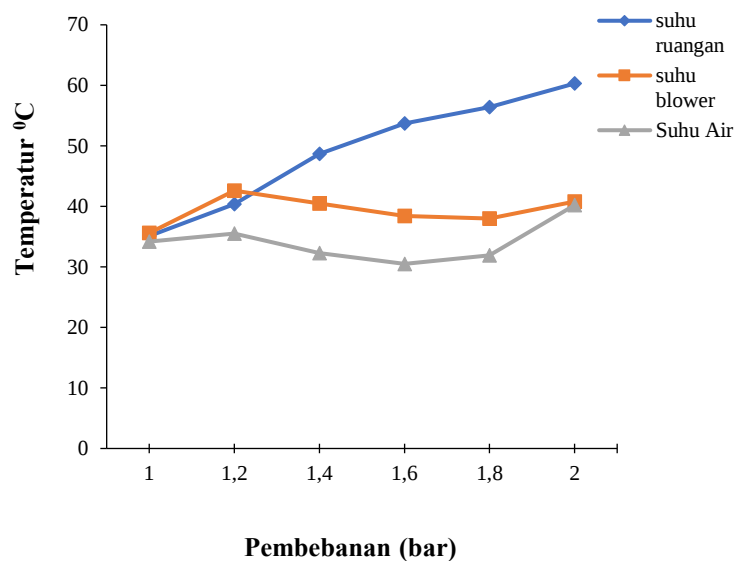
Pada grafik putaran mesin diatas putaran dengan menggunakan air putaran mesin yang terjadi pada beban 1,2 bar tidak mengalami penurunan yang banyak itu dikarenakan air bisa menghambat terjadinya kemacetan di *disc brake* tersebut, tapi pada beban 2 bar putaran mesin dengan media air mengalami penurunan dikarenakan air yang disemprotkan tadi mengalami pemanasan.

Grafik dibawah ini juga menunjukkan bahwa Slop kurva grafik pengujian dengan udara bertekanan putaran mesin nampak lebih landai kebawah ini dikarenakan sistem pendingin ini belum begitu baik penyerapan panasnya karena aliran panasnya mengikuti semburan udara dari blower. Sedangkan slop grafik pengujian tanpa menggunakan media pendingin putaran mesin lebih landai kebawah karena panas yang dihasilkan lebih tinggi akibatnya *disc cakram* dan pada rem mengalami kemacetan.



Gambar 4. Pengaruh Pembebanan dan pendinginan terhadap Putaran Mesin

3.3. Pengaruh Pembebanan dan pendinginan terhadap Temperatur Disc Brake



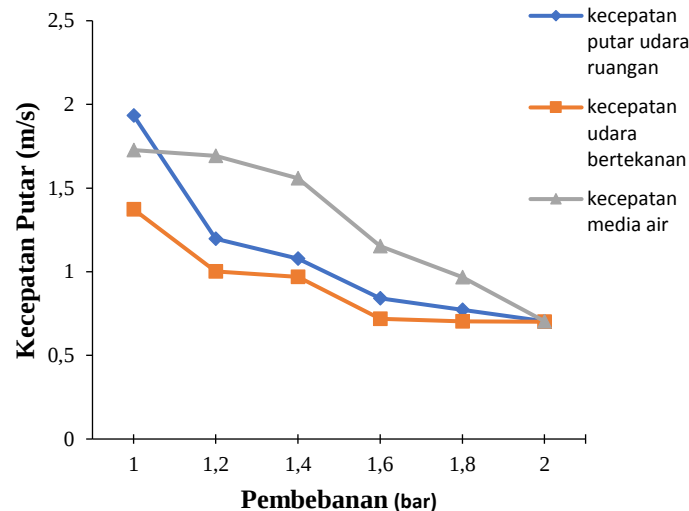
Gambar 5. Pengaruh Pembebanan dan pendinginan terhadap Temperatur Disc Brake

Pada slop kurva pengujian tanpa media pendingin temperatur mengalami kenaikan yang cukup tinggi hal ini menunjukkan bahwa penyerapan aliran panas pada disc brake tersebut tidak baik dan bisa mengakibatkan disc brake mengalami kemacetan.

Untuk slop kurva pengujian dengan menggunakan udara bertekanan temperatur yang terjadi agak signifikan ini dikarenakan semburan udara yang keluar dari blower bisa sedikit menghambat terjadinya panas berlebih pada disc brake dan pada slop kurva pengujian dengan menggunakan media air suhu yang didapatkan lebih baik dikarenakan air memiliki masa jenis yang baik untuk penyerapan panas pada disc brake tetapi pada pembebanan sebesar 2 bar suhu

mengalami peningkatan dikarenakan air yang ada diwadiah tadi mengalami panas akibat gesekan antara disc brake dan pad barake.

3.4. Pengaruh Pembebanan dan pendinginan terhadap Kecepatan Putar Disc Brake



Gambar 6. Pengaruh Pembebanan dan pendinginan terhadap Kecepatan Putar Disc Brake

Identik dengan pembahasan pada Gambar 4, Grafik pada Gambar 6 juga menunjukkan hal yang sama bahwa kecepatan putar disc brake stabil dengan menggunakan pendinginan air. Kecepatan maksimum dicapai diatas 1,5 m/s dan minimum pada 0,7 m/s.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Dari pengujian dengan tiga media pendingin, pengujian dengan menggunakan media air sangatlah baik untuk mengurangi panas berlebih di disc brake karena dapat menghambat laju peningkatan temperatur, dan dengan air juga putaran disc brake pada pengujian tersebut lebih stabil.

4.2. Saran

Pada penelitian selanjutnya perlu dilakukan pengujian dengan meningkatkan tekanan pembebanan masih memungkinkan karena temperatur disk brake yang masih dibawah 70 °C dengan mengganti Pada Brake yang bisa beroperasi pada temperatur tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Enny. 2017. *Tachometer laser, pemakaian dan perawatannya*. Jurnal Metana, 13 (1) 7-12. Tersedia di <https://www.google.com/search?q=alat+ukur+tachometer+jurnal&oq=alat+ukur+tachometer+jurnal&aqs=chrome..69i57.6958j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

- Intang, Ambo. 2016. *Analisa Performa Mesin Diesel Penggerak Alat Pembuat Pelet Pakan Ikan Dengan Menggunakan Dinamometer Prony Brake*. FLYWHEEL : Jurnal Teknik Mesin Untirta, 2(02): 23-36. Tersedia di
<http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jwl/article/view/1363/1085>
<http://150.107.142.250/index.php/jwl/article/viewFile/1363/1085>
- Wijaya Andreas dan Dewanto Joni. 2010. FTI UK Petra Surabaya. *Sistem Pendingin Paksa Anti Panas Lebih (Over Heating) Pada Rem Cakram (disc Brake) Kendaraan*. Jurnal Teknik Mesin. 12 (2). 97-101. Tersedia di
<http://jurnalmesin.petra.ac.id/index.php/mes/article/viewFile/18165/18050>.