



Pengaruh Penggunaan Sistem Penurun Temperatur Air Pendingin Jenis Roda Pendingin Terhadap Konsumsi Bahan Bakar dan Laju Peningkatan Temperatur Motor Diesel Stasioner

Fathur Rohman¹, Antok Yuliyanto², Tito Fadhil Attariq³, Eko Surjadi^{4*}

^{1,2,3,4}Universitas Surakarta

*Penulis korespondensi: Eko_Surjadi@unsa.ac.id

Abstract. *In stationary diesel motors, the temperature reduction is carried out by cooling water and the temperature of the cooling water is lowered by environmental or natural air. This will be problematic if used in areas with relatively limited water supplies, where for stationary diesel motors of the above type, cooling water is always reduced and must be added. Throughout the operation. Apart from overcoming the problems above, the aim of this research is to obtain the most economical reduction in fuel consumption by using a system for reducing the temperature of the load wheel cooling water on stationary diesel motors. The research method uses the independent variable in the form of a load wheel with variations in the number of fins and variations in fin angle, the dependent variable is the rate of increase in heat and fuel consumption while the control variable is taken as room temperature during the test. The test results show that the greater the angle of the fin to the center line of the flywheel has an effect, where the greater the fin angle of the flywheel will cause the rate of increase in water temperature in the reservoir to be slower than the rate of increase in water temperature with a larger angle small, even though the effect is small, it results in a reduction in fuel use to an average 50% The conclusion obtained is that the use of a load wheel cooling water temperature reduction system on stationary diesel motors is better than the use of a standard (natural) cooling system. Almost the same as a radiator system.*

Keywords: *cooling wheel fin angle, natural cooling system, diesel stationary motor*

Abstrak. Pada motor diesel stasioner penurunan temperatur dilakukan oleh air pendingin dan air pendingin diturunkan temperaturnya oleh udara lingkungan atau alami, hal ini akan bermasalah apabila digunakan didaerah dengan persediaan air yang relatif kurang, dimana untuk motor diesel stasioner jenis diatas, air pendingin selalu berkurang dan harus ditambah sepanjang operasi. Disamping mengatasi permasalahan diatas, tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan penurunan konsumsi bahan bakar yang paling irit dengan penggunaan sistem penurun temperatur air pendingin roda beban pada motor diesel stasioner. Metode penelitian menggunakan, variabel bebas berupa roda beban dengan variasi jumlah sirip dan variasi sudut sirip, variabel terikat berupa laju peningkatan panas dan konsumsi bahan bakar sementara variabel kontrol diambil Suhu ruangan saat pengujian. Hasil pengujian menunjukkan besar sudut sirip terhadap garis tengah flywheel berpengaruh, dimana semakin besar sudut sirip roda gaya akan menyebabkan laju peningkatan temperatur air di reservoir lebih lambat dari laju peningkatan temperatur air dengan besar sudut yang lebih kecil, meskipun kecil pengaruhnya tetapi mengakibatkan penurunan penggunaan bahan bakar sampai rata-rata 50% Kesimpulan yang didapat adalah bahwa penggunaan sistem penurun temperatur air pendingin roda beban pada motor diesel stasioner lebih baik dari penggunaan sistem pendinginan standart (alami), hampir sama dengan sistem radiator.

Kata kunci: sudut sirip roda pendingin, sistem pendinginan alami, Motor stasioner diesel

PENDAHULUAN

Pada motor diesel stasioner penurunan temperatur dilakukan oleh air pendingin dan air pendingin diturunkan temperaturnya oleh udara lingkungan atau alami, hal ini akan bermasalah apabila digunakan didaerah dengan persediaan air yang relatif kurang, dimana untuk motor diesel stasioner jenis diatas air pendingin selalu berkurang dan harus ditambah sepanjang operasi. Untuk daerah yang airnya mudah membeku maka penambahan air pendingin akan sulit. Motor diesel yang didinginkan dengan udara sangat dibutuhkan didaerah-daerah diatas, tetapi dengan demikian harga motor diesel akan menjadi mahal.

Melihat kondisi diatas perlu kiranya ditambahkan sistem penurun temperatur air pendingin. Beberapa sistem telah dikenal seperti dengan penambahan radiator, tetapi tentunya membutuhkan dana yang tidak sedikit. Demikian pula untuk motor diesel stasioner yang telah dilengkapi radiator, harganyapun lebih tinggi. Peneliti mencoba untuk menambahkan sistem penurun temperatur air pendingin murah dengan memanfaatkan roda beban.

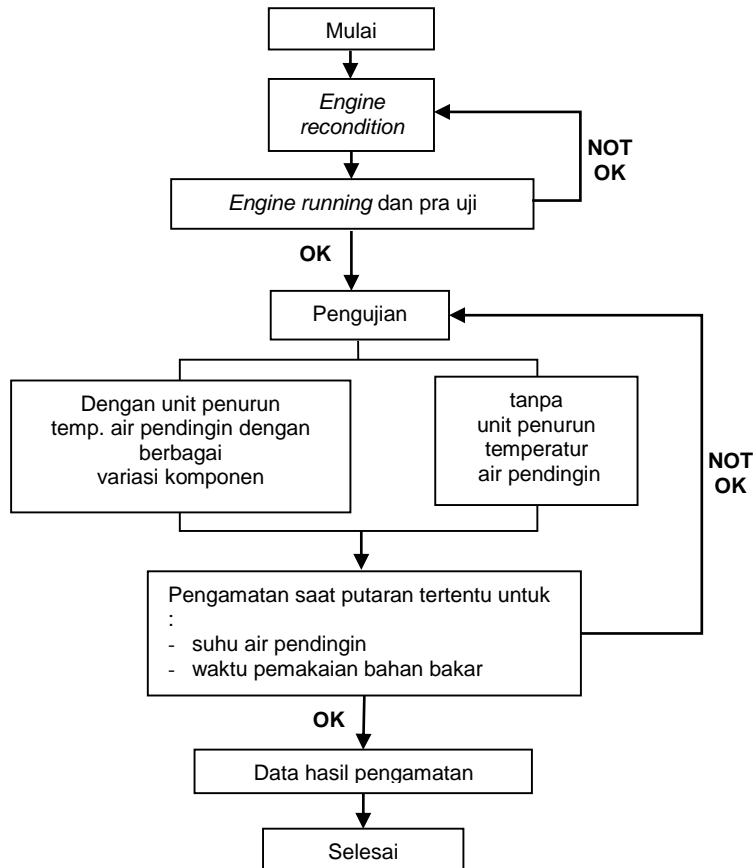
Pada roda beban ditambahkan sirip dan air pendingin dilewatkan tabung bersirip yang diletakkan didepan roda beban (flywheel). Untuk mengetahui apakah sistem tersebut dapat digunakan maka perlu adanya pengujian. Pengujian dilakukan dengan memvariasikan jumlah sirip dan bentuk penampang sirip pada roda beban serta variasi jumlah sirip pada tabung pendingin, mengamati penurunan temperatur air pendingin dan mengamati laju pemakaian bahan bakar serta dibandingkan dengan motor diesel stasioner tanpa sistem penurun temperatur air pendingin. Maka tujuan dari pengamatan dan pengujian ini adalah mendapatkan penurunan konsumsi bahan bakar yang paling irit dengan penggunaan sistem penurun temperatur air pendingin roda beban pada motor diesel stasioner. sistem penurun temperatur air pendingin roda beban pada motor diesel stasioner adalah juga sebuah temuan yang diharapkan untuk dapat mengganti sistem pendingin yang sudah ada dan lebih baik. Hal tersebut dituangkan dalam bentuk laporan kemajuan dan akhir serta dipublikasikan dalam bentuk artikel dan dalam media sosial.

METODE

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Eksperimen adalah penelitian, yang dilakukan dengan mengadakan observasi terhadap obyek penelitian, serta adanya kontrol berdasarkan kepentingan dan hasil penelitian.

Variabel penelitian adalah obyek penelitian, atau konteks yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Di dalam variabel terdapat satu atau lebih gejala, yang mungkin pula terdiri dari berbagai aspek atau unsur sebagian bagian yang tidak terpisahkan. Variabel dalam

penelitian ini ada tiga variabel, yaitu: variabel bebas dalam penelitian ini adalah roda beban dengan variasi jumlah sirip dan sudut sirip, variabel terikat dalam penelitian ini adalah laju peningkatan panas dan konsumsi bahan bakar dan variabel kontrol pada penelitian ini, yaitu: suhu ruangan saat pengujian.



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan penelitian

Uraian Pengujian

Dalam penelitian ini, menggunakan variabel yang sama dengan tujuan agar hasil penelitian benar-benar tepat dan dapat dipertanggung jawabkan hasilnya.

Tahapan pelaksanaan penelitian secara keseluruhan adalah:

Tahap persiapan

1. Menyiapkan objek penelitian berupa motor diesel stasioner dan melakukan rekondisi agar kondisi prima saat pengujian.
2. Menyiapkan bahan uji
3. Menyiapkan alat ukur
4. Melakukan prapengujian laju peningkatan temperatur dan konsumsi bahan bakar.

Tahap pengujian

1. Melakukan pengujian laju peningkatan temperatur dan konsumsi bahan bakar motor diesel stasioner tanpa penggunaan sistem penurun temperatur air pendingin roda beban,
2. Melakukan pengujian laju peningkatan temperature dan konsumsi bahan bakar motor diesel stasioner dengan penggunaan sistem penurun temperatur air pendingin roda beban dengan jumlah sirip 16 buah dan bentuk penampang sirip plat sudut 45° ,
3. Melakukan no. 2 dengan jumlah sirip 32 buah
4. Melakukan pengujian laju peningkatan temperature dan konsumsi bahan bakar motor diesel stasioner dengan penggunaan sistem penurun temperatur air pendingin roda beban dengan jumlah sirip 8 buah dan bentuk penampang sirip plat sudut 90° ,
5. Melakukan no. 4 dengan jumlah sirip 32buah

Tahap Pencatatan

1. Lakukan pencatatan terhadap peningkatan temperatur pada 10 menit pengujian
2. Lakukan pencatatan terhadap konsumsi bahan bakar pada suhu kerja motor di putaran 1500 rpm dan 2000 rpm.



Gambar 1. Pengujian sistem pendingin standart



Gambar 2. Pengujian sistem pendingin radiator



Gambar 3. Pengujian sistem pendingin roda pendingin

HASIL DAN PEMBAHASAN

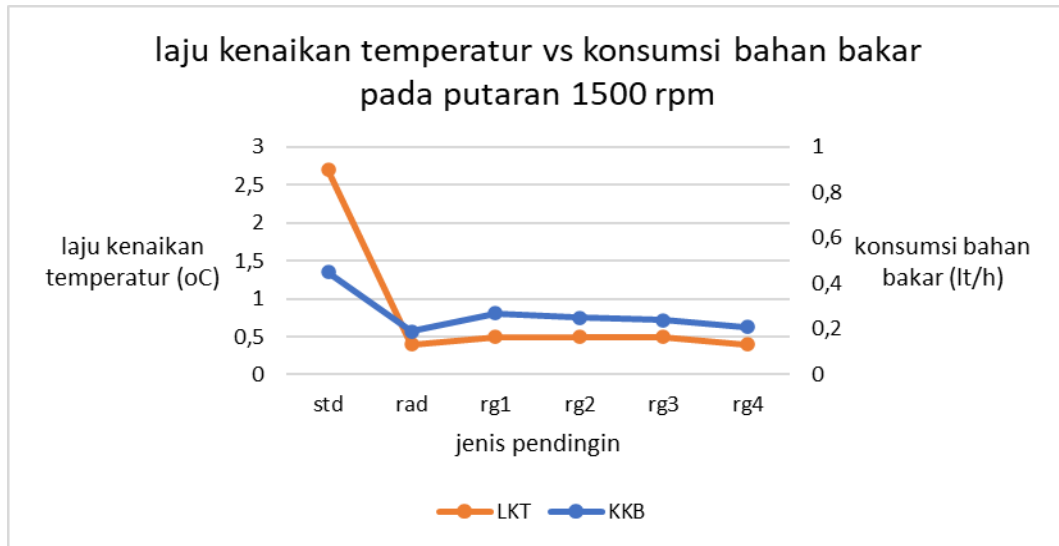
Kegiatan pengujian dilakukan dengan diawali dengan kegiatan-kegiatan yang mendukung proses pengujian. Proses rekondisi motor diesel mengawali dan dilanjutkan dengan beberapa pra uji serta pengujian. Adapun data hasil pengujian adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Pengujian

Diesel dengan unit penurunan temperatur standart (alami)													
Putaran (rpm)	Kec. Udara (m/s)	Temperatur pada meit....(°C)										KBB (lt/h)	
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉		T ₁₀
1500		40	43	45	49	52	55	57	60	62	64	67	0,45
2000		40	45	48	53	57	63	67	71	75	79	83	1,23
Diesel dengan unit penurunan temperatur radiator													
Putaran (rpm)	Kec. Udara (m/s)	Temperatur pada meit....(°C)										KBB (lt/h)	
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉		T ₁₀
1500		40	40,2	40,4	40,5	40,8	41,7	42,1	42,5	43,2	43,5	44,3	0,19
2000		40	40,2	40,5	40,7	41	41,3	42,5	43,3	43,8	44,3	45,1	0,35
Diesel dengan unit penurunan temperatur roda beban (16 sirip, 45°)													
Putaran (rpm)	Kec. Udara (m/s)	Temperatur pada meit....(°C)										KBB (lt/h)	
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉		T ₁₀
1500	3	40	40,8	41	41,5	41,7	42,8	43	43,3	43,7	44	44,8	0,27
2000	4,8	40	41,2	43,5	44,7	45,6	46,8	47,5	48,3	49,2	50,3	51,1	0,53
Diesel dengan unit penurunan temperatur roda beban (16 sirip, 90°)													
Putaran (rpm)	Kec. Udara (m/s)	Temperatur pada meit....(°C)										KBB (lt/h)	
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉		T ₁₀
1500	6,2	40	40,6	41	41,3	41,4	42,2	42,7	43	43,6	43,9	44,5	0,25
2000	8,6	40	40,6	41,9	42,2	43,3	44,6	45,8	46,7	47,5	48,9	49,5	0,48
Diesel dengan unit penurunan temperatur roda beban (32 sirip, 45°)													
Putaran (rpm)	Kec. Udara (m/s)	Temperatur pada meit....(°C)										KBB (lt/h)	
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉		T ₁₀
1500	5,2	40	40,5	40,9	41,4	41,5	42	42,5	42,8	43,4	43,7	44,7	0,24
2000	6,3	40	41,1	41,9	42,5	42,8	43,2	44,1	45,2	46,2	46,6	48,5	0,42
Diesel dengan unit penurunan temperatur roda beban (32 sirip, 90°)													
Putaran (rpm)	Kec. Udara (m/s)	Temperatur pada meit....(°C)										KBB (lt/h)	
		T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉		T ₁₀
1500	7,5	40	40,3	40,5	40,7	41,2	41,8	42,3	42,6	43,3	43,6	44,4	0,21
2000	10	40	41	41,3	41,8	42,5	42,9	43,4	44,7	45	45,6	47,8	0,38

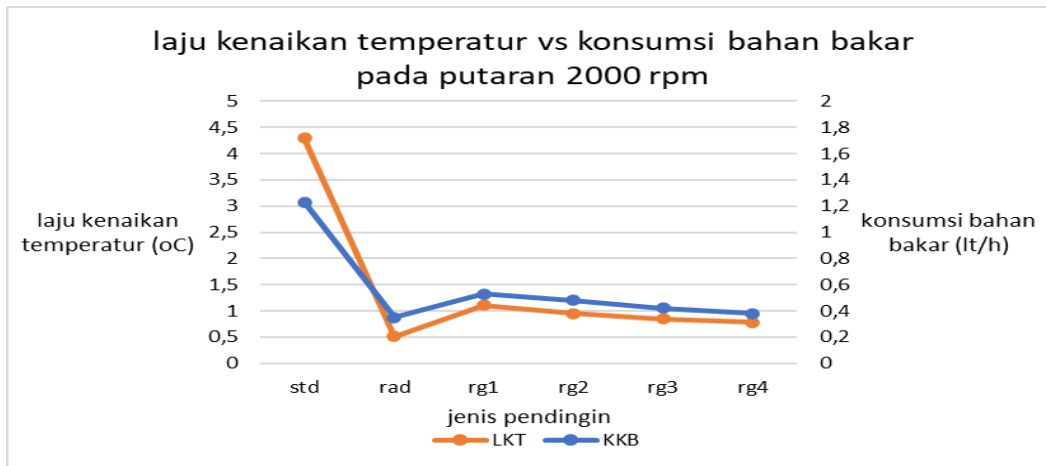
Pada tabel diatas didapat bahwa terjadi kenaikan temperatur dari 40 °C menuju titik didih air tetapi perbedaan terjadi pada jenis pendingin dimana pada jenis pendingin standart terjadi perubahan atau kenaikan yang cukup tinggi disetiap menitnya. Sementara jenis pendingin radiator dan roda gaya menunjukkan perubahan yang rendah dan yang terendah dimiliki oleh jenis pendingin radiator

Pada grafik dibawah didapatkan bahwa laju kenaikan temperatur berbanding lurus dengan konsumsi bahan bakar pada putaran 1500 rpm dan 2000 rpm.



Gambar 4. Grafik laju kenaikan temperatur dan konsumsi bahan bakar pada 1500 rpm

Dari kedua grafik juga didapat laju kenaikan temperatur yg paling tinggi di berikan oleh jenis pendinginan standart. Jenis pendingin radiator memiliki laju peningkatan temperatur terendah demikian pula jenis pendingin roda gaya, laju peningkatan temperatur rendah diakibatkan adanya proses pendinginan air oleh udara paksa kincir baik jenis radiator maupun roda gaya. Kecepatan udara paksa menyebabkan pula besaran laju peningkatan temperatur berbeda dimana, semakin besar kecepatan udara paksa maka laju peningkatan semakin rendah. Pada roda gaya jumlah sirip dan sudut memberikan pengaruh terhadap kecepatan udara paksa.



Gambar 5. Grafik laju kenaikan temperatur dan konsumsi bahan bakar pada 2000 rpm

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diangkat dari penelitian adalah sebagai berikut:

1. Secara umum jenis pendingin roda gaya menunjukkan perubahan atau peningkatan temperatur per menit rendah dibandingkan dengan jenis pendingin standar, tetapi lebih rendah lagi pada penggunaan radiator.
2. Dari pengujian didapat bahwa besar sudut sirip terhadap garis tengah flywheel berpengaruh, dimana semakin besar sudut sirip roda gaya akan menyebabkan laju peningkatan temperatur air di reservoir lebih lambat dari laju peningkatan temperatur air dengan besar sudut yang lebih kecil.
3. Demikian halnya pada konsumsi bahan bakar semakin besar sudut sirip roda gaya maka konsumsi bahan bakar lebih irit dibandingkan dengan besar sudut yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2000. New Step I. Toyota, Jakarta.
- Eko Surjadi. 2016. Pengaruh Penggunaan Radiator Pada Sistem Pendingin Motor Diesel Stasioner Satu Silinder Terhadap Laju Kenaikan Suhu Air Pendingin. Jurnal AUTINDO Vol 1 No 3 (2016). Politeknik Indonusa: Surakarta
<http://autindo.poltekindonusa.ac.id/index.php/view/article/view/24>
- Furuhama, S . 1995. Motor Serba Guna. Pradya Paramita, Jakarta.
- Holman, J.P. 1984. Perpindahan Kalor. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- M. Jufri Nizam, Syahrizal Syahrizal. 2018. Modifikasi Sistem Pendingin Mesin Diesel Merk Dongfeng Menggunakan Heat Exchanger Untuk Kapal Motor Nelayan. INOVTEK POLBENG Vol 8, No 1 (2018). Politeknik Negeri Bengkalis: Riau
<http://ejournal.polbeng.ac.id/index.php/IP/article/view/306>
- Nico Saragih, Hasan Maksum dan Toto Sugiarto. 2017. Pengaruh Variasi Cairan Pendingin (Coolant) Terhadap Efektivitas Radiator Pada Engine Diesel. Automotive Engineering Education Journals Vol 6, No 4 (2017). Universitas Negeri Padang: padang
<http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/poto/article/view/3517>
- Tsuda, K.1997. Motor Diesel Putaran Tinggi. Pradya Paramita, Jakarta.
- Wiranto Arismunandar. 2002. Penggerak Mula Motor Bakar Torak, ITB, Bandung.