

Analisis Pengaruh Putaran Mesin 1000, 1500 dan 2000 RPM Terhadap Perpindahan Panas Pada Sistem Pendingin Toyota Rush 1500 CC

Dimas Ifnu Pratama¹, Yano Hurung Anoi², Ratnawati³, Saripah Sobah⁴

1,2,3,4) Jurusan Teknik Mesin, Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang, Indonesia

Email : dimasifnupratama@gmail.com

ABSTRAK

Sistem pendingin pada mobil berfungsi untuk menurunkan temperatur pada mesin yang terjadi akibat pembakaran dari ruang bakar. Sistem pendingin pada mesin menggunakan suatu alat yang berupa Radiator. Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah: Adakah pengaruh putaran mesin terhadap perpindahan kalor dalam sistem pendingin dan Seberapa besar pengaruh putaran mesin terhadap perpindahan kalor dalam sistem pendingin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh putaran mesin terhadap perpindahan kalor dalam sistem pendingin Toyota Rush 1500cc. Penelitian ini menggunakan suatu alat penelitian yaitu mesin Toyota Rush 1500cc dan thermogun. Penelitian yang dilakukan dengan jalan memvariasikan waktu penelitian dan putaran mesin, mengukur suhu udara sebelum dan setelah menumbuk radiator dan mengukur suhu air pendingin sebelum masuk dan setelah keluar dari radiator. Metode penelitian ini menggunakan teknik analisa data Diskriptif. Berdasarkan analisa dengan menggunakan grafik hubungan perpindahan panas, suhu air pendingin dan perpindahan kalor maupun Efektifitas, bahwa nilai Efektifitas Radiator akan meningkat sebanding dengan putaran mesin. Berdasarkan analisa ditarik kesimpulan, bahwa nilai Efektifitas pada waktu 5, 10 dan 15 menit nilai nya 1,217. 1,889 dan 2,030 maupun Perpindahan Kalor meningkat seiring meningkatnya putaran mesin pada waktu 5, 10 dan 15 menit nilai nya 20,379. 25,442 dan 29,223 maupun sebaliknya perpindahan kalor menurun dan efektifitasnya. Dalam penelitian ini dapat diperuntukan untuk sistem pembelajaran perpindahan kalor dalam pendingin mesin Toyota Rush 1500cc.

Kata Kunci : Radiator, perpindahan kalor, sistem pendingin, efektifitas

Abstract

The cooling system in the car functions to reduce the temperature in the engine that occurs as a result of combustion from the combustion chamber. The cooling system on the machine uses a device in the form of a radiator. The problems that will be studied in this study are: Is there an effect of engine speed on heat transfer in the cooling system and how big is the effect of engine speed on heat transfer in the cooling system. The purpose of this study was to determine the effect of engine speed on heat transfer in the Toyota Rush 1500cc cooling system. This study used a research tool, namely the Toyota Rush 1500cc engine and a thermogun. The research was carried out by varying the research time and engine speed, measuring the air temperature before and after hitting the radiator and measuring the temperature of the cooling water before entering and after leaving the radiator. This research method uses descriptive data analysis techniques. Based on the analysis using a graph of the relationship between heat transfer, cooling water temperature and heat transfer as well as effectiveness, that the Radiator Effectiveness value will increase in proportion to the engine speed. Based on the analysis it was concluded that the value of Effectiveness at 5, 10 and 15 minutes was 1.217. 1.889 and 2.030 as well as Heat Transfer increased with increasing engine speed at 5, 10 and 15 minutes the value was 20.379. 25.442 and 29.223 and vice versa, the heat transfer decreases and the effectiveness decreases. In this research, the heat transfer learning system in the Toyota Rush 1500cc engine coolant can be used.

Keywords: Radiator, heat transfer, cooling system, effectiveness

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi bidang otomotif berkembang sangat pesat mendorong manusia untuk selalu mempelajari ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada suatu kendaraan lambat laun seiring penggunaannya akan terjadi kendala dan perubahan efektivitas kinerja mesin pada suatu kendaraan, dan haruslah ditelusuri sampai ditemukan sistem yang mengalami penurunan kinerja mesin. Sistem yang ada pada tiap-tiap kendaraan merupakan sistem yang saling berhubungan, nilai kerusakan pada suatu sistem yang kecil pada kendaraan dan bila tidak dapat diperbaiki maka akan menjadi suatu kerusakan yang besar dan berakibat fatal. Dalam perkembangan kendaraan bermotor diperlukan sistem pendinginan yang lebih baik dalam hal mendinginkan mesin supaya tidak terjadi *overheating*, seiring dengan kemajuan teknologi pendingin mesin kendaraan terdapat beberapa macam seperti radiator dan *oil cooler*. Akan tetapi kurangnya kajian yang menjelaskan tentang pendinginan mesin terutama pada radiator sehingga sangat diperlukan untuk mengikuti semua perkembangan yang sedang terjadi saat ini dan upaya perguruan tinggi untuk memenuhi tuntutan kebutuhan dengan melakukan penelitian.

Di negara dengan iklim tropis seperti Indonesia, sering kali terjadi masalah pada sistem pendingin mesin mobil yang mengalami *overheat*. Apalagi dengan kondisi lalu lintas yang padat, banyak mobil-mobil tertentu yang sering bermasalah dengan suhu mesin

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan bulan Februari 2023 sampai bulan Mei 2023 dan tempat penelitian dilaksanakan di Lab Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Industri Bontang.

2.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan penelitian sebagai berikut:

1. Toyota Rush



Gambar 2. 1 Toyota Rush

Spesifikasi :

Merk motor : Toyota
 Type motor : 2NR-VE, DOHC Dual VVT-i
 Volume motor : 1.496 cc
 Jumlah silinder : 4
 Urutan pengapian : 1-3-4-2
 Bahan bakar : Pertalite

2. Tachometer

Merupakan alat untuk mengetahui putaran mesin yang terjadi pada poros output. Besaran putaran mesin dapat langsung dibaca pada skala pengukur, satuannya adalah RPM (*Rotation per minute*).



Gambar 2.2 Tachometer

3. Alat pengukur suhu (*thermometer alkohol*)

Alat pengukur suhu yang dipakai seperti diperlihatkan pada gambar sebagai berikut :



Gambar 2.3 Thermometer alkohol

Langkah-langkah pengambilan data sebagai berikut:

- a) Motor bakar dihidupkan dengan memutar stop kontak pada posisi ON, dan periksa air radiator nya.
- b) Untuk pengambilan data, pertama-tama yang dilakukan memanaskan mesin hingga mesin itu stabil dan kecepatan putaran mesin 750 rpm yang dapat dilihat pada alat pengukur
- c) putaran yang berada dalam mobil, mulai mengukur perpindahan panas menggunakan thermometer pada selang

masuk dan keluar pada radiator setelah mendapatkan data pada kecepatan tersebut naikan putaran 1000, 1500 dan 2000 rpm. Pada setiap putaran mesin dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali dengan waktu 5 menit, 10 menit dan 15 menit. Jangan lupa pengambilan data dilakukan pada pertama mesin hidup

- d) Setelah melakukan berbagai perlakuan, maka putaran mesin diturunkan secara perlahan-lahan kemudian putar stop kontak pada posisi OFF

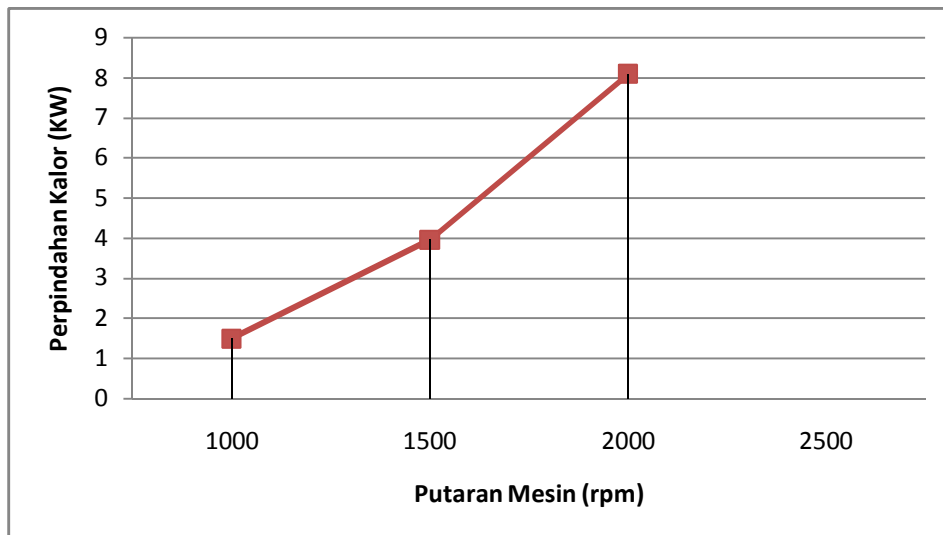
3. Hasil dan Pembahasan

Dari gambar 3.1 terlihat bahwa putaran mesin sangat berpengaruh terhadap perpindahan kalor. Dimana semakin tinggi putaran mesin semakin tinggi juga nilai besaran kalor yang dihasilkan, hal ini disebabkan terjadinya pembakaran gas dalam silinder menyebabkan suhu udara meningkat. Pada waktu pemanasan 5 menit dengan putaran mesin 1000 rpm didapat bahwa perpindahan kalor terhadap putaran mesinnya 1,487 kw dan perpindahan kalor meningkat menjadi 3,956 dan 8,094 kw padaputaran 1500, 2000 rpm.

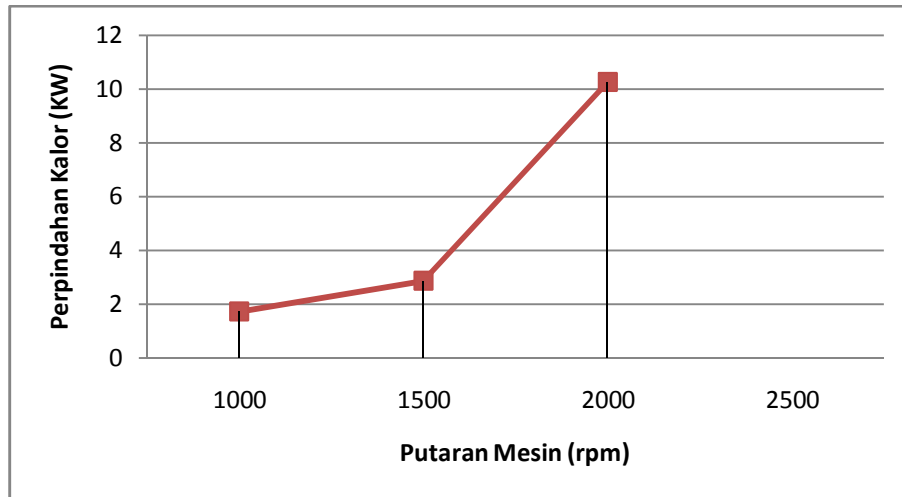
Dari gambar 3.2 terlihat bahwa putaran mesin sangat berpengaruh terhadap perpindahan kalor. Dimana semakin tinggi putaran mesin semakin tinggi juga nilai besaran kalor yang dihasilkan, hal ini disebabkan terjadinya pembakaran gas dalam silinder menyebabkan suhu udara meningkat.

Pada waktu pemanasan 10 menit dengan putaran mesin 1000 rpm didapat bahwa perpindahan kalor terhadap putaran mesin nya 1,733 kw dan perpindahan kalor meningkat menjadi 2,875 dan 10,256 kw padaputaran 1500, 2000rpm.

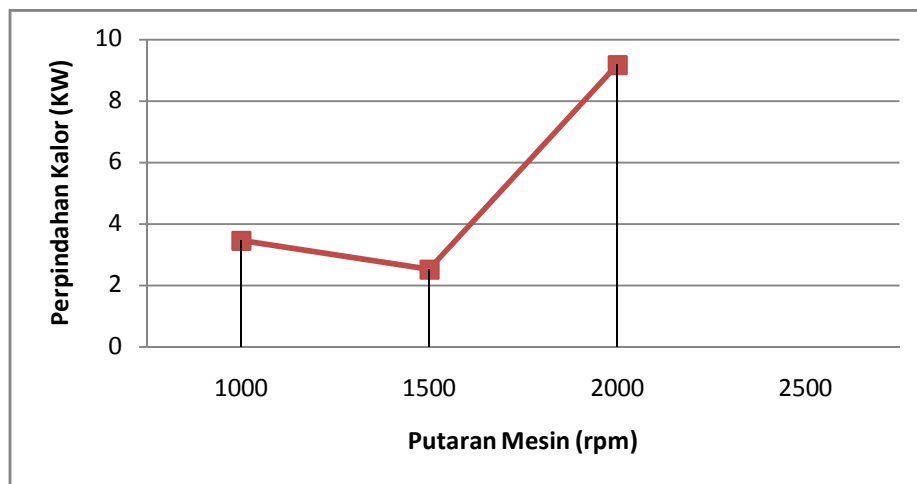
Dari gambar 3.3 terlihat bahwa putaran mesin sangat berpengaruh terhadap perpindahan kalor. Dimana semakin tinggi putaran mesin semakin tinggi juga nilai besaran kalor yang dihasilkan, hal ini disebabkan terjadinya pembakaran gas dalam silinder menyebabkan suhu udara meningkat. Pada waktu pemanasan 15 menit dengan putaran mesin 1000 rpm didapat bahwa perpindahan kalor terhadap putaran mesin nya 6,270 kw dan perpindahan kalor meningkat menjadi 8,744 dan 14,209 kw pada putaran 1500, 2000 rpm.



Gambar 3.1 Grafik perpindahan panas terhadap putaran mesin selama 5 Menit



Gambar 3.2 Grafik perpindahan panas terhadap putaran mesin selama 10 Menit



Gambar 3.3 Grafik perpindahan panas terhadap putaran mesin selama 15 Menit

3. KESIMPULAN

Dengan hasil yang didapat dengan melakukan penelitian dan perhitungan maka didapatkan hasil perpindahan panas dan nilai Efektifitas nya sebagai berikut:

1. Pada putaran mesin 1000 rpm perpindahan panas yang dihasilkan 6,675 kw, nilai Efektifitas nya 0,872 pada jumlah semua ukuran waktu
2. Pada putaran mesin 1500 rpm perpindahan panas yang dihasilkan 9,345 kw, nilai Efektifitas nya 2,235 pada jumlah semua ukuran waktu
3. Pada putaran mesin 20000 perpindahan panas yang dihasilkan 27,521 kw, nilai efektifitas nya 2,427 pada jumlah semua ukuran waktu

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Syamsudin and Supardi, 2022 "Analisis pengaruh fluida pendingin radiator dan putaran mesin terhadap kapasitas radiator dan efektivitas penyerapan panas Honda mobilio tipe DD4 MT 1.5E," *J.Prosidings Senakama*. Vol.1
- [2] Astra Motor. 1995 "New Step I Training Manual," Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- [3] Astra Motor. 1995 "New Step II Training Manual," Jakarta : PT. Toyota Astra Motor.
- [4] D. A. D. Hersandi and I. M. Arsana, 2018 "Pengaruh jenis fluida pendinginan terhadap kapasitas radiator pada sistem pendinginan mesin

Daihatsu xenia 1300cc,” *JPTM, Unif. Negeri Surabaya*, Vol.6 No.3, pp. 41-52

- [5] D. F. Simamora, F. P. Sappu, T. T. Y. Ulaan, 2014 “Analisis efektivitas radiator pada mesin Toyota kijang 5k,” *J. Online poros Tek. Mesin Universitas Sam Ratulangi* Vol.4 No.2
- [6] Daryanto. 1995 “Reparasi Sistem Pendingin Mesin Pendingin,” Jakarta : Bumi Aksara.