



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
PENGARUH KECEPATAN ALIRAN UDARA TERHADAP EFEKTIFITAS
PENDINGIN RADIATOR

SKRIPSI

HADI PERMANA

0910311004

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2014



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
PENGARUH KECEPATAN ALIRAN UDARA TERHADAP EFEKTIFITAS
PENDINGIN RADIATOR

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Strata Satu (S-1) Teknik Mesin

HADI PERMANA

0910311004

KONVERSI ENERGI

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

2014

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Hadi Permana

NRP : 0910311004

Tanggal : 13 Agustus 2014

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 13 Agustus 2014

Yang menyatakan



Hadi Permana

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hadi Permana

NRP : 0910311004

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Karya : Skripsi

Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"Pengaruh Kecepatan Aliran Udara Terhadap Efektifitas Pendingin Radiator"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/ memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap tercantum nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian surat persyaratan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 13 Agustus 2014

Yang menyatakan



Hadi Permana

PENGESAHAN

Skripsi ini di ajukan oleh :

Nama : Hadi Permana

NRP : 0910311004

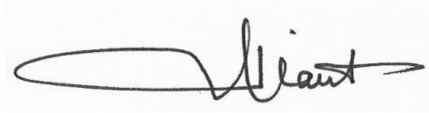
Program Studi : Teknik Mesin

Judul Skripsi : Pengaruh Kecepatan Aliran Udara Terhadap Efektifitas
Pendingin Udara

Telah berhasil dipertahankan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk mendapat gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.


Muhammad As'adi ST. MT
Ketua Penguji


Ir. M Galbi Bethalembah MT
Penguji I


Ir. Saut Siagian. MT
Penguji II


Ir. Iswadi Nur. MT
an Dekan Teknik
Wakil Dekan Bidang Akademik


Ir. M Galbi Bethalembah. MT
Ka. Prodi Teknik Mesin

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 13 Agustus 2014

ABSTRAK
PENGARUH KECEPATAN ALIRAN UDARA TERHADAP
EFEKTIFITAS PENDINGIN RADIATOR

HADI PERMANA

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, dimana radiator sebagai alat untuk menurunkan temperatur air pendingin. Radiator bekerja berdasarkan hembusan udara dari kipas pendingin yang menumbuk radiator. Permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah: (1) Adakah pengaruh besarnya kecepatan aliran udara terhadap efektifitas radiator, (2) Seberapa besar pengaruh kecepatan aliran udara terhadap efektifitas radiator. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adakah pengaruh dan seberapa besar pengaruh kecepatan aliran udara terhadap efektifitas radiator.

Penelitian ini menggunakan suatu alat penelitian yang diberi nama *radiator tester*. Penelitian yang dilakukan dengan jalan memvariasikan kecepatan aliran udara, mengukur suhu udara sebelum dan setelah menumbuk radiator dan mengukur suhu air pendingin sebelum masuk dan setelah keluar dari radiator. Alat ini dapat mudah dipasangkan pada setiap mesin, baik itu mesin *engine stand* maupun pada mesin mobil yang sesungguhnya. Metode penelitian ini menggunakan teknik analisa data Diskriptif.

Berdasarkan uraian yang telah disampaikan dapat ditarik simpulan, ada pengaruh antara kecepatan aliran udara dengan Efektifitas Radiator. Hal ini dapat dibuktikan bahwa nilai Efektifitas Radiator akan meningkat seiring dengan kenaikan kecepatan aliran udara begitu pula sebaliknya nilai efektifitas radiator cenderung turun seiring dengan penurunan kecepatan aliran udara .

Kata kunci : Radiator, Efektifitas, pendinginan dan aliran udara

THE EFFECT OF AIRFLOW VELOCITY ON THE EFFECTIVENESS OF THE RADIATOR COOLANT

HADI PERMANA

ABSTRACT

The cooling system on a car serves to reduce the temperature of the engine caused by the combustion of the combustion chamber. The cooling system on the engine using a tool such as radiators, where the radiator as a tool to reduce the temperature of the cooling water. Radiators work by blowing air from striking the radiator cooling fan. Problems to be studied in this research are: (1) Is there any effect of air velocity magnitude of the effectiveness of the radiator, (2) How big is the effect of air velocity on the effectiveness of the radiator. The purpose of this study was to determine the influence is there and how much influence the speed of airflow to the radiator effectiveness.

This study used a research tool called radiator tester. Research carried out by varying the air flow rate, air temperature measured before and after passing the radiator and the cooling water temperature measured before entering and after exiting the radiator. This tool can be easily mounted on any machine, be it the engine or the engine stand real car engine. Methods This study uses descriptive data analysis techniques.

Based on the description that has been submitted can be drawn the conclusion, there is the influence of the air velocity with Radiator Effectiveness. It can be proved that the value of Radiator effectiveness will increase with the increase of air flow rate and vice versa radiator effectiveness values tend to decrease with the decrease in the speed of air flow.

Keywords: Radiator, Effectiveness, cooling and air flow

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena rahmat- Nyalah saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini disusun dalam rangka melengkapi salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana Teknik Mesin Strata Satu (S-1).

Penulisan Tugas Akhir ini berjudul “*PENGARUH KECEPATAN ALIRAN UDARA TERHADAP EFEKTIFITAS PENDINGIN RADIATOR* “.Dalam hal ini saya menyadari bahwa, susunan Tugas Akhir ini tidak luput dari kesalahan serta kekurangan baik dalam tulisan maupun isi. Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, meskipun demikian mudah-mudahan Tugas Akhir ini ada manfaatnya bagi saya dan para pembaca.

Untuk itu atas segala bantuan bimbingan serta saran-saran yang diberikan kepada saya maka perkenankanlah saya mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini :

1. Allah SWT yang sudah memberikan kekuatan dan ridho sampai akhir menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. M Galbi Bethalemba MT, Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin S-1 Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jakarta sekaligus pembimbing I.
3. Kedua orang tua saya yang telah dengan ikhlas memberikan dorongan baik moril maupun materil, serta doanya.
4. Mey selaku kekasih yang telah banyak menyemangati serta mengingatkan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman angkatan 2009 yang telah memberikan segala bantuan secara moril.
6. Seluruh staff dan karyawan Fakultas Teknik Mesin S-1.

Jakarta, 13 Agustus 2014

Penulis

Hadi Permana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang	1
1.2. Maksud Dan Tujuan Penelitian	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Metode Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	5

BAB II LANDASAN TEORI

II.1. Landasan Teori	6
II.2. Metode Perhitungan.....	12
II.3. Sistem Pendinginan Mesin	13
II.4. Kerangka Berpikir	20

BAB III METODELOGI PENELITIAN

III.1. Pendekatan Penelitian.....	21
III.2. Variabel Penelitian	21

III.3.	Prosedur Penelitian	21
III.4.	Persiapan Pengujian	24
III.5.	Pelaksanaan Pengujian	25
III.6.	Diagram Alir Penelitian.....	26
III.7.	Perancangan Percobaan	27
III.8.	Teknik Analisa Data	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1.	Hasil penelitian	29
IV.1.1	Tabel 1	29
IV.1.2	Tabel 2	29
IV.1.3	Tabel 3	30
IV.1.4	Tabel 4	30
IV.1.5	Tabel 5	30
IV.1.6	Grafik kurva.....	31
IV.1.7	Tabel 6	33
IV.1.7	Tabel 7	33
IV.1.8	Tabel 8	33
IV.2.	Pembahasan Hasil Penelitian.....	34
IV.3.	Keterbatasan Penelitian	35
BAB V	PENUTUP	
V.1.	Kesimpulan	36
V.2	Saran	37
DAFTAR PUSTAKA		38
DAFTAR RIWYAT HIDUP		

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Konduktifitas Termal Berbagai Bahan	7
Tabel 2 Data Rata-Rata Eksperimen Pada Kecepatan Aliran Udara 4 m/s	29
Tabel 3 Data Rata-Rata Eksperimen Pada Kecepatan Aliran Udara 4,5 m/s	29
Tabel 4 Data Rata-Rata Eksperimen Pada Kecepatan Aliran Udara 5 m/s	30
Tabel 5 Data Rata-Rata Eksperimen Pada Kecepatan Aliran Udara 5,5 m/s	30
Tabel 6 Data Rata-Rata Eksperimen Pada Kecepatan Aliran Udara 6 m/s	30
Tabel 7 Data Rata-Rata Eksperimen Dengan Penahanan Pada Kecepatan Aliran Udara 5 m/s	33
Tabel 8 Data Rata-Rata Eksperimen Dengan Penahanan Pada Kecepatan Aliran Udara 5,5 m/s	33
Tabel 9 Data Rata-Rata Eksperimen Dengan Penahanan Pada Kecepatan Aliran Udara 6 m/s	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Perpindahan Kalor Konveksi Dari Suatu Plat.....	7
Gambar 2	Perpindahan Kalor Menyeluruh.....	9
Gambar 3	Pendinginan Air Dengan Tekanan Pada Mesin.....	9
Gambar 4	Perpindahan Kalor Gabungan Melalui Dinding Datar	11
Gambar 5	Contoh-Contoh Konfigurasi Penukar Kalor Kompak	11
Gambar 6	Konstruksi Radiator	16
Gambar 7	Pompa Air.....	17
Gambar 8	Kipas Pendingin.....	18
Gambar 9	Konstruksi Kipas Pada Mesin (<i>Fan</i>)	18
Gambar 10	Katup Thermostat	19
Gambar 11	Thermometer Dan Flowmeter	22
Gambar 12	Regulator	23
Gambar 13	Anemometer	23
Gambar 15	Grafik kurva kecepatan aliran udara pendingin radiator	31

DAFTAR NOTASI

q	= Laju perpindahan panas
$\partial T / \partial$	= gradient suhu perpindahan panas
k	= konduktifitas termal bahan
a	= luas bidang perpindahan kalor (mm)
h	= koefisien perpindahan panas konveksi
T_w	= suhu suatu plat
T_x	= suatu plat fluida
F_e	= fungsi emisitas
F_g	= fungsi geometri
A	= luas permukaan bidang (mm)
σ	= konstanta ($W/m^2 \cdot s^2$)
ε	= afektifitas
m_h	= massa heat ($^{\circ}C$)
m_c	= massa cool ($^{\circ}C$)
C_h	= kalor spesifik fluida panas
C_c	= kalor spesifik fluida dingin
T_{h1}	= suhu masuk fluida panas ($^{\circ}C$)
T_{h2}	= suhu keluar fluida panas ($^{\circ}C$)
T_{c1}	= suhu masuk fluida dingin ($^{\circ}C$)
T_{c2}	= suhu keluar fluida dingin ($^{\circ}C$)
V	= kecepatan aliran udara (m/s)
Q	= debit air (Lt/menit)