

**ANALISIS PENGGUNAAN AIR COOLER TERHADAP PERFORMA
MESIN YANMAR R 175**

SKRIPSI

*“Diajukan Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Program Strata Satu
Pada Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang”*



Oleh :

ANDRI NOPERDI

NIM. 17073006/2017

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
JURUSAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS PENGGUNAAN AIR COOLER TERHADAP PERFORMA
MESIN PADA MESIN DIESEL**

Nama : Andri Noperdi
NIM : 17073006/2017
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Padang, Juni 2022

Disetujui oleh:
Pembimbing,



Wagino, S.Pd.M.Pd.T
NIP. 19750405 200312 1 002

Ketua Jurusan Teknik Otomotif FT-UNP

Prof. Dr. H. Wakhinuddin, S. M. Pd
NIP. 19600314 198503 1 003

**ANALISIS PENGGUNAAN AIR COOLER TERHADAP PERFORMA
MESIN PADA MESIN DIESEL**

Nama : Andri Noperdi
NIM/TM : 17073006/2017
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan Skripsi di Depan Tim Penguji
Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang pada
Tanggal 30 Mei 2022

Padang, Juni 2022

Tim Penguji,

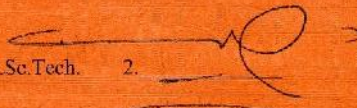
Nama

Tanda Tangan

Ketua : Wagino, S.Pd., M.Pd.T.

1. 

Anggota : Dr. Remon Lapisa, ST, MT, M.Sc.Tech.

2. 

: Wanda Afnison, S.Pd, MT

3. 

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andri Noperdi
NIM/TM : 1707300/2017
Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif
Jurusan : Teknik Otomotif
Fakultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang di tulis atau diterbitkan orang lain kecuali kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah dan lazim.

Padang, Juni 2022

Yang menyatakan



Andri Noperdi
NIM. 17073006

ABSTRAK

Andri Noperdi. 2022, “Analisis penggunaan *air cooler* terhadap performa mesin pada mesin diesel ” Skripsi. Padang: Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif, Jurusan Teknik Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang.

Perkembangan teknologi industri otomotif saat ini kian tumbuh dengan pesat sehingga persaingan diantara produsen otomotif indonesia terjadi sedemikian ketat dalam menciptakan produk yang dapat mempengaruhi selera konsumen dalam melakukan pembelian. Daya, torsi dan konsumsi bahan bakar merupakan salah satu parameter yang selalu dipertahankan dalam memproduksi mesin diesel. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menyempurnakan daya, torsi dan konsumsi bahan bakar dengan menyempurnakan proses pembakaran dengan memasang *air cooler* pada intake manifold yang bertujuan mendinginkan suhu udara masuk ke dalam ruang bakar.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengungkap pengaruh pendinginan suhu udara masuk terhadap torsi, daya dan konsumsi bahan bakar Yanmar R175 dengan menggunakan *dyno test*. Pada pengujian torsi dan daya mesin yang tidak menggunakan *air cooler* torsi dan daya paling besar pada putaran 1950 rpm didapat torsi 13,816 N.m dan daya 3,77937 HP. pada pengujian torsi dan daya mesin menggunakan *air cooler* yang paling besar pada pada putaran 1966 rpm torsi didapat 13,8221 N.m daya yang dihasilkan 3,8127 HP. Pada mesin yang menggunakan *air cooler* terjadi peningkatan torsi dan daya bila dibandingkan dengan mesin yang tidak menggunakan *air cooler*.

Dapat disimpulkan bahwa mesin yanmar R 175 ketika menggunakan *air cooler* dapat meningkatkan torsi dan daya di karenakan udara masuk yang didinginkan membuat molekul partikel udara lebih padat sehingga pencampuran bahan bakar lebih sempurna.

Kata Kunci : *Air Cooler, Yanmar R175, Torsi dan Daya*

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas izin dan ridho-NYA Penulis dapat menulis Skripsi dengan judul "**Analisis Penggunaan Air Cooler Terhadap Performa Motor Diesel**". Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk melengkapi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Strata Satu (S1) Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam penulisan skripsi ini, penulis tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak sehingga dengan bantuan tersebut skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis ingin mengucapkan terima kasih dengan hati yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd., M.T. selaku Dekan FT UNP.
2. Bapak Prof. Dr. Wakhinuddin S, M.Pd selaku Ketua Jurusan Teknik Otomotif.
3. Bapak Wagino, S.Pd, M.Pd.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Otomotif sekaligus dosen pembimbing Skripsi.
4. Bapak Dr. R Chandra, M.Pd. selaku Penasehat Akademik.
5. Bapak Wanda Afnison, S.Pd.,M.T. yang membantu penulis dalam menulis proposal penelitian ini.
6. Bapak/Ibu Dosen dan Staf pengajar di Jurusan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

7. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan do'a yang tiada henti pada penulis.
8. Rekan-rekan sesama mahasiswa yang telah memberikan bantuan dan motivasi demi untuk suksesnya penulisan proposal penelitian ini.

Penulis menyadari dalam penulisan proposal penelitian ini masih banyak terdapat kekurangan dikarenakan keterbatasan dan kemampuan penulis, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan proposal penelitian ini

Padang,10 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Perumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
A. Kajian Teori.....	5
1. Motor Diesel	5
2. Motor Bakar Empat Langkah.....	6
B. Performa Motor Diesel.....	8
1. Daya	8
2. Torsi	9
3. Konsumsi Bahan Bakar	10
C. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Performa Motor Diesel	11
1. Volume langkah.....	11
2. Penggunaan <i>Air Cooler</i>	12
D. Air cooler.....	14
1. Pengertian <i>Air Cooler</i>	14
2. Cara Kerja <i>Air Cooler</i>	16

3. Kelebihan Penggunaan <i>Air Cooler</i>	18
4. Kelemahan <i>Air Cooler</i>	18
5. Komponen <i>Air Cooler</i>	18
E. Penelitian Yang Relevan.....	21
F. Kerangka Berfikir	23
G. Pertanyaan Penelitian	24
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Metode Penelitian.....	25
B. Defenisi Operasional dan Variabel Penelitian	27
C. Objek Penelitian	29
D. Instrumen Penelitian.....	29
E. Jenis dan Sumber Data	33
F. Prosedur Penelitian.....	33
G. Teknik dan Alat Pengumpulan Data	36
H. Analisa Data	38
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
A. Deskripsi Data Penelitian	40
1. Data Hasil Pengujian Torsi dan Daya Tidak Menggunakan <i>Air Cooler</i> Pada Mesin Yanmar.	41
2. Grafik Pengujian Torsi dan Daya	42
B. Pembahasan.....	45
C. Keterbatasan Penelitian	47
BAB V PENUTUP	49
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran.....	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN 1. DOKUMENTASI	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Rangkaian Kerja <i>Air Cooler</i>	18
Gambar 2. <i>Thermoelektrik</i>	20
Gambar 3. Bahan Penyusun Modul <i>Thermoelektrik</i>	20
Gambar 4. Rangkaian <i>Air Cooler</i>	20
Gambar 5. <i>Temperature Controler</i>	21
Gambar 6. Alat Pengujian Kinerja Motor Diesel	22
Gambar 7. Kerangka Berfikir.....	25
Gambar 8. Mesin Diesel Yanmar R 175	30
Gambar 9. Dinamometer.....	31
Gambar 10. Alat Ukur Konsumsi Bahan Bakar.....	31
Gambar 11. <i>Air Cooler</i> dipasangkan pada Saringan Udara	32
Gambar 12. Flow Chart	33
Gambar 13. Perbandingan Daya menggunakan <i>air cooler</i> dan tidak menggunakan <i>air cooler</i>	44
Gambar 14. Perbandingan torsi menggunakan <i>air cooler</i> dan tidak menggunakan <i>air cooler</i>	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Pola Penelitian.....	25
Tabel 2. Spesifikasi Mesin Yanmar TF 55.....	27
Tabel 3. Pengujian Daya	31
Tabel 4. Pengujian Torsi	31
Tabel 5. Pengujian Konsumsi Bahan Bakar.....	31
Tabel 6. Pengujian torsi dan daya yang tidak menggunakan <i>air cooler</i> saat tidak menghidupkan lampu.....	43
Tabel 7. Pengujian torsi dan daya yang tidak menggunakan <i>air cooler</i> lampu	43
Tabel 8. Pengujian torsi dan daya yang menggunakan <i>air cooler</i> tidak hidup lampu	44
Tabel 9. Pengujian torsi dan daya yang menggunakan <i>air cooler</i> lampu	45

DAFTAR LAMPIRAN

Tabel	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi khususnya otomotif pada saat ini sangat pesat. Banyaknya transportasi yang digunakan masyarakat untuk bepergian, salah satunya dengan kendaraan yang digerakkan oleh sebuah motor bakar merupakan suatu mesin yang mengubah energi *thermal* menjadi energi mekanik. Berdasarkan sistem penyalanya motor bakar terdiri dari motor bensin dan motor diesel. Motor diesel merupakan mesin pembakaran dalam (*Internal Combustion Engine*) dimana penyalanya bersumber dari tekanan udara yang dimanfaatkan di dalam ruang bakar sehingga diperoleh panas yang tinggi, bersamaan dengan bahan bakar disemprotkan sehingga terjadilah pembakaran sehingga menghasilkan daya.

Daya, torsi, dan konsumsi motor diesel merupakan parameter dalam menentukan performa mesin yang dijadikan masyarakat sebagai acuan dalam memilih produk motor diesel, artinya motor diesel harus mengutamakan performa mesinnya. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi daya, torsi dan konsumsi bahan bakar adalah terjadinya pembakaran yang tidak sempurna. Pembakaran yang tidak sempurna dipengaruhi oleh sistem pemasukan sebelum udara dan bahan bakar masuk ke ruang bakar.

Temperatur rendah berpengaruh terhadap kerapatan molekul-molekul udara yang masuk ke dalam ruang bakar. Semakin rendah temperatur udara masuk maka molekul udara semakin rapat dan menghasilkan massa udara yang lebih besar sehingga terjadilah pembakaran yang sempurna. Akan tetapi keadaan sekarang ini masih terdapat motor diesel yang belum memiliki penurun temperatur udara masuk seperti *intercooler*, maka perlu dibuat atau dipasangkan sebuah alat yang mampu menurunkan temperatur udara yang masuk ke dalam ruang bakar yang dipasangkan pada saluran udara masuk (*intake manifold*). Berdasarkan pernyataan di atas maka untuk menciptakan daya dan torsi yang tinggi serta hematnya konsumsi bahan bakar perlu penurunan temperatur udara yang masuk ke dalam ruang bakar, salah satunya dengan dipasangkan alat pada saluran udara masuk (*intake manifold*) yang disebut dengan *air cooler*.

Berdasarkan observasi awal yang penulis lakukan untuk penggunaan *air cooler* di lapangan disebut *intercooler* data yang didapatkan untuk mesin diesel dinamis yang menggunakan *intercooler* seperti, Toyota Fortuner, Pajero Sport, Toyota New Kijang Innova, dan yang tidak menggunakan *intercooler* yaitu: Daihatsu Rocky, Isuzu Panther 2.4, Strada Triton 2.8, Mitsubishi L 300, Daihatsu Taft 1987. Alasan dari penggunaan turbocharger *intercooler* adalah untuk memperbesar torsi dan daya motor dengan memakai *intercooler* dengan jumlah silinder dan ukuran/dimensi mesin yang sama (Irwanto, 2017). Untuk mesin diesel statis yang biasa digunakan untuk traktor bajak sawah, traktor untuk panen padi, untuk tambang emas

ilegal, genset generator, tidak ada menggunakan *intercooler*. Dampak negatif dari penggunaan *air cooler* pada saat observasi ke lapangan yaitu penambahan *air cooler* pada mesin diesel yaitu pada katup masuk karena ada penambahan panjang dari *intake manifold* menyebabkan pada *headgasket* yang lebih cepat keras sehingga sering diganti.

Berhubungan dengan hal tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis penggunaan *air cooler* terhadap performa mesin pada mesin diesel, kemudian mencari daya dan torsi yang paling tinggi serta menghitung konsumsi bahan bakar yang digunakan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Belum adanya pengujian pada mesin diesel statis terhadap torsi dan daya yang ditambahkan *air cooler*.
2. Adanya pengaruh penggunaan *air cooler* pada mesin diesel statis terhadap konsumsi bahan bakar.
3. Disamping dampak positif ternyata adanya dampak negatif yang disebabkan apabila mesin ditambahkan *air cooler* terhadap komponen mesin.

C. Pembatasan Masalah

Dalam hal ini penulis hanya meneliti mengenai “Analisis Penggunaan *Air Cooler* Terhadap Daya, Torsi, dan Konsumsi Bahan Bakar pada Mesin Diesel”.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah pengaruh penggunaan *air cooler* terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada mesin diesel, serta dampak negatif dari penggunaan *Air Cooler* terhadap komponen mesin.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian yang ingin dicapai adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan *air cooler* terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada mesin diesel serta dampak negatif dari penggunaan *Air Cooler* terhadap komponen mesin.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat pengguna mesin diesel tentang penggunaan *air cooler* terhadap daya, torsi, dan konsumsi bahan bakar pada mesin diesel.
2. Bagi peneliti, sebagai persyaratan menyelesaikan strata satu pada Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif Universitas Negeri Padang.
3. Bagi perguruan tinggi, sebagai wacana dan referensi untuk penelitian kedepannya.