

**ANALISIS SISTEM PENDINGIN *ENGINE* DEUTZ AG BF06M2012C  
PADA PINDAD EXCAVA200**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya Pendidikan Teknik Mesin



Oleh :  
**Fajar Krisna Permana**  
NIM. 1705077

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2020**

## Lembar Pengesahan

### ANALISIS SISTEM PENDINGIN *ENGINE* DEUTZ AG BF06M2012C PADA PINDAD EXCAVA200

Fajar Krisna Permana

1705077

disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing



( Drs. Tatang Permana, M.Pd. )

NIP.19651110199203 1 007

Mengetahui :

Dosen Penanggung Jawab Mata Kuliah Tugas Akhir

( Sriyono, S.Pd., M.Pd. )

NIP.19690803 199802 1 001

Mengetahui :

Sekretaris Departemen Pendidikan Teknik Mesin



( Drs. Tatang Permana, M.Pd. )

NIP.19651110199203 1 007

Mengetahui :

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin

( Dr. H. Mumu Komaro, MT. )

NIP.19660503 199202 1 001

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan Kepada Allah SWT atas selesainya tugas akhir yang berjudul “**ANALISIS SISTEM PENDINGIN ENGINE DEUTZ AG BF06M2012C PADA EXCAVATOR TIPE 200**”. Atas segala bentuk dukungan yang diberikan dalam penyusunan karya ilmiah ini, maka penulis banyak berterima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Tatang Permana, M.Pd , selaku Sekdep Departemen Pendidikan Teknik Mesin di Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia dan selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
2. Bapak Sriyono, S.Pd, M.Pd , selaku Dosen Penanggung Jawab mata kuliah Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. H. Mumu Komaro, MT. selaku Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin di Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Seluruh dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan saran serta motivasi.
5. Teman-teman D3 Teknik Mesin konsentrasi Otomotif khususnya angkatan 2017
6. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Penulis sangat berterima kasih kepada Ibu, Bapak, serta seluruh anggota keluarga tercinta atas berkat doa serta dukungan yang senantiasa mendampingi penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Bandung, September 2020  
Penulis,

Fajar Krisna Permana  
NIM. 1705077

## ABSTRAK

Sistem pendingin merupakan salah satu sistem yang sangat dibutuhkan pada Motor Diesel atau *Diesel Engine*. Jika suatu *engine* tidak dilengkapi dengan sistem pendingin, kemungkinan akan terjadi kerusakan pada komponen *engine* tersebut. Kerusakan itu akan berakibat fatal, seperti terjadinya kebengkokan pada kepala silinder yang disebabkan *over heat* ataupun berbagai hal lainnya. Sistem pendingin tentu saja menjadi penting karena fungsinya sebagai pengambil dan pengalih panas dari objek yang didinginkan yaitu *engine*. Sistem pendingin mempunyai dua media pendingin, yaitu sistem pendingin udara dan sistem pendingin air. Umumnya sistem pendingin *engine* pada alat berat menggunakan media air karena sistem pendingin air mempunyai banyak kelebihan, diantaranya yaitu *engine* akan lebih aman karena *engine* dikelilingin air yang berada diantara mantel air (water jacket), yang juga memiliki tugas sebagai peredam suara.

Dipandang dari segi pemanfaatan energi termal gas pembakaran, proses pendinginan itu merupakan kerugian energi. Hanya 25 –40 % saja dari energi termal tersebut yang dapat diubah menjadi energi mekanik, sebanyak 20 –25 % diserap oleh fluida pendingin, sedangkan kira kira 40 –50 % terbawa ke luar bersama gas buang. (Wiranto. A, 1988:56) Pada *engine* Pindad Excava 200 sering terjadi *over heat* yang diakibatkan karena sistem pendingin tidak bekerja secara optimal.

**Kata kunci:** pendingin, kalor, *diesel engine*.

## ABSTRACT

*Cooling system is one of the most needed systems in a Diesel Engine. If an engine is not equipped with a cooling system, damage to the engine components may occur. The damage will have fatal consequences, such as bending of the cylinder head due to overheating or various other things. Cooling system is of*

*course important because of its function as a heat gain and transfer from the object being cooled, namely the engine. Cooling system has two cooling media, namely an air cooling system and a water cooling system. Generally, the engine cooling system on heavy equipment uses water media because the water cooling system has many advantages, including the engine being safer because the engine is surrounded by water between the water jacket, which also has a duty as a sound damper.*

*In terms of utilization of combustion gas thermal energy, the cooling process is an energy loss. Only 25–40% of this thermal energy can be converted into mechanical energy, as much as 20–25% is absorbed by the cooling fluid, while about 40–50% is carried out with the exhaust gas. (Wiranto. A, 1988: 56) On the Pindad Excava 200 engine overheats often occur due to the cooling system not working optimally.*

**Keyword:** *cooling, heat, diesel engine.*

# DAFTAR ISI

Hal

**KATA PENGANTAR**i

**DAFTAR ISI**ii

**DAFTAR TABEL**iv

**DAFTAR GAMBAR**v

**DAFTAR LAMPIRAN**vi

**BAB I PENDAHULUAN**1

1.1. Latar Belakang Masalah1

1.2. Rumusan Masalah2

1.3. Batasan Masalah2

1.4. Tujuan2

1.5. Manfaat3

1.6. Metode Pengumpulan data3

1.7. Sistematika Penulisan Laporan3

**BAB II KAJIAN TEORI**5

2.1. Definisi Motor Diesel5

2.2. Dasar Teori Sistem Pendingin6

2.2.1. Sistem Pendingin Udara7

2.2.2. Sistem Pendingin Air8

2.2.3. Komponen Sistem Pendingin Air11

2.3. Teori Perpindahan Kalor15

**BAB III ANALISIS KASUS**18

3.1. Spesifikasi18

Fajar Krisna Permana, 2020

ANALISIS SISTEM PENDINGIN *ENGINE* DEUTZ AG BF06M2012C PADA PINDAD EXCAVA 200

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- 3.2. Sistem Pendingin *Engine* DEUTZ BF6M18
- 3.3. Cairan Pendingin19
- 3.4. Prosedur Perawatan20
- 3.5. Perawatan *Cooling system* Pada *Engine* DEUTZ BF06M20
  - 3.5.1. Inspeksi Visual Pada *Cooling system*20
  - 3.5.2. Inspeksi *Water Pump*20
  - 3.5.3. *Pressure Tester*21
  - 3.5.4. Pengujian Tekanan Cap Radiator22
  - 3.5.5. Pengujian *Thermostat*23
  - 3.5.6. Pembersihan Dan Penggantian *Thermostat* 24
  - 3.5.7. Penggantian *Coolant Cooling System* 24

#### **BAB IV SIMPULAN DAN REKOMENDASI**27

4.1 Simpulan 27

4.2 Rekomendasi 27

#### **DAFTAR PUSTAKA**28

#### **LAMPIRAN**29

### **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1 ..... 18

## DAFTAR GAMBAR



Gambar 2.1 .....	7
Gambar 2.2 .....	8
Gambar 2.3 .....	9
Gambar 2.4 .....	10
Gambar 2.5 .....	11
Gambar 2.6 .....	12
Gambar 2.7 .....	16
Gambar 2.8 .....	16
Gambar 2.9 .....	17
Gambar 3.1 .....	19
Gambar 3.2 .....	21
Gambar 3.3 .....	22
Gambar 3.4 .....	24
Gambar 3.5 .....	24
Gambar 3.6 .....	25

## DAFTAR PUSTAKA

Fajar Krisna Permana, 2020  
ANALISIS SISTEM PENDINGIN *ENGINE* DEUTZ AG BF06M2012C PADA PINDAD EXCAVA 200  
Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)

- Adi Prasetyo, Rachmat. (2018). *Laporan Praktik Industri dan Perbaikan Sistem Clutch Pada Toyota Itr-Fe Tahun 2010*. Bandung: Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arismunandar, W. (2005). *Penggerak Mula Motor Bakar*. Bandung: Penerbit ITB Bandung.
- Deutz AG. (2003). *Deutz Operation Manual 2012*. Germany : Deutz AG
- Fauzan Ramadhan, Fikri. (2017). *Analisis Sistem Pendingin Pada Engine Toyota Fortuner 2KD-FTV Tahun 2019*. Bandung: Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Harjuna Wibawa, Bartolomeus. (2017). *Laporan Kerja Praktek PT. Pindad (Persero)*. Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Hitachi Construction. *All About Excavator (Sales Training)*. Japan : Hitachi Construction Machinery.
- J.P Holman. (2010). *Heat Transfer Tenth Edition*. Department of Mechanical Engineering: Southern Methodist University.
- Setiawan, Indra. (2017). *Analisa Kerusakan Komponen Cooling System Pada Engine C6.4 Caterpillar*. Teknik Alat Berat, Politeknik Negeri Samarinda.
- Tim Penyusun. (2018). *Sistem Alat Berat Excavator*. Departemen Pendidikan Teknik Mesin, Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tim Penyusun. (2019). *Pendoman Penulisan Karya Ilmiah Universitas Pendidikan Indonesia Tahun 2019*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Tri Siswanto, Budi. *Teknik Alat Berat II SMK*. Jakarta : Direktorat Pembinaan SMK