



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PEMBUATAN *COOLING SYSTEM* PADA *PROTOTYPE*
KONVERSI GASOLINE ENGINE KE BIODIESEL
*ENGINE***

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Yordan Paressa
NIM 1902331027**

**PROGRAM STUDI ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Agustus, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PEMBUATAN *COOLING SYSTEM* PADA *PROTOTYPE*
KONVERSI GASOLINE ENGINE KE BIODIESEL
*ENGINE***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Alat Berat
Di Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Muhammad Yardan Paressa
NIM 1902331027**

**PROGRAM STUDI ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
Agustus, 2022**



“Tugas Akhir ini kupersembahkan untuk Ayah, Ibu, bangsa, dan almameter”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

PEMBUATAN *COOLING SYSTEM* PADA *PROTOTYPE* KONVERSI
GASOLINE ENGINE KE *BIODIESEL ENGINE*

Oleh:

Muhammad Yardan Paressa
NIM 1902331027

Program Studi Teknik Alat Berat

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Dosen Pembimbing 1

Dosen Pembimbing 2


Iwan Susanto, S.T., M. T., Ph.D.

NIP. 197905042006041002


Tia Rahmiati, S.T., M. T.

NIP. 198001252006042001

Kepala Program Studi

Teknik Alat Berat



Drs. Azwardi, S.T., M.Kom.

NIP. 195804061986031001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN *COOLING SYSTEM* PADA *PROTOTYPE* KONVERSI
GASOLINE ENGINE KE *BIODIESEL ENGINE***

Oleh:
Muhammad Yardan Paressa
NIM 1902331027
Program Studi Teknik Alat Berat

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan Dewan Penguji pada Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Alat Berat Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Iwan Susanto, S.T., M. T., Ph.D. NIP. 197905042006041002	Ketua		28/08/22
2.	Dedi Junaedi, S.S., M.Hum. NIP. 197205022008121003	Penguji 1		28/08/22
3.	Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T. NIP. 197602252000121002	Penguji 2		28/08/22

Depok, 28 Agustus 2022

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengikis kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Yordan Paressa

NIM : 1902331027

Program Studi : Teknik Alat Berat

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir (atau Skripsi) ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Tugas akhir (atau skripsi) telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 20 Agustus 2022



POLITE
NEGERI
JAKARTA

Muhammad Yordan Paressa

NIM. 1902331027



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengizinkan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PEMBUATAN *COOLING SYSTEM* PADA *PROTOTYPE* KONVERSI *GASOLINE ENGINE* KE *BIODIESEL ENGINE*

Muhammad Yardan Paressa¹⁾; Iwan Susanto¹⁾; Tia Rahmiati²⁾

¹⁾Program Studi D3-Teknik Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Jl. Prof. DR. G.A. Siwabessy Kampus, Kukusan, Beji, Depok, 16425

E-mail: muhammad.yardanparessa.tm19@mhs.w.pnj.ac.id

ABSTRAK

Menurut informasi dari Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral (KESDM) pada tahun 2016, cadangan minyak mentah yang ada saat ini akan bertahan untuk sekitar 23 tahun. Oleh sebab itu diperlukan alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil salah satunya adalah bio solar yang digunakan pada engine diesel dan dapat diproduksi dari bahan nabati. Kendaraan mayoritas masyarakat Indonesia adalah motor roda dua yang menggunakan engine gasoline, maka diperlukan adanya konversi ke engine diesel untuk menggunakan bahan bakar bio solar. Bahan penelitian merupakan engine gasoline motor Yamaha Jupiter Mx 135 CC, konversi engine gasoline ke engine diesel menyebabkan kompresi bertambah sehingga terjadinya peningkatan suhu panas pada engine yang menyebabkan terjadinya engine overheating. Untuk mencegah terjadinya overheating pada engine gasoline yang dikonversi menjadi engine diesel, maka dilakukan pembuatan dan pengujian cooling system yang baru. Hasil dari pembuatan dan pengujian pada cooling system yang baru yaitu cooling system berhasil dibuat dan terbukti efektif tidak terjadi over heating pada engine dengan suhu 73,37 °C pada saat coolant masuk ke engine, 88,25 °C pada saat coolant ke luar dari engine, 97,12 °C suhu pada engine.

Kata-kata kunci: sistem pendingin, bahan bakar, fosil, diesel, engine

ABSTRACT

According to information from the Ministry of Energy and Mineral resources in 2016, current crude oil reserves will bear up estimation until 23 years. Thus require renewable sources to substitute fossil fuel, one of which is bio solar that using in a diesel engine and it can be produced by biofuels materials. The majority of Indonesian people's vehicles are motorcycles which using gasoline engines, thus requires to modify into a diesel engine in order them using biodiesel fuels. This research usage Yamaha Jupiter MX 135 CC gasoline engine. Modify a gasoline engine into a diesel engine inflicts increased the compression that increasing heat temperature in the engine and it will inflict overheating engine. Prevention the overheating in a gasoline engine which is modified into a diesel engine, i create and test a new cooling system. The result of the new cooling system has successfully created and effective, no overheating on engine with temperature 73,37 °C while coolant entered to engine, 88,25 °C while coolant came out of the engine, and 97,12 °C the temperature of the engine.

Keywords: cooling system, fuel, fossil, diesel, engine

*Coressponding: iwan.susanto@mesin.pnj.ac.id



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbahayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala, yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya kepada penulis termasuk telah terselesaikannya penulisan Laporan Tugas Akhir. Pada kesempatan kali ini penulis membuat laporan yang berjudul "PEMBUATAN *COOLING SYSTEM* PADA *PROTOTYPE KONVERSI GASOLINE ENGINE KE BIODIESEL ENGINE*". Tersusunnya laporan ini merupakan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik Negeri Jakarta (PNJ).

Dalam penyelesaian penyusunan laporan, penulis mendapat banyak masukan, bimbingan, dan dukungan serta tanggapan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Keluarga, atas segala dukungan serta do'a yang telah diberikan kepada penulis dalam kondisi apapun, terlebih Ayah dan Ibu saya dan adik saya.
2. Bapak Dr. Eng., Muslimin, ST., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Drs. Azwardi S.T., M.Kom. selaku Kepala Program Studi Teknik Alat Berat Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Iwan Susanto, S.T., M. T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.
5. Ibu Tia Rahmiati S.T., M. T. selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.
6. Seluruh Dosen Program Studi Alat Berat yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama mengikuti kegiatan masa perkuliahan.
7. Muhammad Alif Nur, Ihsan Santoso, Dan AnggaAditia Pratama untuk kontribusi besarnya dalam pengerjaan tugas akhir ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak mengiklankan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Tim saya Azzura wisnu ma'arief, Deni Prasetyo Diansyah, dan Ivan Muhammad Habibi untuk kerja samanya selama pengerjaan tugas akhir ini.
9. Unique Aprilia Putri Tami untuk dukungannya selama pengerjaan tugas akhir ini.
10. Teman – teman mahasiswa Alat Berat yang telah memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
11. Segala pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis baik selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Dalam penulisan laporan ini, penulis berusaha agar laporan ini sempurna. Apabila terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini berguna bagi pihak yang membutuhkan.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jakarta, 20 Agustus 2022

Muhammad Yardan Paressa

NIM. 1902331027



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

PEMBUATAN COOLING SYSTEM PADA PROTOTYPE KONVERSI GASOLINE ENGINE KE BODIDIESEL ENGINE	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metodologi Penulisan	4
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Engine	7
2.1.1 Engine Gasoline Jupiter MX	9
2.1.2 Rasio Kompresi	9
2.2 Cooling System	10
2.2.1 Cooling System Jupiter MX Biodiesel	12
2.2.1.1 Perpindahan Panas	13
2.2.2 Komponen Cooling System Jupiter Biodiesel	14
2.2.2.1 Radiator	14
2.2.2.2 Radiator Fan	15
2.2.2.3 Thermostat	16
2.2.2.4 Pressure Cap	17



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2.2.5 Water Pump	18
2.2.2.6 Water Jacket	19
2.2.2.7 Electric Water Pump (EWP)	19
2.2.2.8 Hose	20
2.2.2.9 Coolant	20
2.3 Perancangan	20
2.4 Permesinan	21
2.5 Electric System pada Radiator Fan	22
2.5.1 Battery	23
2.5.2 Thermo Sensor	23
2.5.3 Fuse	24
2.5.4 Coolant Temperature Warning Indicator Light	24
2.5.5 Relay	24
2.6 Energi Baru dan Terbarukan	25
2.6.1 Biosolar	25
BAB III METODOLOGI Pengerjaan	26
3.1 Diagram Alir	26
3.2 Pengumpulan Data	27
3.3 Perancangan Alat	27
3.3.1 Merancang Electric System untuk Radiator fan dan Electric Water Pump	27
3.3.2 Merancang Jalur Cooling System	27
3.4 Pengadaan Alat	27
3.5 Pembuatan Alat	28
3.5.1 Pembuatan Jalur Baru Cooling System	28
3.5.2 Pembuatan Electrical System untuk EWP	28
3.6 Pengujian	29
3.6.1 Pengujian menggunakan Thermogun Engine	29
3.6.2 Pengujian Suhu Radiator	29
3.6.3 Pengujian Suhu Engine	29
3.6.4 Pengujian Aliran Coolant	29



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.7 Evaluasi.....	29
3.8 Pembuatan Laporan	30
3.9 Selesai	30
3.10 Metode Pemecahan Masalah	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Proses Perancangan	31
4.2 Proses Pengadaan Alat dengan Proses.....	32
4.3 Proses Pembuatan Alat	32
4.4 Proses Perakitan Jalur Baru Cooling System	35
4.5 Hasil Pembuatan Jalur Baru Cooling System.....	37
4.6 Pengujian Suhu Cooling System	37
4.7 Evaluasi.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1 Kesimpulan.....	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
BIODATA PENULIS	45

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbahayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Produksi dan Konsumsi Minyak Indonesia (2000-2018).....	1
(Sumber: BP Statistical Review of World Energy).....	1
Gambar 2.1 Service Manual Yamaha Jupiter MX	8
(Sumber: Clutch, 2005).....	8
Gambar 2.2 Skema Cooling System Jupiter MX 135 CC.....	9
(Sumber: Clutch, 2005).....	9
Gambar 2.3 Radiator Jupiter MX 135 CC	11
(Sumber: Pribadi).....	11
Gambar 2.4 Radiator Jupiter MX 135 CC	11
(Sumber: Clutch, 2005).....	11
Gambar 2.5 Radiator fan Jupiter MX 135 CC	12
(Sumber: Pribadi).....	12
Gambar 2.6 Radiator Fan Jupiter MX 135 CC	12
(Sumber: Clutch, 2005).....	12
Gambar 2.7 Thermostat Jupiter MX 135 CC	13
(Sumber: Pribadi).....	13
Gambar 2.8 Thermostat Jupiter MX 135 CC	13
(Sumber: Clutch, 2005).....	13
Gambar 2.9 Pressure cap Jupiter MX 135 CC	13
(Sumber: Pribadi).....	13
Gambar 2.10 Water pump Jupiter MX 135 CC	14
(Sumber: Pribadi).....	14
Gambar 2.11 Water jacket Jupiter MX 135 CC	15
(Sumber: Pribadi).....	15
Gambar 2.12 Electrical Water Pump	15
(Sumber: Pribadi).....	15
Gambar 2.13 Hose Jupiter MX 135 CC	16
(Sumber: Pribadi).....	16
Gambar 2.14 Coolant	16
(Sumber: Pribadi).....	16
Gambar 2.15 Skema Electrical Cooling System Jupiter MX 135 CC	18
(Sumber: Clutch, 2005).....	18
Gambar 2.16 Battery	19
(Sumber: Pribadi).....	19
Gambar 2.17 Thermo Sensor	19
(Sumber: Pribadi).....	19
Gambar 2.18 Fuse	19
(Sumber: Pribadi).....	19
Gambar 2.19 Relay.....	20
(Sumber: Pribadi).....	20
Gambar 3.1 Flow Chart Pengerjaan Tugas Akhir	22
Gambar 4.1 Ranxangan Jalur Baru Cooling System	27
(Sumber: Pribadi).....	27
Gambar 4.2 Jalur Baru Cooling System	27



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(Sumber: Pribadi)	27
Gambar 4.3 Komponen Pembelian	28
(Sumber: Pribadi)	28
Gambar 4.4 Rangkaian kelistrikan Electric Water Pump	32
(Sumber: Pribadi)	32
Gambar 4.5 Hasil Pembuatan Jalur Baru <i>Cooling System</i>	32
(Sumber: Pribadi)	32
Gambar 4.6 Hasil Pengukuran Suhu Coolant Setelah Engine di Konversi.....	33
(Sumber: Pribadi)	33
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Suhu <i>Coolant</i> Sebelum <i>Engine</i> di Konversi...	34
(Sumber: Pribadi)	34





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 4.2 Proses Pembuatan Jalur Cooling System.....	28
Tabel 4.3 Proses Pembuatan Saluran Bypass Radiator.....	29
Tabel 4.4 Proses Pembuatan Bracket Water pump.....	29
Tabel 4.5 Proses Perakitan Jalur Baru Cooling System.....	29
Tabel 4.6 Proses Perakitan Rangkaian Electrical Water Pump.....	30
Tabel 4.7 Spesifikasi Alat.....	31
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Suhu Coolant Setelah Engine dikonversi.....	32
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Suhu Coolant Sebelum Engine dikonversi.....	33





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Manual Jupiter MX 135 CC	37
Lampiran 2 Pengujian Alat	38



Hak Cipta :

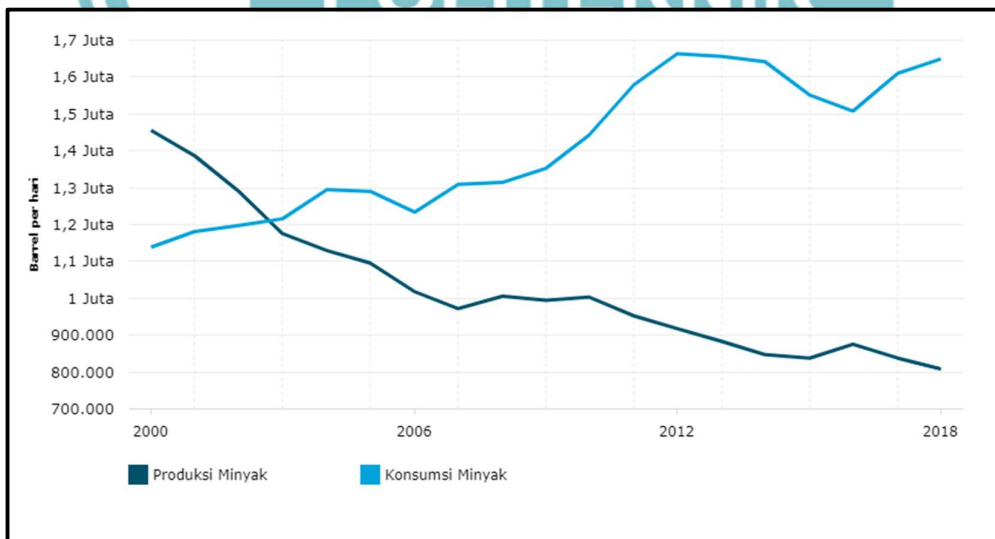
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang kaya dengan sumber daya energi baik energi yang bersifat *unrenewable resources* maupun yang bersifat *renewable resources*. Namun demikian, eksplorasi sumber daya energi lebih banyak difokuskan pada energi fosil yang bersifat *unrenewable resources* sedangkan energi yang bersifat *renewable* relatif belum banyak dimanfaatkan. Kondisi ini menyebabkan ketersediaan energi fosil, khususnya minyak mentah, semakin langka yang menyebabkan Indonesia saat ini menjadi net importir minyak mentah dan produk-produk turunannya[1].

Menurut informasi dari Kementerian Energi dan Sumber daya Mineral (KESDM) pada tahun 2016, cadangan minyak mentah yang ada saat ini akan bertahan untuk sekitar 23 tahun. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya penggunaan minyak mentah yang tidak sejalan dengan produksinya Indonesia yang menurun dari tahun 2000 - 2018, hal ini dapat dilihat dari grafik berikut:



Gambar 1.1 Produksi dan Konsumsi Minyak Indonesia (2000-2018)
(Sumber: BP Statistical Review of World Energy)

Dengan cadangan minyak mentah Indonesia yang hanya bertahan untuk sekitar



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbahayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

23 tahun kedepan, maka diperlukannya alternatif lain untuk menggantikan penggunaan minyak mentah yang berbahan dasar fosil. Oleh karena itu berbagai upaya perlu dilakukan untuk mendorong pemanfaatan penggunaan energi diiringi dengan pencarian sumber-sumber energi fosil baru secara intensif dan mengembangkan energi alternatif yang bersifat *renewable resources*. Energi alternatif seperti biosolar yang dapat diproduksi dari hasil nabati tentu saja dapat menggantikan penggunaan energi yang masih berbahan fosil.

Bio solar diaplikasikan atau digunakan pada jenis engine diesel. *Engine diesel* memiliki torsi yang lebih tinggi tetapi memiliki RPM yang lebih rendah dibandingkan dengan *engine gasoline*. Pada umumnya kendaraan beroda empat seperti mobil dan ada juga alat berat seperti eskavator serta kendaraan lain yang membutuhkan torsi lebih akan menggunakan *engine diesel*. Untuk kendaraan beroda dua seperti motor bebek sangat jarang yang menggunakan *engine diesel*.

Motor roda dua sendiri merupakan kendaraan yang dimiliki oleh mayoritas masyarakat Indonesia yang digunakan sehari-hari sebagai kendaraan utama. Kebanyakan motor yang dimiliki masyarakat Indonesia masih berbahan bakar bensin. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk melakukan konversi *engine* motor roda dua yang berupa *engine gasoline* menjadi *engine diesel* agar masyarakat dapat beralih dari yang awalnya masih menggunakan bahan bakar bensin yang berasal dari fosil menjadi menggunakan bahan bakar alternatif yaitu bio solar yang dapat diproduksi dari unsur nabati seperti sawit.

Engine yang digunakan sebagai bahan penelitian ini adalah *engine* motor roda dua Jupiter Z 135 CC Merk Yamaha dengan engine gasoline satu silinder empat langkah. Dimulai dengan mengubah rasio kompresi pada *engine gasoline* Jupiter MX 135 CC menjadi rasio kompresi minimum *engine diesel*. Kemudian mengubah struktur pada sistem bahan bakar serta mengubah struktur pada sistem pendingin *engine gasoline* Jupiter MX 135 CC. Bahan bakar yang digunakan merupakan bio solar dengan kandungan cetane 48 dan titik nyala 60 °C.

Sebab adanya perubahan pada *engine gasoline* yang kemudian dikonversi menjadi engine diesel untuk dijadikan sebagai bahan penelitian, maka terjadilah peningkatan suhu atau temperature pada *engine* karena perubahan kompresi yang



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbahayak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menjadi semakin besar, kompresi *engine* sebelum dikonversi adalah 1:10,9 dan setelah dikonversi menjadi 1:18,9 untuk mencapai titik minimum kompresi agar terjadinya pembakaran. Sehingga terjadilah peningkatan suhu panas pada ruang bakar.

Temperatur di dalam *engine* perlu dikontrol agar tidak melebihi batasan temperatur kerja untuk memaksimalkan efisiensi pembakaran bahan bakar dan memastikan tingkat temperatur dijaga agar tidak menyebabkan kerusakan terhadap komponen.

Peningkatan suhu panas ini dapat menyebabkan terjadinya *engine overheating*, yang mengakibatkan suhu panas pada *engine* melebihi suhu kerja *engine* yang dapat menyebabkan keausan lebih cepat pada komponen – komponen *engine*, *engine* bekerja tidak maksimal dan gagal fungsi. Oleh sebab itu diperlukan perubahan *cooling system* yang disesuaikan untuk mencegah terjadinya *overheating* pada *engine* dan menjaga *engine* tetap pada suhu kerjanya

Perubahan pada *cooling system engine gasoline* yang dikonversi menjadi *engine diesel* ini telah menarik perhatian peneliti untuk membuat dan menguji *cooling system* yang baru ini. Perubahan *Cooling system* yang dibuat merupakan jalur masuk coolant ke engine dan penggantian *Water Pump* sebelumnya dengan *Electric Water Pump* (EWP) yang disebabkan oleh ditutupnya jalur coolant sebelumnya dan dihilangkannya water pump sebelumnya untuk keperluan fuel system baru.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan penelitian ini adalah perubahan *cooling system*. Akibat adanya mekanisme tambahan dan perubahan suhu pada *engine gasoline* yang diubah menjadi *engine diesel*.

1. Bagaimana bentuk rancangan *cooling system* yang baru setelah *engine gasoline* dikonversi menjadi *engine diesel*?
2. Apakah perubahan *cooling system* pada *engine gasoline* yang diubah menjadi *engine diesel* efektif?



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Melakukan rancang bangun cooling system setelah mengalami perubahan.
2. Menganalisa efektifitas kinerja cooling system setelah mengalami perubahan.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, manfaat penelitian adalah:

Secara teoritis penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmu pengetahuan mengenai efektifitas dari hasil pengujian rancangan *cooling system* pada *engine gasoline* setelah dikonversi menjadi *engine diesel*.

Secara praktis, penelitian ini memberikan informasi tambahan untuk para mahasiswa dibidang alat berat mengenai *cooling system* dalam sebuah *prototype engine diesel*.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini berfokus pada perencanaan, pembuatan, dan hasil uji perubahan rancangan *cooling system* dikarenakan adanya penambahan struktur untuk mengubah *engine gasoline* menjadi *engine diesel*. Penelitian ini tidak membahas tentang bahan dan kekuatan material masing-masing komponen.

1.6 Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan yang digunakan penulis dalam menuliskan penulisan tugas akhir ini yaitu dengan metode deksriptif yang bersifat menjelaskan serta memaparkan hasil uji berdasarkan data, teori, dan informasi yang didapatkan dari literatur, studi pustaka, observasi, dan pengerjaan yang telah dilakukan.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini dikemukakan untuk mempermudah mengetahui penulisan dan pembahasan yang ada dalam tugas akhir ini. Urutan penulisan akan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

dibagi dalam beberapa bab sebagai berikut:

1. Bagian Awal Tugas Akhir

Pada bagian awal dalam penulisan laporan tugas akhir ini terdapat sampul depan, halaman judul, halaman persetujuan dosen pembimbing, halaman pengesahan, daftar isi, daftar tabel dan daftar lampiran.

2. Bagian Utama Tugas Akhir

Pada bagian utama dalam penulisan laporan tugas akhir terdapat bab dan sub bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, metode penulisan dan sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tinjauan pustaka yang berkaitan dengan penelitian dan judul yang diangkat oleh penulis dalam pembuatan tugas akhir ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini mengemukakan tentang metode yang menunjang dan mendukung penelitian ini, yang terdiri, teori kerja cooling system pada engine dan pemesian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini terdiri hasil pembuatan cooling system pada engine gasoline motor Yamaha Jupiter MX yang dikonversi menjadi engine diesel, proses pengadaan komponen, pembuatan komponen serta proses perakitan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran dari penulis laporan tugas akhir. Kesimpulan dapat berisi masalah yang ada dalam penelitian dan hasil dari penyelesaian masalah yang didapat dari penelitian ini. Saran dapat berisi solusi untuk mengatasi masalah dan kelemahan yang ada dalam penelitian ini.

3. Bagian Akhir Tugas Akhir

Pada bagian akhir dalam penulisan laporan tugas akhir terdapat daftar pustaka dan daftar lampiran.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari pembuatan yang telah dilakukan, maka penulis mengambil kesimpulan bahwa:

1. Pembuatan *cooling system* pada *prototype biodiesel engine* berhasil dibuat.
2. *Cooling system* pada *prototype biodiesel engine* terbukti efektif dan *prototype biodiesel engine* tidak mengalami *overheating* selama proses *running* dalam kondisi *unit* tidak berjalan dengan suhu rata-rata:
 - a. 73,37 °C pada saat *coolant* masuk ke *engine*, 88,25 °C pada saat *coolant* ke luar dari *engine*, 97,12 °C suhu pada *engine*. Berdasarkan hasil pengukuran suhu *coolant* setelah *engine* dikonversi dan sebelum dikonversi, maka terdapat selisih kenaikan suhu setelah dan sebelum *engine* dikonversi rata - rata selisih adalah 2,5 °C pada *coolant* ke luar dari *engine*, 2,37 °C pada saat *coolant* masuk ke *engine*, 4 °C pada suhu *engine*.
 - b. Dapat diketahui juga delta *cooling system* 14,75 °C sebelum *engine* dikonversi dan 14,87 °C setelah *engine* dikonversi.

5.2 Saran

Bagi peneliti berikutnya, untuk melanjutkan penelitian ini penulis menyarankan untuk:

- a. Mengganti *coolant* dengan perbandingan *antifreeze* yang lebih tinggi untuk mencegah terjadinya *overheating* pada *engine* pada saat *engine running*.
- b. Mengganti *thermostat* dengan toleransi terbuka pada suhu yang lebih rendah dari *thermostat* standard.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. S. Priyarsono, M. Tambunan, and M. Firdaus, “Perkembangan konsumsi dan penyediaan energi dalam perekonomian Indonesia,” *IJAE (Jurnal Ilmu Ekon. Pertan. Indones.*, vol. 1, no. 02, 2012.
- [2] Caterpillar, *Fundamental Engine Diesel*, 2005th ed. Kab. Bogor 16820 Indonesia: Training Center Dept. PT Trakindo Utama, 2005.
- [3] M. Clutch, “T135SE,” 2005.
- [4] R. Daniels, “Diesel Basics,” *Inc. TCS*, 2015.
- [5] I. Prasetyo and A. P. Pardana, “Identifikasi Dan Trouble Shooting Sistem Pendinginan Pada Mesin Daihatsu Granmax Dan Cara Mengatasinya,” *Surya Tek. J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 6–15, 2018.
- [6] S. Anwar and S. P. Sari, “Generator Mini dengan Prinsip Termoelektrik dari Uap Panas Kondensator pada Sistem Pendingin,” *J. Rekayasa Elektr.*, vol. 10, no. 4, pp. 180–185, 2013.
- [7] A. Mulyanto, “Pengujian sistem informasi akademik menggunakan McCall’s software quality framework,” *JISKA (Jurnal Inform. Sunan Kalijaga)*, vol. 1, no. 1, pp. 47–57, 2016.
- [8] Widarto, B. S. Wijanarka, Sutopo, and Paryanto, “Teknik Permesinan,” *Direktorat Pemb. Sekol. Menengah Kejuru.*, p. 505, 2008.
- [9] H. Wirjosumarto and T. Okumura, *Teknologi pengelasan logam*. Pradnya Paramita dengan Bantuan Association for International Technical ..., 1979.
- [10] M. Azhar and D. A. Satriawan, “Implementasi kebijakan energi baru dan energi terbarukan dalam rangka ketahanan energi nasional,” *Adm. Law Gov. J.*, vol. 1, no. 4, pp. 398–412, 2018.
- [11] A. Lubis, “Energi terbarukan dalam pembangunan berkelanjutan,” *J. Teknol. Lingkung.*, vol. 8, no. 2, 2007.
- [12] L. Devita, “Biodiesel Sebagai Bioenergi Alternatif dan Prospektif,” *Agrica Ekstensia*, vol. 9, no. 2, pp. 23–26, 2015.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

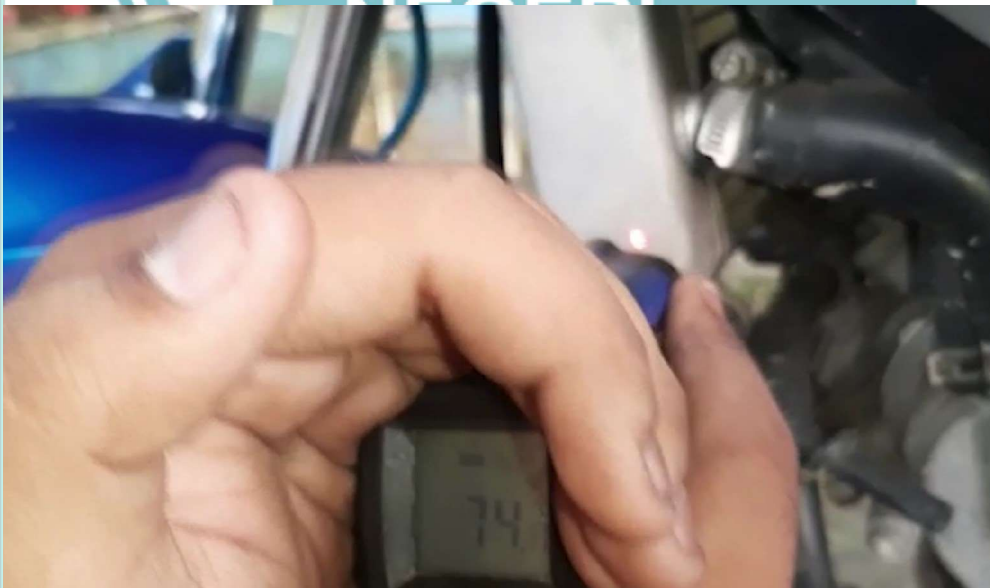
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Pengujian Alat

```
COM3
Requesting temperatures...DONE
Temp C: 27.50 Temp F: 81.50
744 L/menit
Requesting temperatures...DONE
Temp C: 27.50 Temp F: 81.50
800 L/menit
Requesting temperatures...DONE
Temp C: 27.50 Temp F: 81.50
864 L/menit
Requesting temperatures...DONE
Temp C: 27.50 Temp F: 81.50
864 L/menit
Requesting temperatures...DONE
Temp C: 27.50 Temp F: 81.50
864 L/menit
Requesting temperatures...
Autokontrol Show timestamp

// Alamat komunikasi perangkat (sensor) untuk Thermometer
DeviceAddress: insideThermometer;

int TURBINE;
int HSensor = 2;
int Calc;
```





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BIODATA PENULIS



Nama : Muhammad Yordan Paressa
Tempat Tanggal Lahir : Jakarta, 28 Oktober 2001
NIM : 1902331027
Jurusan/Program Studi : Teknik Mesin/Alat Berat
Alamat : Komplek Hankam Blok G No.26, Pondok Labu,
Jakarta Selatan, DKI Jakarta
E-mail : Muhammad.yordanparessa.tm19@mhs.w.pnj.ac.id
Riwayat Pendidikan : 1. SD Negeri 02 Petang Cilandak Timur
2. SMP Negeri 56 Jakarta
3. SMK Negeri 29 Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**