

**ANALISIS PENGGUNAAN BIOSOLAR DENGAN PENAMBAHAN ADITIF
NANO TURBO TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL
PAJERO SPORT 4N15 2.4L MIVEC**



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
JAHARI
NIM: 41316110023

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2020**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGGUNAAN BIOSOLAR DENGAN PENAMBAHAN ADITIF
NANO TURBO TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL
PAJERO SPORT 4N15 2.4L MIVEC**



Disusun Oleh :

Nama : Jahari
Nim : 41316110023
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
KERJA PRAKTIK PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
JULI 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS PENGGUNAAN BIOSOLAR DENGAN PENAMBAHAN ADITIF
NANO TURBO TERHADAP KINERJA MESIN DIESEL
PAJERO SPORT 4N15 2.4L MIVEC**



Disusun Oleh :

Nama : Jahari
NIM : 41316110023
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

UNIVERSITAS
Pada tanggal : 25 Juli 2020
MERCU BUANA

Mengetahui

Dosen Pembimbing

(Dr. Hadi Pranoto, S.T., M.T)

Koordinator Tugas Akhir

(Alief Avicenna Luthfie S.T., M.Sc)

PENGHARGAAN

Alhamdulillah puji syukur atas berkat, rahmat dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan tepat waktu. Selama penulisan laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan dan dukungan, untuk itu dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT karena atas izin-Nya lah laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya.
2. Prof. Dr. Ngadino Surip sebagai Rektor Universitas Mercu Buana (UMB)
3. Bapak Danto Sukmajadi, ST.M.Sc.Ph.D sebagai Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, MT., selaku Kepala Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Mercu Buana.
5. Bapak Hadi Pranoto, S.T, M.T, selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktunya untuk mengarahkan dan memberi masukan di sela-sela kesibukannya dan memberi masukan agar tugas akhir ini dapat terselesaikan tepat waktu.
6. Bapak Alief Avicenna Luthfie S.T, M.Sc, selaku koordinatortugas akhir dan juga Dosen dosen di kelas Tugas Akhir.
7. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan dan doa nya.
8. Rekan mahasiswa yang telah banyak memberi semangat dan dukungan kepada penulis.
9. Dan seluruh pihak-pihak yang terkait yang telah membantu penelitian dan pengambilan data, serta memberikan ide kepada penulis.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam menyusun laporan Tugas Akhir secara sistematis adalah hal yang tidak mudah. Oleh karena itu pembaca dapat memberi kritik dan masukan yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan kepada para pembaca dan dapat di kembangkan untuk Tugas Akhir di masa mendatang.

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Jahari
NIM : 41316110023
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : *Analisis* Penggunaan Biosolar Dengan Penambahan Aditif Nano Turbo Terhadap Kinerja Mesin Diesel Pajero Sport 4N15 2.4L MIVEC

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, 19 Juli 2020

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



(Jahari)

ABSTRAK

Penggunaan bahan bakar diesel (solar) di Indonesia diperkirakan akan jauh meningkat dibandingkan penggunaan bensin. Masalahnya ialah dilihat dari sisi konsumen, permintaan akan minyak solar terus meningkat begitu besar. Pada penelitian ini sebuah mesin diesel tipe 4N15 2.4L MIVEC yang diuji dengan menggunakan bahan bakar biosolar murni dengan ditambahkan zat aditif dengan komposisi 50 liter biosolar dan dengan aditif 50 ml. Peralatan uji performansi menggunakan dynamometer (dynotest) tipe On-Wheel Chassis Dynamometer. dengan cara memasangnya di atas roda belakang kendaraan dan mengoprasikannya. Dari hasil dynotest dapat diperoleh data untuk di analisa, perhitungan daya dan torsi maksimal mesin yang dihasilkan oleh bahan bakar campuran aditif, yang mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan bahan bakar biosolar murni yaitu: 405,32 Nm dan 406,79 pada rpm 3000, dan untuk daya maksiml diperoleh pada rpm 3500 yaitu 138,21 kw untuk biosolar murni, dan 138,73 kw

Kata kunci: Variasi Bahan Bakar, Zat aditif, Pengujian dynotest.



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**ANALYSIS OF THE USE OF BIODIESEL WITH THE ADDITION OF
NANO TURBO ADDITIVES ON THE PERFORMANCE OF THE
PAJERO SPORT 4N15 2.4L MIVEC DIESEL ENGINE**

ABSTRACT

The use of diesel fuel (diesel) in Indonesia is expected to increase significantly compared to the use of gasoline. The problem is that from the consumer side, the demand for diesel oil continues to increase enormously. In this study, a 4N15 2.4L MIVEC diesel engine was tested using pure biodiesel fuel with additives with a composition of 50 liters of biodiesel and 50 ml of additives. Performance testing equipment uses a dynamometer (dynotest) type On-Wheel Chassis Dynamometer. by installing it on the rear wheels of the vehicle and operating it. From the results of dynotest data can be obtained for analysis, calculation of maximum engine power and torque produced by additive mixture fuels, which has increased when compared with pure biosolar fuels: 405.32 Nm and 406.79 at rpm 3000, and for The maximum power obtained at 3500 rpm is 138.21 kw for pure biodiesel, and 138.73 kw

Key words: Variation of fuels, additives, dynotest testing



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGHARGAAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I TINJAUAN PUSTAKA	1
I.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	2
1.4. BATASAN MASALAH DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN	2
I.5. SISTEMATIKA PENULISAN	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. PENGERTIAN DASAR	4
2.2. MESIN DIESEL	5
2.2.1. Sejarah Mesin Diesel	5
2.2.2. Keuntungan dan Kekurangan Mesin Diesel	6
2.2.3. Prinsip Kerja Mesin Diesel	7
2.2.4. Macam-Macam Mesin Diesel	9
2.2.5. Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Pembakaran mesin	12
2.3. BAHAN BAKAR DIESEL	13
2.3.1. Biosolar	15
2.3.2. Dexlite	15
2.3.3. Pertamina Dex	15
2.4. ZAT ADITIF	16
2.4.1. Jenis-jenis Aditif	16
2.4.2. Nano Turbo	17
2.5. PEMBAKARAN	19

2.5.1.	Definisi Pembakaran	19
2.5.2.	Mekanisme Pembakaran	19
2.5.3.	Reaksi Pembakaran	20
2.6.	BATAS NYALA (FLAMMABILITY LIMITS)	21
2.6.1.	Diagram Nyala Api	22
2.6.2.	Teknologi Diesel Sistem Common Rail	23
2.6.3.	Perbedaan Diesel Common Rail dengan Diesel Konvensional	24
2.7.	PARAMETER PERFORMANSI/ UNJUK KERJA MESIN DIESEL	25
2.7.1.	Torsi	25
2.7.2.	Daya	25
2.7.3.	Tekanan Efektif Rata-rata/Brake Mean Effective Pressure (BMEP)	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1.	TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	27
3.2.	METODE PENGUMPULAN DATA	27
3.3.	DIAGRAM ALIR	28
3.3.1.	Studi Pustaka	28
3.4.	Alat Dan bahan	29
3.4.1.	Alat	29
3.4.2.	Bahan	30
3.5.	METODE PENGUJIAN PENGAMBILAN DATA	31
3.6.	PROSEDUR DAN TAHAPAN PENGAMBILAN DATA	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1.	DATA PENGUJIAN DYNOTEST	34
4.2.	PEMBAHASAN	37
4.2.1.	Perhitungan Torsi Mesin	37
4.2.2.	Perhitungan Daya Mesin /Brake Hors Power (BHP)	37

4.2.3. Perhitungan Tekanan Efektif Rata-rata/Brake Mean Effective Pressure (BMEP)	37
4.2.4. Analisa Torsi Mesin (Torque)	39
4.2.5. Analisa Daya Mesin (BHP)	40
4.2.6. Analisa Tekanan Efektif rata-rata (BMEP)	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. KESIMPULAN	43
5.2. SARAN	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perbandingan emisi mesin bensin dan diesel	6
Gambar 2.2. Pergerakan piston selama siklus diesel	9
Gambar 2.3. Konstruksi ruang bakar <i>swirl chamber</i>	10
Gambar 2.4. Konstruksi ruang bakar <i>pre-combustion chamber</i>	10
Gambar 2.5. Perbandingan bentuk bahan bakar yang diinjeksikan	11
Gambar 2.6. Nano turbo	18
Gambar 2.7. Proses reaksi pembakaran	21
Gambar 2.8. Gambar batas nyala atas dan batas nyala bawah	22
Gambar 2.9. Diagram nyala api untuk CH ₄ , O ₂ , pada 1 atm 26 ⁰ C	22
Gambar 2.10. Diagram nyala api untuk N ₂ pada 1 atm 26 ⁰ C	23
Gambar 3.1. Chassis dynamometer	29
Gambar 3.2. Nano turbo	30
Gambar 3.3. Penyetelan dan penguncian roda depan	32
Gambar 4.1. Grafik perbandingan antara putaran <i>engine</i> terhadap daya <i>engine</i>	35
Gambar 4.2. Grafik perbandingan antara putaran <i>engine</i> terhadap torsi <i>engine</i>	36
Gambar 4.3. Grafik perbandingan Torsi pada bahan bakar biosolar dan dengan aditif	39
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Daya Mesin (BHP) Terhadap Putaran Mesin	41
Gambar 4.5. Grafik perbandingan tekanan efektif rata-rata terhadap putaran mesin	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbedaan mesin bensin dan mesin diesel	5
Tabel 2.2. Perbandingan ruang bakar mesin diesel	12
Tabel 2.3. Spesifikasi zat aditif nano turbo	17
Tabel 3.1. Spesifikasi aditif nano turbo	34
Tabel 4.1. Data hasil pengujian daya dengan dynotest	36
Tabel 4.2. Data hasil pengujian torsi dengan dynotest	38
Tabel 4.3. Data asil perhitungan prestasi mesin diesel	38
Tabel 4.5. Persentase perbandingan torsi	40
Tabel 4.6. Persentase perbandingan daya mesin (BHP)	41
Tabel 4.7. Persentase perbandingan (BMEP)	42

