

**ANALISIS UDARA BERLEBIH TERHADAP NILAI RPM DAN TORSI
PADA MESIN AVANZA K3-VE 1300 CC**



KRISNA SETIAWAN
41316110099
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCUBUANA
JAKARTA 2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS UDARA BERLEBIH TERHADAP NILAI RPM DAN TORSI
PADA MESIN AVANZA K3-VE 1300 CC**



Disusun Oleh:

Nama : Krisna Setiawan
NIM : 41316110099
Program Studi : Teknik Mesin

**DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
MEI 2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS UDARA BERLEBIH TERHADAP NILAI RPM DAN TORSI PADA
MESIN AVANZA K3-VE 1300 CC**



Disusun Oleh:

Nama : Krisna Setiawan

NIM : 41316110099

Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing
Pada Tanggal: 12 Agustus 2020

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Hadi Pranoto, ST, MT.)



(Hafid Azenna Luthfie, ST, M.Eng.)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Krisna Setiawan
NIM : 41316110099
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Analisis Udara Berlebih Terhadap Nilai RPM dan Torsi Pada Mesin Avanza K3-VE 1300 CC

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

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 11 Mei 2020

METERAI
EMPEL
KCP983AHF57528751R
5000
RUPIAH

(Krisna Setiawan)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul Analisis Udara Berlebih Terhadap Nilai RPM dan Torsi Pada Mesin Avanza K3-VE 1300 CC. Penulisan disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum sarjana strata satu (S1) di Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Dalam proses pelaksanaan tugas akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, saran, dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ngadino Surip selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Ir. Mawardi Amin, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Nanang Ruhyat, ST, MT. selaku Kaprodi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
4. Dr. Hadi Pranoto, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah sangat membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir.
5. Alief Avicenna Luthfie, ST., M.Eng. selaku Sek. Kaprodi & Koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah sangat membantu penulis dalam proses Perencanaan Laporan Tugas Akhir.
6. Kedua orang tua yang telah selalu memberikan dukungan dan doa selama penyusunan Laporan Tugas Akhir.

Dalam hal ini penulis memohon maaf atas segala kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Jakarta, 11 Mei 2020

Krisna Setiawan

ABSTRAK

Udara pada mesin merupakan bagian sangat penting pada mesin untuk melakukan pembakaran pada sistem kerja mesin, pada mobil yang menggunakan bahan bakar bensin. Pada kenyataannya mesin pembakaran internal tidak bekerja persis dengan AFR yang ideal, tetapi dengan nilai yang dekat dengannya. Dan Torsi adalah ukuran kemampuan mesin untuk melakukan kerja, jadi torsi adalah suatu energi. Besaran torsi adalah besaran turunan yang biasa digunakan untuk menghitung energi yang dihasilkan pada benda yang berputar pada porosnya. Besarnya torsi akan sama, berubah-ubah atau berlipat, torsi timbul akibat adanya gaya tangensial pada jarak dari sumbu putaran. Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah menganalisa sistem rasio bahan bakar udara pada mesin, dan menganalisa torsi dan beban torsi yang terhitung dengan menggunakan metode scan tools dengan berbagai varian RPM 800,1000,1500, dan 2500, Mesin yg digunakan Mesin Avanza K3-VE 1300CC. Pengujian ini dilakukan dengan mendapatkan hasil AFR (Air Fuel Ratio) 16.2, 15.6, 14.0, 13.8 kemudian masing masing nilai AFR ideal dan actual dihitung dengan rumus λ /stokiometrik untuk mendapatkan nilai equivalen ratio, untuk mengetahui pemakaian bahan bakar dengan berbagai varian RPM, ternyata semakin tinggi nilai RPM semakin lebih kaya pemakaian bahan bakar. Kemudian untuk pengujian torsi yang sudah terbaca di scan tools adalah beban torsinya dengan satuan %, beban torsi ini ada 2 pengujian diantaranya mesin posisi netral dan mesin posisi kecepatan dengan masing varian RPM, kemudian masing masing varian RPM dihitung dengan rumus torsi, setelah mendapatkan nilai perhitungan dari torsi selanjutnya di kalkulasikan ke Nm dengan nilai yang didapat dari hasil uji scan tools.

Kata kunci: Rasio Bahan Bakar Udara, Torsi, RPM

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Analysis of Air Excess on RPM and Torque Value on 1300 CC Gasoline Engine

ABSTRACT

The air in the engine is a very important part of the engine for combustion in the engine work system, in cars that use gasoline. The internal combustion system does not work with the ideal AFR, but at a value close to it. And Torque is a measure of the engine's ability to do work, so torque is energy. Torque magnitude is a derivative quantity commonly used to calculate the energy produced in a rotating object on its axis. The amount of torque will be the same, changing or doubling, due to the tangential effect on the distance from the rotation axis of the force. The purpose of this study is to analyze the fuel-to-air ratio system in the engine, and to analyze the torque and load using the scanning tool method with variations of the RPM 800,1000,1500 and 2500 variants,the engine using the Avanza K3-VE 1300CC engine. This test is carried out by obtaining the results of the AFR (Air Fuel Ratio) 16.2, 15.6, 14.0,13.8 then each ideal and actual AFR value is calculated using the lambda / stoichiometric formula to obtain the ratio equivalent value, to determine fuel consumption with various RPM variants, it turns out that the higher the RPM value the higher the fuel used. Then for the torque test that has been read on the scanning tool is the torque load in% units, this torque load has 2 tests against the engine in neutral position and engine speed with each RPM variant, then each RPM variant is calculated with torque, then get the value The estimation of the torque is then calculated to Nm with the value obtained from the scan tool test results.

Keywords: Air Fuel Ratio, Torque, RPM

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.2 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 TUJUAN	3
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5 METODOLOGI PENELITIAN	3
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II DASAR TEORI	6
2.1 PENGERTIAN DASAR	6
2.1.1 Prinsip kerja mesin empat langkah	7
2.1.2 Definisi mesin bensin dan solar	8
2.2 KARAKTERISTIK MESIN	13
2.2.1 Mesin bensin	13
2.2.2 Mesin diesel	15
2.3 SISTEM DAN PROSES PEMBAKARAN	20
2.3.1 Konsep reaksi pembakaran	21
2.4 PARAMETER PERFORMA MESIN BENSIN	22
2.5 SIKLUS IDEAL	22
2.5.1 Siklus aktual motor bensin	23
2.5.2 Siklus udara volume konstan (siklus otto)	24
2.6 SISTEM UDARA ENGINE	25

2.6.1	Intake manifold	25
2.6.2	Exhaust manifold	27
2.7	ISTILAH TENAGA ENGINE	29
2.7.1	Torsi mesin	31
2.7.2	Daya mesin (power)	33
2.8	PEMBAKARAN GAS BUANG	35
2.9	URAIAN JURNAL	36
BAB III METODOLOGI		38
3.1	DIAGRAM ALIR	38
3.2	PERSIAPAN PENGUJIAN	39
3.2.1	Alat pengujian	39
3.2.2	Lokasi pengujian	41
3.3	PELAKSANAAN PENGUJIAN	42
BAB IV PEMBAHASAN		43
4.1	PENDAHULUAN	43
4.2	HASIL PENGUJIAN	43
4.3	PERBANDINGAN GRAFIK DRIVE DAN NETRAL	45
4.4	PERHITUNGAN DATA	46
4.4.1	Perhitungan Torsi Dengan Varian RPM	47
4.4.2	Hasil Perhitungan Beban Torsi	48
4.4.3	Perhitungan Rasio Bahan Bakar Dengan Varian RPM	49
4.4.4	Hasil Perhitungan AFR Stoikiometrik	50
4.5	PERBANDINGAN MESIN ANTARA NETRAL DAN DRIVE	51
BAB V PENUTUP		53
5.1	KESIMPULAN	53
5.2	SARAN	54
Daftar pustaka		55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus mesin bakar pada mesin 4 langkah	7
Gambar 2.2 Empat tahap kinerja mesin	8
Gambar 2.3 Empat tahap kinerja mesin diesel	9
Gambar 2.4 Polusi udara	10
Gambar 2.5 Mesin bensin	13
Gambar 2.6 Mesin diesel	15
Gambar 2.7 Diagram P – V Siklus Aktual Motor Bensin	24
Gambar 2.8 Diagram P – V Siklus Otto	25
Gambar 2.9 Intake manifold	27
Gambar 2.10 Exhaust manifold	28
Gambar 2.11 Skema sistem udara engine	29
Gambar 2.12 Pemanfaatan Tenaga <i>Engine</i> Untuk Menarik mobil lain	30
Gambar 2.13 Kurva Karakteristik Torsi dan HP vs RPM	31
Gambar 2.14 Putaran torsi	33
Gambar 2.15 Hourse Power Diagram	33
Gambar 3.1 Diagram Alir	34
Gambar 3.2 Alat uji prestasi mesin	35
Gambar 3.3 Vacum Gauge	37
Gambar 3.4 Lokasi Pengujian	37

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan mesin bensin dan mesin diesel	12
Tabel 2.2 Komposisi udara	19
Tabel 2.3 Persamaan AFR dan Lambda	34
Tabel 3.1 Spesifikasi Mesin	39
Tabel 4.1 Hasil Pengujian AFR	42
Tabel 4.2 Data Analisa Netral Position Mesin 1300CC	42
Tabel 4.3 Data Analisa Drive Position Mesin 1300CC	44
Tabel 4.4 Data Perhitungan Netral Position Mesin 1300CC	48
Tabel 4.5 Data Perhitungan Drive Position Mesin 1300CC	48
Tabel 4.6 Data Perhitungan AFR Lambda	49

