

PERENCANAAN ENGINE MOBILE GARAGE TRICYCLE

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :

**MUQADDIM
17.51.007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2021**

PERENCANAAN ENGINE MOBILE GARAGE TRICYCLE

TUGAS AKHIR



PERENCANAAN ENGINE MOBILE GARAGE TRICYCLE

TUGAS AKHIR

Ditujukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Menyelesaikan Progran Studi
Teknik Mesin Diploma Tiga



Disusun oleh :

**MUQADDIM
17.51.007**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
TAHUN 2021**

LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR YANG BERJUDUL
PERENCANAAN ENGINE MOBILE GARAGE TRICYCLE

Disusun oleh :

Nama : MUQADDIM
Nim : 17. 51.007
Program Studi : ~~TEKNIK MESIN DIPLOMA TIGA~~
Nilai



Diperiksa dan Disetujui Oleh :

Mengetahui
Ketua Program Studi
Teknik Mesin Diploma Tiga,



Dr. Aladin Eko Purkuncoro,ST.MT
NIP. P. 103110445

Disetujui
Dosen Pembimbing,



Dr. Aladin Eko Purkuncoro,ST.MT
NIP. P. 103110445



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

(PERSERO) MALANG
SIK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

Nama Mahasiswa : **Muqaddim**
Nim : **1751007**
Jurusan/Bidang : **Teknik Mesin D-III / Otomotif**
Judul Skripsi : **Perencanaan Engine Pada Mobile Garage Tricycle**

Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga (D-III) pada :

Hari / Tanggal : **Sabtu, 5 Februari 2022**

Dengan Nilai : **88.00 (A)**

Mengetahui,

Ketua Majelis Penguji

Dr. Aladin Eko Pu/kuncoro, ST. MT

NIP. P. 1031100445

Sekretaris Majelis Penguji

Ir. Achmad Taufik, MT

NIP. 195804071989031003

Penguji I

Ir. Achmad Taufik, MT

NIP. 195804071989031003

Penguji II

Ir. Lalu Mustiadi, MT

NIP. Y. 1018500103

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MUQADDIM

NIM : 1751007

Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi Industri,
Institut Teknologi Nasional Malang

MENYATAKAN

Bahwa Tugas Akhir yang saya buat ini adalah hasil karya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebut sumbernya. Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, januari 2022
Penyusun

MUQADDIM
NIM 1751007

TO WHOM IT MAY CONCERN

Our Ref : ITN - 025/I.ABS/8/2021

Herewith,

Name : Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT.

Position : The Head of Mechanical Engineering Diploma III

certifies that

Name : Muqaddim

Reg. Number : 1751007

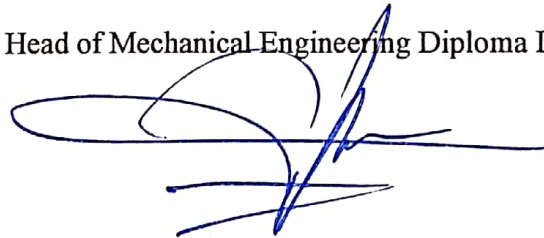
Final Project's Title : Engine Mobile Garage Tricycle

Has been translated from Indonesian into English at ITN Language Laboratory Malang.

Therefore, it can be legalized for his final project.

Malang, Januari 2022

Head of Mechanical Engineering Diploma III



Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT
NIP. P. 1031100445

ABSTRAK

Muqaddim. 2021. Perencanaan *Engine Mobile Garage Tricycle*. Laporan Tugas Akhir. Institut Teknologi Nasional Malang. Fakultas Teknik Industri. Teknik Diploma Tiga. Dosen Pembimbing : Dr. Aladin Eko Purkuncoro.,ST.MT

Kebutuhan dan penggunaan tricycle (kendaraan roda tiga) untuk berbagai keperluan semakin meningkat. Tricycle digunakan sebagai salah satu alat penunjang perkembangan industri yang semakin maju. Selain itu tricycle juga digunakan di segala bidang kehidupan manusia. Misalnya, tricycle digunakan untuk membantu pekerjaan. Di dunia industri banyak dijumpai tricycle sebagai alat untuk mengangkut berbagai peralatan yang dibutuhkan di dunia industri. Demikian pula di lingkungan masyarakat. Maka dari proyek akhir ini adalah mengembangkan fungsi yang tadinya misalnya hanya difungsikan untuk mengangkut barang, dengan konsep mobile garage tricycle (bengkel berjalan) bisa kemudian dimanfaatkan untuk usaha dibidang otomotif dan bisa juga digunakan untuk membantu masyarakat yang ingin melakukan perbaikan - perbaikan terhadap kendaraannya tapi kesulitan menjangkau bengkel – bengkel otomotif. Pada pengembangan Tricycle ini, penulis mengambil focus pembahasan tentang engine. Dalam proses perencanaan engine mobile garage tricycle ini menggunakan metode penelitian kuantitatif dengan sub model deskriptif. Dengan metode itu maka proses pengumpulan datanya menggunakan model antara lain: 1) Studi Literatur. 2) Observasi. 3) Wawancara.

Hasil dari analisa dan pembahasan proses perencanaan *Engine* pada *Mobile Garage Tricycle* adalah Engine pada Tricycle menggunakan mekanisme kerja 4 langkah dengan katup OHV (*Over Head Valve*) dengan kapasitas Silinder 200 cc. Sementara itu, Sistem Pengapiannya menggunakan CDI (Arus DC) dan Perbandingan Kompresi 9.2 : 1. Untuk perolehan tentang kecepatan engine bisa menggunakan rumus $T = w \times b$ (Nm) dengan Keterangan T = adalah torsi mesin (Nm), w = adalah beban (N), dan b= adalah jarak pembebanan dengan pusat perputaran (m). kemudian perolehan daya atau ketahanan engine bisa menggunakan rumus $\text{Power (HP)} = \text{torque (lbf. ft)} \times \text{rotational speed (RPM)} / 5252$. untuk penggunaan bahan bakar pada *engine tricycle* menggunakan bahan bakar bensin (premium).

Kata Kunci : *Engine, Mobile Garage Tricycle*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur selalu kita panjatkan atas kehadiran Lillahi Rabb, yang mana berkat rahmat dan ridho-Nya dalam proses pengerjaan laporan tugas akhir dengan judul “PERENCANAAN *ENGINE MOBILE GARAGE TRICYCLE*” sebagai syarat untuk menyelesaikan program diploma tiga, Jurusan Teknik Mesin di Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang bisa diselesaikan oleh penulis. Tak lupa juga sholawat serta salam senantiasa kita haturkan kepada junjungan Nabi besar, suri tauladan, tokoh pembaharu peradaban. Semoga kelak kita semua memperoleh syafa’at dari baginda Nabi SAW.

Dalam proses penyusunan laporan tugas akhir ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya penulis dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara materi, moral, maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga saya atas segala do’a, bimbingan, nasihat, kasih sayang, Perhatian dan motivasi dalam proses menyelesaikan laporan tugas akhir serta pengorbanan materilnya selama menempuh studi di Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Prof Dr. Eng.Ir Abraham Lomi MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

4. Bapak Dr. Aladin Eko Purkuncoro, ST. MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Diploma III ITN Malang sekaligus sebagai pembimbing laporan tugas akhir ini
5. Bapak Paniel Gultom. MT selaku wali dosen
6. Bapak – Bapak penguji tugas akhir
7. Seluruh jajaran dosen dan staf program studi Teknik Mesin Diploma Tiga, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
8. Saudara-saudaraku yang tercinta di komisariat Al Kindi yang telah berbagi dimanika ilmu pengetahuan, berbagi proses susah maupun senang selama di Malang. Dari proses-proses yang saya lalui di komisariat Al-Kindi saya menemukan sesuatu yang menarik bahwa “usaha manusia akan mengetuk pintu takdir Tuhan maka jangan protes pada proses”. Oleh karena itu untuk dinda-dindaku di A-Kindi tetap semangat dalam ber-Hmi.
9. Seluruh keluarga besar Himpunan mahasiswa islam cabang malang terkhususnya di Kordinator Komisariat Nasional ITN Malang.
10. Seluruh teman-teman di Himpunan Mahasiswa Mesin Diploma Tiga yang juga memberikan kesempatan untuk berproses.
11. Kawan-kawan di Persatuan Mahasiswa Mesin Malang
12. Segenap keluarga besar Himpunan Kekeluargaan Alor – Malang yang selalu ada sebagai keluarga di tanah rantau. Orang – orang menyebutnya organisasi daerah, kita menyebutnya keluarga. Orang – orang menyebutnya wadah bagi mahasiswa, kita menyebutnya Rumah.
13. Manusia-manusia merdeka di Perempatan Baca

14. Sahabat, kawan perjuangan, Tum Ben yang sedang melaksanakan ibadah skripsi juga, Bid Isra Muid yang sama-sama memegang megaphone digedung rektorat Hamdan Hadi sekum Al-Kindi yang sudah lebih dulu wisudah. Sekali lagi terima kasih untuk kebersamaannya.
15. Seseorang yang selalu ada, yang kehadirannya memberi masalah sekaligus menyelesaikan masalah, yang keberadaannya merumitkan pikiran sekaligus menyederhanakannya, yang karenanya juga beberapa hal penting yang berhubungan dengan perjalanan Tugas Akhir ini bisa terselesaikan.
16. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satupersatu yang mana telah membantu memberikan dukungan tanpa terlihat maupun yang terlihat.

Akhir kata terima kasih setulus-tulusnya kepada seluruh pihak yang membantu dan semoga Allah SWT melimpahkan cinta dan kasih sayang-Nya dalam setiap kebaikan kita serta diberikan balasan oleh-Nya. Amin

Malang, 27 Januari 2022

Muqaddim

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| HALAMAN SAMBUL DEPAN..... | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| LEMBAR PERSETUJUAN | iii |
| BERITA ACARA | iv |
| PERNYATAAN KEASLIAN | v |
| ABSTRAK..... | vi |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan | 2 |
| 1.5 Manfaat | 3 |
| 1.6 Metode Penulisan..... | 3 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 6 |
| 2.1 Definisi <i>Engine</i> | 6 |
| 2.2 <i>Sistem Pembakaran Engine</i> | 7 |
| 2.2.1 Internal Combustion Engine | 8 |
| 2.2.2 External Combustion Engine | 10 |

| | | |
|-------------------------|--|----|
| 2.3 | Motor <i>Diesel</i> Dan Motor <i>Otto</i> | 11 |
| 2.3.1 | Motor <i>Otto</i> | 12 |
| 2.3.2 | Motor <i>Diesel</i> | 18 |
| 2.4 | Performa Mesin..... | 24 |
| 2.4.1 | Daya Mesin | 25 |
| 2.4.2 | Torsi | 27 |
| 2.4.3 | Tekanan Efektif Rata-Rata..... | 28 |
| 2.4.4 | Pemakaian Bahan Bakar Spesifik | 28 |
| 2.4.5 | Perbandingan Bahan Bakar Dan Udara | 29 |
| 2.4.6 | Efisiensi Volumetrik | 30 |
| 2.4.7 | Efisiensi Termis | 31 |
| 2.4.8 | Pengujian Menggunakan Dinamometer..... | 31 |
| BAB III METODOLOGI..... | | 33 |
| 3.1 | Tujuan Umum | 33 |
| 3.2 | Persiapan | 35 |
| 3.3 | Metode Pengumuman Data..... | 36 |
| 3.4 | Studi Pelaksanaan | 38 |
| 3.5 | Pengambilan Data | 38 |
| 3.6 | Pelaksana Dan Laporan..... | 39 |
| 3.7 | Diagram Alir | 40 |
| 3.8 | Kelebihan <i>Mobile Garage Tricycle</i> | 40 |
| BAB IV PEMBAHASAN..... | | 41 |
| 4.1 | Gambar <i>Mobile Garage Tricycle</i> | 41 |
| 4.2 | Perencanaan <i>Engine Mobile Garage Tricycle</i> | 42 |
| 4.3 | Kecepatan <i>Engine</i> | 49 |

| | | |
|----------------------|---|----|
| 4.4 | Ketahanan <i>Engine</i> (<i>Daya Engine</i>)..... | 51 |
| 4.5 | Pengunaan Bahan Bakar | 52 |
| 4.5.1 | Bahan Bakar Bensin..... | 52 |
| 4.5.2 | Konsumsi Bakar Bensin..... | 54 |
| 4.5.3 | Pembakaran Bakar Bensin | 55 |
| BAB V PENUTUP | | 57 |
| 5.1 | Kesimpulan | 57 |
| 5.2 | Saran | 58 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 59 |
| LAMPIRAN..... | | 61 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Salah Satu Contoh Engine..... | 6 |
| Gambar 2.2.1a Internal Combustion Engine (ICT) | 7 |
| Gambar 2.2.1b Ruang Pembakaran | 8 |
| Gambar 2.2.2 External Combustion Engine (ECE)..... | 9 |
| Gambar 2.3.1a Proses Kerja Motor <i>Otto</i> 4 Langkah | 12 |
| Gambar 2.3.1b Diagram P-V dan T-S Motor <i>Otto</i> 4 Langkah | 13 |
| Gambar 2.3.2a Salah Satu Contoh Mesin Diesel..... | 16 |
| Gambar 2.3.2b Prinsip Kerja Motor Diesel | 17 |
| Gambar 2.3.2c Prinsip Kerja Motor Diesel 4 Langkah | 17 |
| Gambar 2.3.2d Diagram P-V Motor Diesel 4 Tak (Langkah)..... | 19 |
| Gambar 2.3.2e Diagram P-V Sebenarnya Motor Diesel 4 Langkah | 20 |
| Gambar 2.4 Keseimbangan Energi Pada Motor Bakar | 21 |
| Gambar 4.1 Mobile Garage Tricycle | 35 |
| Gambar 4.2 Sistem Pendingin Liquid Cooled | 38 |
| Gambar 4.5.3 Diagram Pembakaran Motor Bensin..... | 47 |

DAFTAR TABEL

| | |
|------------------------------------|----|
| Tabel 4.1 Spesifikasi Alat | 35 |
| Tabel 4.2 Klasifikasi Engine | 36 |