



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN *GOKART* DENGAN MESIN
PENGGERAK MANUAL GL PRO NEOTECH 160 CC**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Oleh:

ARGA EKO MARDYANTO

21050111060056

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2014

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar

Nama : Arga Eko Mardyanto

NIM : 21050111060056

Tanda Tangan :

Tanggal : Oktober 2014



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTASTEKNIK

TUGAS PROYEK AKHIR

NO : / / PA / DIII TM /

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk Mahasiswa berikut :

N a m a : Arga Eko Mardyanto

NIM : 21050111060056

Judul Proyek Akhir : Rancang Bangun *Gokart* Dengan Penggerak Manual Mesin
160 cc

Isi Tugas :

1. Rancang Bangun *Gokart*
2. Pengujian Akselerasi dan Deselerasi *Gokart*

Demikian agar diselesaikan selama-lamanya 6 bulan terhitung sejak diberikan tugas ini , dan diwajibkan konsultasi sedikitnya 12 kali demi kelancaran penyelesaian tugas.

Semarang , Oktober 2014

Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko,ST,M.Eng

NIP.196809011998021001

Tembusan :

- Koordinator Proyek Akhir

-Dosen Pembimbing

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah disetujui Laporan Proyek Akhir mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Mesin yang disusun oleh:

Nama : Arga Eko Mardyanto

NIM : 21050111060056

Judul PA : Rancang Bangun Gokart Dengan Mesin Penggerak Manual GL Pro Neotech 160 Cc

Disetujui pada tanggal :

Semarang, September 2014

Dosen Pembimbing

Drs. Ireng Sigit Atmanto, M. Kes

NIP. 196204211986031002

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Arga Eko Mardyanto
NIM : 21050111060056
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Judul : Rancang Bangun *Gokart* Dengan Mesin Penggerak
Manual GL Pro Neotech 160 Cc

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Ahlimadya (Amd) pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing : Drs. Ireng Sigit Atmanto, M.Kes ()
Penguji 1 : Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, ST, M.Eng ()
Penguji 2 : Drs. Juli Mrihardjono, MT ()

Semarang, Oktober 2014
Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST, M.Eng
NIP.196809011998021001

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Diponegoro, Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arga Eko Mardyanto
NIM : 21050111060056
Program Studi : PSD III Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Proyek Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas Karya Ilmiah yang berjudul: **RANCANG BANGUN GOKART DENGAN MESIN PENGGERAK MANUAL GL PRO NEOTECH 160 CC.** Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti / Non-Eksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada tanggal : Oktober 2014
Yang Menyatakan

Arga Eko Mardyanto
21050111060056

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- 🚩 “Berlakulah sopan terhadap siapa saja, bahkan kepada mereka yang kasar terhadap anda, bukan karena mereka pantas diperlakukan baik, tetapi karena Anda adalah orang baik.”(*unknown*)
- 🚩 “Sukses bukanlah suatu kebetulan, melainkan suatu hasil dari keputusan-keputusan yang kita ambil setiap hari.” (*unknown*)
- 🚩 “*No Regrets* = tidak ada penyesalan.” (Arga Eko Mardyanto)

PERSEMBAHAN

Laporan ini dipersembahkan kepada:

1. Bapak, Ibu dan Adik yang menyayangi dan mendoakan demi keselamatan dan keberhasilan saya.
2. Saudara dan keluarga yang telah mendukung dan memberikan doa hingga Tugas Akhir ini selesai.
3. Teman-teman satu kelompok, Ridwan Efendi, Didik Susanto, dan Wirso yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, sukses menyertai kita.
4. Saudari Wahyu Nur Hidayah yang selalu mendukung segala yang saya lakukan, semoga kita berjodoh.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah – Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Laporan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Penulis mendapat banyak saran, bimbingan, serta bantuan dari berbagai pihak selama menyelesaikan Laporan Praktek Tugas Akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih khususnya kepada :

1. Ir. H. Zainal Abidin, MS. selaku ketua Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
2. Bambang Setyoko,ST, M.Eng selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.
3. Drs. Ireng Sigit Atmanto,M.Kes selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Alaya Fadllu Hadi Mukhammad, ST, M.Eng selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
5. Ir. Rahmat, selaku dosen wali angkatan 2011
6. Staf pengajar dan teknisi pada Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang telah banyak memberikan arahan.
7. Teman-teman angkatan 2011 Program Studi Diploma III Teknik Mesin UNDIP yang telah membantu menyelesaikan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan dari laporan ini.

Akhirnya penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, Oktober 2014

Penulis

ABSTRAK

Dalam dunia balap yang sangat kompetitif, dibutuhkan sebuah Gokart yang aman, nyaman, dan performa mesin yang baik pada saat dipacu di arena balap. Gokart ini dibuat untuk sarana pengetahuan otomotif bagi mahasiswa Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Mesin gokart yang digunakan adalah mesin sepeda motor GL Neotech 160 cc dan berdaya maksimum 14,7 HP dengan menggunakan kopling manual. Rangka yang digunakan terdiri dari material utama dan pendukung, yang kemudian di las menjadi satu sehingga menjadi gokart. Kinerja gokart telah diuji dengan parameter operasi sebagai berikut : Kecepatan maksimal terjadi pada saat pengujian ke-2, ketika menempuh jarak 0-60 m dengan kecepatan awal 0 (nol) yaitu sebesar $V_{maks} = 20,16 \text{ m/s} = 72,57 \text{ km/jam}$. Percepatan maksimal terjadi pada saat pengujian ke-2, pada jarak 0-20 m, yaitu sebesar $a_{maks} = 4,03 \text{ m/s}^2$. Waktu tempuh tercepat terjadi pada saat pengujian ke-2, yaitu dari jarak 0-100 meter hanya membutuhkan waktu sebesar 10,3 detik. Jarak pengereman maksimal (terdekat) dengan kecepatan awal 17,58 m/s, terjadi pada pengujian pertama yaitu sebesar $S = 10,58 \text{ meter}$. Perlambatan maksimal dengan kecepatan awal 17,58 m/s, terjadi pada saat pengujian ke-2, yaitu sebesar $a_{maks} = 14,7 \text{ m/s}^2$. Waktu tercepat yang dibutuhkan gokart untuk berhenti dari kecepatan 17,58 m/s sampai dengan 0 m/s adalah sebesar 1,2 detik.

KATA KUNCI

Gokart, penggerak manual GL Pro Neotech 160 CC, dengan kecepatan maksimum 20,16 m/s dan dengan perlambatan maksimum 14,7 m/s²

ABSTRACT

In the highly competitive world of racing , karting needed a safe , comfortable , and good engine performance when driven on the racecourse . Karting was made for automotive knowledge means for the students of Diploma Mechanical Engineering Faculty of Engineering, University of Diponegro . Gokart machine used was GL Neotech motorcycle engines 160 cc and a maximum power of 14.7 HP by using a manual clutch . Frame used consists of a main and supporting material , which is then welded into one that becomes a gokart . Performance kart has been tested with the following operating parameters : maximum speed occurs during the 2nd test , type a distance of 0-60 m with an initial velocity 0 (zero) is equal to $V_{max} = 20.16 \text{ m / s} = 72.57 \text{ km / hours}$. Maximum maximum acceleration occurs during the 2nd test , at a distance of 0-20 m , is equal $A_{maks} = 4.03 \text{ m / s}^2$. The fastest travel time occurs during the 2nd test , that is, from a distance of 0-100 meters only takes 10.3 seconds . Maximum braking distance (nearest) with initial velocity 17.58 m / s , occurs at the first test that is equal to $S = 10.58 \text{ meters}$. Maximum deceleration with initial velocity 17.58 m / s , occurred during the 2nd test , the amount of $-a_{maks} = 14.7 \text{ m / s}^2$. The time it takes the fastest kart to stop from speed 17.58 m / s to 0 m / s is 1.2 seconds .

KEYWORDS

Karts, driving manual GL Pro Neotech 160 CC , with a maximum speed of 20.16 m / s and the maximum deceleration of 14.7 m / s^2

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
SURAT TUGAS PROYEK AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PEBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GRAFIK.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Alasan Pemilihan Judul	2
1.4 Tujuan Penulisan	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi	3
1.7 Sistematika Penulisan Laporan	4

BAB II DASAR TEORI 5

2.1	Pengertian Umum	5
2.2	Teori Dasar Perancangan Analisa <i>Frame Gokart</i>	6
2.2.1	Beban Statistik pada <i>Chasis Gokart</i>	6
2.3	Performa <i>Gokart</i>	8
2.3.1	Kinerja Traksi Kendaraan	9
2.3.2	Akselerasi	15
2.3.3	Pengereman	16
2.3.4	Sistem Kemudi <i>Gokart</i> .	18

BAB III METODOLOGI Pengerjaan GOKART.....23

3.1	Proses Perancangan <i>Gokart</i>	23
3.1.1	Proses Perancangan Gambar <i>Gokart</i>	25
3.2	Komponen-Komponen yang Digunakan	26
3.2.1	Komponen Pendukung Utama.....	28
3.2.2	Peralatan Pembuat Rangka..31
3.3	Analisa Perancangan Komponen Utama <i>Gokart</i>	33
3.3.1	Analisa Pembuatan Rangka.....	33
3.3.2	Analisa Titik Berat Rangka.....	41
3.3.3	Analisa Perancangan Rem.....	44
3.3.4	Analisa Poros.....	49
3.3.5	Analisa Bantalan.....	51
3.3.6	Analisa Mekanisme Sistem Kemudi.....	57
3.3.7	Perhitungan Rancangan <i>Gokart</i>	61
3.4	Langkah Kerja.....	68
3.4.1	Langkah Persiapan	69
3.4.2	Langkah Pengerjaan.	70
3.4.3	Langkah Pemasangan Kelengkapan .	77
3.4.4	Langkah <i>Finishing</i> .	77
3.5	Pengujian.....	79

BAB IV PERHITUNGAN DAN PENGUJIAN.....	80
4.1 Pengujian	80
4.1.1 Pengujian Akselerasi.	80
4.1.2 Pengujian Deselerasi	83
BAB V PENUTUP	87
5.1 Kesimpulan	88
5.2 Saran	89
DAFTAR PUSTAKA.....	90
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR GAMBAR

1. Gambar 2.1	Beban statis pada rangka <i>Gokart</i>	..7
2. Gambar 2.2	Permodelan dudukan <i>engine</i> , penumpang dan tangki	..7
3. Gambar 2.3	Diagram benda bebas pada pemodelan Gambar 2.2	..8
4. Gambar 2.4	Diagram benda bebas kendaraan	..8
5. Gambar 2.5	Titik berat kendaraan	..9
6. Gambar 2.6	Tinggi titik berat	10
7. Gambar 2.7	Gaya-gaya yang beraksi pada kendaraan dua gandar	11
8. Gambar 2.8	Geometri kemudi <i>Ackreman</i>	19
9. Gambar 2.9	Geometri kemudi netral	20
10. Gambar 2.10	Geometri kemudi <i>understeer</i>	21
11. Gambar 2.11	Geometri kemudi dasar <i>oversteer</i>	22
12. Gambar 3.1	Desain rangka menggunakan <i>Autocad</i> 2010 tampak samping.	25
13. Gambar 3.2	Desain rangka menggunakan <i>Autocad</i> 2010 tampak atas	25
14. Gambar 3.3	Desain rangka menggunakan <i>SolidWork</i> 2010 tampak samping	25
15. Gambar 3.4	Desain rangka menggunakan <i>Solid Work</i> 2010 tampak atas.	26
16. Gambar 3.5	<i>Pillow block</i> .	29
17. Gambar 3.6	<i>Bearing</i> roda depan.	30
18. Gambar 3.7	Bantalan poros kemudi	30
19. Gambar 3.8	Stir Kemudi	31
20. Gambar 3.9	Mesin Bubut	31
21. Gambar 3.10	Gergaji potong	32
22. Gambar 3.11	Gerinda potong	32
23. Gambar 3.12	Gerinda tangan	32

24. Gambar 3.13 Bor duduk	33
25. Gambar 3.14 Las listrik	33
26. Gambar 3.15 Diagram Pembebanan	34
27. Gambar 3.16 Titik berat <i>Gokart</i>	36
28. Gambar 3.17 Analisa titik berat gokart dari samping	37
29. Gambar 3.18 Analisa titik berat gokart dari belakang	37
30. Gambar 3.19 Tinggi titik berat <i>Gokart</i>	38
31. Gambar 3.20 Notasi untuk rem cakram	42
32. Gambar 3.21 Jarak bagi antara titik beban dan tumpuan	47
33. Gambar 3.22 Benda bebas pada poros belakang	50
34. Gambar 3.23 Bidang kontak ban dengan jalan	52
35. Gambar 3.24 Momen pada roda kemudi.	55
36. Gambar 3.25 Rangka utama gokart.....	64
37. Gambar 3.26 Dudukan <i>pillow block</i> .	65
38. Gambar 3.27 Dudukan roda depan.	66
39. Gambar 3.28 Perakitan poros depan pada rangka	66
40. Gambar 3.29 Sistem kemudi	67
41. Gambar 3.30 Perakitan poros pedal gas dan rem pada poros depan	68
42. Gambar 3.31 Perakitan poros belakang, <i>final gear</i> , dan piringan cakram	69
43. Gambar 3.32 Perakitan kaliper rem.	70
44. Gambar 3.33 Perakitan <i>Shock absorber</i>	70

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Kompoen pendukung rangka dalam pembuatan *Gokart*. 29
2. Tabel 3.2 Koefisien *adhési* jalan. 56
3. Tabel 3.3 Koefisien Tahanan *Rolling*. 57
4. Tabel 3.4 Koefisien tahanan *drag*. 58
5. Tabel 3.5 Komponen struktur rangka pada *Gokart*. 62
6. Tabel 3.6 Jenis pengeluaran pada proses pembuatan *Gokart*. 72
7. Tabel 4.1 Data hasil pengujian akselerasi. 73
8. Tabel 4.2 Data hasil pengujian deselerasi. 76

DAFTAR GRAFIK

1. Grafik 4.1. Pengaruh jarak terhadap waktu tempuh.....	74
2. Grafik 4.2. Pengaruh jarak terhadap kecepatan.....	74
3. Grafik 4.3. Pengaruh jarak terhadap percepatan.....	75
4. Grafik 4.4. Pengaruh kecepatan terhadap waktu pengereman.....	77
5. Grafik 4.5. Pengaruh kecepatan terhadap perlambatan.....	77
6. Grafik 4.6. Pengaruh kecepatan terhadap jarak pengereman.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1 Gambar Rangka *Gokart* 85
2. Lampiran 2 Mekanisme *Chasis* dan Kemudi. 86
3. Lampiran 3 Tabel Ukuran Ukuran Ulir Kasar Metris. 87