



**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:  
WIRSO  
21050111060059**

**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 : Wirso

NIM : 21050111060059

Tanda Tangan :

Tanggal : September 2014



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**FAKULTAS TEKNIK**

**TUGAS PROYEK AKHIR**

NO: / / PA / DIII TM /

Dengan ini diberikan Tugas Proyek Akhir untuk Mahasiswa berikut :

N a m a : Wirso

NIM : 21050111060059

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 , September 2014

Ketua PSD III Teknik Mesin

Bambang Setyoko, ST, M. Eng

NIP.196809011998021001

Tembusan :

- Koordinator Proyek Akhir

-Dosen Pembimbing

## HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Wirso  
NIM : 21050111060059  
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin  
Judul :Rancang Bangun *Gokart* Dengan Mesin PenggerakManual 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, September 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 : Wirso  
NIM : 21050111060059  
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 : September 2014

Yang Menyatakan

Wirso

21050111060059

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO**

- ✓ “ Banyak kegagalan dalam hidup ini dikarenakan orang-orang tidak menyadari betapa dekatnya mereka dengan keberhasilan saat mereka menyerah”.(Thomas Alva Edison)
- ✓ “Terus berusaha agar menjadi lebih baik di hari esok”(Penulis)

### **PERSEMBAHAN**

Laporan ini dipersembahkan kepada:

1. Bapak dan Ibu 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 Arga Eko Mardyanto yang telah bekerja sama dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran 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. Staf pengajar dan teknisi pada Program Studi Diploma III Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Diponegoro yang telah banyak memberikan arahan.
6. 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, September 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 Diponegro. 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/s<sup>2</sup>*

## **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  $17.58 \text{ m / s}$  , occurs at the first test that is equal to  $S = 10.58 \text{ meters}$  . Maximum deceleration with initial velocity  $17.58 \text{ m / s}$  , 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  $17.58 \text{ m / s}$  to  $0 \text{ m / s}$  is 1.2 seconds .*

## **KEYWORDS**

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

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>ii</b>
<b>SURAT TUGAS PROYEK AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PEBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>v</b>
<b>MOTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>ix</b>
<b>ABSTRACK</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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
<b>BAB II DASAR TEORI</b>	<b>5</b>
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
<b>BAB III METODOLOGI Pengerjaangokart.....</b>	<b>23</b>
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.....	29
3.2.2 Peralatan Pembuat Rangka..	.....31
3.3 Analisa Perancangan Komponen Utama <i>Gokart</i> .....	34
3.3.1 Analisa Pembuatan Rangka.....	34
3.3.2 Analisa Titik Berat Rangka.....	36
3.3.3 Analisa Perancangan Rem.....	39
3.3.4 Analisa Poros.....	44
3.3.5 Analisa Bantalan.....	46
3.3.6 Analisa Mekanisme Sistem Kemudi.....	52
3.3.7 Perhitungan Rancangan <i>Gokart</i> .....	56
3.4 Langkah Kerja.....	62
3.4.1 Langkah Persiapan .....	63
3.4.2 Langkah Pengerjaan.	64
3.4.3 Langkah Pemasangan Kelengkapan .	71
3.4.4 Langkah <i>Finishing</i> .	71
3.5 Pengujian.....	72
<b>BAB IV PERHITUNGAN DAN PENGUJIAN.....</b>	<b>73</b>
4.1 Pengujian	73
4.1.1 Pengujian Akselerasi.....	73
4.1.2 Pengujian Deselerasi .....	76
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>80</b>
5.1 Kesimpulan	80
5.2 Saran	82
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>84</b>

## 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.	
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	
15. Gambar 3.4	Desain rangka menggunakan <i>Solid Work</i> 2010 tampak atas.	
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	
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 adhesi 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