

# **LAPORAN TUGAS AKHIR**

## **ANALISA PERILAKU ARAH SISTEM KEMUDI KENDARAAN GOKART DENGAN MESIN HONDA SUPRA X 110CC**

Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir Pada Program  
Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS  
**MERCU BUANA**

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Disusun Oleh  
**Nama : Mohammad Tri Rahardyan**  
**NIM : 41311010022**

**Program Studi Teknik Mesin**  
**Fakultas Teknik**  
**UNIVERSITAS MERCU BUANA**  
**JAKARTA**  
**2016**

## LEMBAR PENGESAHAN


### ANALISA PERILAKU ARAH SISTEM KEMUDI KENDARAAN GOKART DENGAN MESIN HONDA SUPRA X 110CC



Disusun Oleh:

Nama : Mohammad Tri Rahardiyana  
NIM : 41311010022  
Program Studi : Teknik Mesin

Pembimbing



(Nurato ST.MT)

Mengetahui

Koordinator TA



(Nurato ST.MT)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Mohammad Tri Rahardiyana

Nim : 41311010022

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : **“ANALISA PERILAKU ARAH SISTEM KEMUDI  
KENDARAAN GOKART DENGAN MESIN  
HONDA SUPRA X 110CC”**

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 penulis Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan dari Universitas Mercu Buana.

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

Jakarta, 01 Agustus 2016

Penulis



(Mohammad Tri Rahardiyana)

## ABSTRAK

### ANALISA PERILAKU ARAH SISTEM KEMUDI KENDARAAN GOKART DENGAN MESIN HONDA 110cc

Analisa perilaku arah sistem kemudi kendaraan gokart ini bertujuan untuk mengetahui apakah kendaraan gokart ini bersifat netral, understeer, atau oversteer. Dimana ketiga kondisi tersebut dipengaruhi oleh koefisien *understeer* (Kus) dan dinyatakan dalam radian. Proses analisa dilakukan dengan melalui beberapa tahap diantaranya dengan metode pustaka dan eksperimen. Dalam pengujiannya ada dua bahasan pokok yang dicari yaitu koefisien understeer (Kus) dan kecepatan karakteristik (Vch) untuk kendaraan understeer. Sedangkan untuk kendaraan oversteer, kecepatan kritis (Vkr) secara nyata tidak dapat diperhitungkan sehingga pada pengujian arah kendaraan di jalan Vkr tidak dapat dicari. Dari hasil perhitungan analisa perilaku arah sistem kemudi gokart didapat bahwa pada kecepatan 20km/jam didapat nilai Kus adalah 87,7. Pada kecepatan 25km/jam didapat nilai Kus 207,2. Pada Kecepatan 30km/jam didapat nilai Kus 424,5. Pada kecepatan 35km/jam didapat nilai Kus 789,1. Pada kecepatan 40km/jam didapat nilai Kus 1350,8. Dari hasil perhitungan maka didapatkan Koefisien *Understeer* (Kus) bahwa gokart bersifat *Understeer*.

Kata Kunci: perilaku arah gokart , Koefisien *Understeer* (Kus).

### BEHAVIOR ANALYSIS OF STEERING SYSTEM DIRECTION OF VEHICLE WITH ENGINE HONDA 110cc karts

Analysis of the behavior of the vehicle steering system karts direction is intended to determine whether the vehicle karts are neutral, understeer, or oversteer. Where three conditions are affected by Index Understeer (Kus) and is expressed in radians. The analysis process is done through several stages including the library and the experimental method. In the test, there are two principal topics will be seeking Index Understeer (Kus) and speed characteristics (Vch) to the vehicle understeer. As for the vehicle to oversteer, critical velocity (Vkr) obviously can not be taken into account so that the direction of the vehicle road testing Vkr can not be searched. From the calculation of the direction the steering system behavioral analysis found that at a speed kart 20km / h obtained Kus value is 87.7. At a speed of 25km / h obtained value of 207.2 Kus. At speed 30km / h obtained value of 424.5 Kus. At a speed of 35km / h obtained value of 789.1 Kus. At a speed of 40km / h obtained value Kus 1350.8. From the calculation results are obtained IndexUndersteer (Kus) that karting is understeer.

Keywords: Behavior Toward Karts, Index Understeer (Kus).

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang maha esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi tepat pada waktunya. Skripsi ini bertujuan untuk melengkapi tugas akhir yang merupakan salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Universitas Mercu Buana, Jakarta. Adapun judul skripsi ini adalah “**ANALISA PERILAKU ARAH SISTEM KEMUDI KENDARAAN GOKART DENGAN MESIN SUPRA X 110CC**” dengan dibuat nya skripsi ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan. Sesuai dengan kemampuan penulisan yang masih harus dikembangkan, maka berbagai tanggapan dan saran apapun yang diberikan kepada penulis akan diterima dan dijadikan sebagai salah satu petunjuk dan pedoman dimasa yang akan datang.

Dibuatnya penelitian ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak berupa bimbingan, petunjuk, dan dukungan serta fasilitas yang mempelancar penyelesaian penelitian ini. Penulis mendedikasikan kehormatan dan mengucapkan terima kasih kepada:

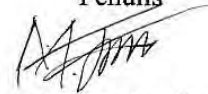
1. Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya
2. Kepada Ayah dan Ibunda yang telah memberikan dukungan serta moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
3. Bapak Dr. Ir. Ing Darwin Sebayang Selaku Ketua Program Studi Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

4. Bapak Nurato ST. MT Selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan waktunya, untuk mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan penelitian ini
5. Kepada kakak ku Tercinta Gesit Prawatiningsih, Indah Astriani yang telah memberikan dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
6. Kepada kakak ku Tercinta Donny Gustaman dan Eko Setyabudi yang telah memberikan dukungan sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Teman-teman Teknik Mesin Angkatan 2011 Universitas Mercu Buana Jakarta dan yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah menjadi bagian dari sebuah takdir perjalanan hidup penulis.
8. Teman – teman Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
9. Temen-temen VamosTC yang telah memberikan dukungan dan doa.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa akan memberikan rahmat dan hidayahnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini. Akhir kata, penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Jakarta, 01 Agustus 2016

Penulis



Mohammad Tri Rahardiyana

## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	i
<b>Halaman Pengesahan</b> .....	ii
<b>Halaman Pernyataan</b> .....	iii
<b>Abstrak</b> .....	iv
<b>Kata Pengantar</b> .....	v
<b>Daftar Isi</b> .....	vii
<b>Daftar Gambar</b> .....	ix
<b>Daftar Tabel</b> .....	x
<b>Daftar Notasi</b> .....	xi
<b>Daftar Lampiran</b> .....	xii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Batasan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Metodologi Penelitian .....	4
1.7 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Gokart.....	6
2.2 Sistem Kemudi .....	7
2.3 Bagian-Bagian Utama Pada Sistem Kemudi .....	8
2.4 Bentuk-Bentuk Sistem Kemudi .....	12
2.4.1 Sistem Kemudi Manual .....	12

2.4.2 Sistem Kemudi Daya ( <i>Power Steering</i> ) .....	15
2.5 Perilaku-Perilaku Belok Pada Kendaraan .....	15
2.5.1 Perilaku <i>Ackerman</i> .....	16
2.5.2 Perilaku Netral .....	17
2.5.3 Perilaku <i>Understeer</i> .....	18
2.5.4 Perilaku <i>Oversteer</i> .....	19
2.6 Pengujian Perilaku Arah Kendaraan Terhadap Belokan.....	20
2.7 Analisa Sudut Slip.....	22
2.8 Analisa Koefisien <i>Understeer</i> (Kus).....	23
2.9 Perhitungan Untuk Titik Berat Gokart .....	25
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Metode Penelitian .....	26
3.2 Diagram Alir Proses Penelitian.....	27
3.3 Waktu Dan Tempat Penelitian .....	28
3.4 Pengujian Kendaraan .....	29
<b>BAB IV. ANALISA DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data-Data Sistem Kemudi Gokart .....	30
4.2 Perhitungan Sudut Slip Pada Gokart.....	31
4.3 Perhitungan Kecepatan Karakteristik.....	38
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	44
5.2 Saran .....	45

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR ACUAN

LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Autocad Gokart	7
Gambar 2.2	Mekanisme Breakaway Penyerap Energi Pada Kolom Stir	9
Gambar 2.3	Sambungan Kemudi Suspensi Independen Tipe Roda Gigi Kemudi Rack And Opinion	11
Gambar 2.4	Sambungan Kemudi Suspensi Independen Tipe Roda Gigi Kemudi Recirulation Ball	11
Gambar 2.5	Sambungan Kemudi Untuk Suspensi Rigid	12
Gambar 2.6	Tipe Recirculating Ball	13
Gambar 2.7	Tipe Rack Opinion	14
Gambar 2.8	Kondisi Kendaraan Pada Saat Berbelok	16
Gambar 2.9	Geometri Kemudi Ackerman	17
Gambar 2.10	Geometri Belok Netral	17
Gambar 2.11	Geometri Belok Understeer	18
Gambar 2.12	Geometri Belok Oversteer	19
Gambar 2.13	Geometri Kendaraan Dengan Perilaku Membingungkan	20
Gambar 2.14	Titik Berat Gokart	24
Gambar 3.1	Bengkel Kreatifitas Teknik Mesin Univ. Mercua Buana	27
Gambar 3.2	Lab. Proses Produksi Univ. Mercu Buana	27
Gambar 4.1	Sistem Kemudi Gokart	29
Gambar 4.2	Perhitungan Untuk Titik Berat Gokart	38

## DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
Tabel 4.1	Perhitungan Koefisien Understeer	37
Tabel 4.2	Perhitungan Kecepatan Karakteristik	41



## DAFTAR NOTASI

SIMBOL	KETERANGAN	SATUAN
a	Jarak Poros depan dengan titik berat	m
b	Jarak Poros belakang dengan titik berat	m
g	Percepatan Gravitasi	m/s
K <sub>f</sub>	Konstanta Kekakuan Lateral Roda Depan	rad
K <sub>r</sub>	Konstanta Kekakuan Lateral Roda Belakang	rad
K <sub>tf</sub>	Koefisien Kekakuan Roda Depan	N
K <sub>tr</sub>	Koefisien Kekakuan Roda Belakang	N
K <sub>us</sub>	Koefisien <i>UnderSteer</i>	rad
L	Jarak Sumbu Roda	m
L <sub>f</sub>	Jarak dari Titik Pusat Berat ke Poros Depan	m
L <sub>r</sub>	Jarak dari Titik Pusat Berat ke Poros Belakang	m
m	Berat Total	Kg
m <sub>f</sub>	Berat Gandar Depan	Kg
m <sub>r</sub>	Berat Gandar Belakang	Kg
R	Radius Belok Kendaraan	m
V	Kecepatan	m/s
V <sub>char</sub>	Kecepatan Karakteristik	m/s
V <sub>critical</sub>	Kecepatan Kritis	m/s
α <sub>f</sub>	Sudut Slip Roda Depan	rad
α <sub>r</sub>	Sudut Slip Roda Belakang	rad

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
Lampiran 1	Gambar Gokart
Lampiran 2	Data Pendukung Perhitungan
Lampiran 3	Gokart yang sedang dibelokkan ke kiri
Lampiran 4	Gokart yang sedang dibelokkan ke kanan

