

# **PENGARUH *SEMI POWER STEERING* TERHADAP SYSTEM KEMUDI *GOKART***

**Toyib Rizal Amin<sup>1</sup>, Muhammad Firman, ST., MT<sup>2</sup>, Heri Irawan, ST., MT<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Teknik, 21201, Teknik Mesin, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al  
Banjari, NPM 16620048**

**<sup>2</sup> Teknik, 21201, Teknik Mesin, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al  
Banjari, NIP. 19720226.200501.1.003**

**<sup>3</sup> Teknik, 21201, Teknik Mesin, Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al  
Banjari, NIK. 061.611.969**

**email: toyibrizal1@gmail.com**

## **ABSTRAK**

*Gokart* adalah sebuah mobil balap kecil dari kendaraan roda empat yang lain dan memiliki kapasitas mesin yang lebih kecil. Salah satu sistem yang penting pada *gokart* adalah sistem kemudi yang berfungsi untuk mengatur arah dan membelokkan arah kendaraan. Penelitian ini dilakukan dengan mengganti sistem kemudi manual dengan *SEMI POWER STEERING*. *SEMI POWER STEERING* adalah sebuah alat yang digunakan pada sistem kemudi untuk meringankan putaran dan mudah dalam mengoperasikan kemudi.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sistem kemudi yang menggunakan *SEMI POWER STEERING*. Metode yang digunakan pada pengujian ini menggunakan metode uji coba langsung yang dilakukan dengan cara mencatat data - data hasil pengujian yang akan dilakukan, langkah - langkah pengujian dilakukan dengan membongkar, memasang ulang kemudi, lalu menambahkan *steering power* pada kemudi *gokart* agar *gokart* bisa dioperasikan dengan nyaman. Pengambilan data terdiri dari membongkar, memasang ulang kemudi *gokart*, kemudian dilakukan dengan cara menambahkan *steering power* agar *gokart* bisa dikemudikan dengan aman dan nyaman, *gokart* bisa beroperasi dengan baik di lapangan serta menghitung sudut putar *gokart* tersebut.

Dari tabel perhitungan dapat diketahui bahwa kemampuan untuk radius tikungan 15 m kecepatan yang di sarankan yaitu 33 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 624.05 dan 34 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 662.44 sudah melebihi gaya maksimal yaitu 655,032. Dan untuk radius tikungan 30 m kecepatan yang di sarankan yaitu 47 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 632,93 dan 48 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 660.15 sudah melebihi gaya maksimal yaitu 655,032.

Kata kunci : *system kemudi gokart, SEMI POWER STEERING*

## **ABSTRACT**

*Karts are a small racing car from other four-wheeled vehicles and have a smaller engine capacity. One of the important systems in karts is the steering system which functions to*

*adjust the direction and turn the direction of the vehicle. This research was conducted by replacing the manual steering system with SEMI POWER STEERING . SEMI POWER STEERING is a tool used in the steering system to ease rotation and ease in operating the steering wheel.*

*The purpose of this study is to determine steering systems that use SEMI POWER STEERING . The method used in this test uses the direct trial method which is carried out by recording data from the test results to be carried out, the test steps are carried out by dismantling, reinstalling the steering wheel, then adding steering power to the kart steering so that the kart can be operated comfortably. Retrieval of data consists of dismantling, reinstalling the kart's steering wheel, then adding the steering power so that the kart can be steered safely and comfortably, the kart can operate properly in the field and calculate the rotation angle of the kart.*

*From the calculation table it can be seen that the ability for a bend radius of 15 m the recommended speed is 33 km / hour because the force produced is 624.05N and 34 km / hour because the force generated by 662.44N has exceeded the maximum force, namely 655.032N. And for a bend radius of 30 m the recommended speed is 47 km / hour because the resulting force is 632.93N and 48 km / hour because the force produced is 660.15N, it has exceeded the maximum force, namely 655.032N.*

*Keyword : kart steering systems, SEMI POWER STEERING*

## **1. PENDAHULUAN**

*Gokart* saat ini sangat berkembang dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, seiring dengan perkembangan serta kemajuan di bidang industri terutama dalam bidang otomotif. Berbagai alat diciptakan untuk mempermudah dan menambahkan ilmu pengetahuan agar memudahkan manusia mendapat kenyamanan dalam berkendara. Salah satu adalah jenis penggerak mula yang digunakan yaitu motor bakar atau biasa disebut dengan sepeda motor. Secara umum, dunia otomotif saat ini sangat berkembang pesat disegala bidang baik itu digunakan sebagai alat transportasi, alat pembantuan dalam industry, dan bahkan dalam bidang olahraga.

Saat ini olahraga *gokart* telah cepat menyebar ke berbagai Negara, dan berkembang dengan sangat pesat karena dalam dunia balap yang sangat kompetitif membutuhkan sebuah *gokart* yang memiliki performa mesin yang maksimal sehingga dapat melaju dengan cepat pada saat dipacu dengan kecepatan maksimal tanpa mengurangi keamanan dan kenyamanan bagi pengemudi itu sendiri. Untuk mendapatkan hal tersebut, seorang mekanik haruslah

selalu melakukan pembaharuan atau perbaikan-perbaikan pada *gokart* baik itu dari segi mesin, rangka, sistem kemudi, pengereman, dan lain-lain.

Salah satunya adalah sistem kemudi *gokart*, karena biasanya digunakan sebagai sarana olahraga dan balap, maka pentingnya peran kemudi agar *gokart* beroperasi dengan baik dan lancar, maka perlu diperhatikan dengan memperbaiki dan meningkatkan kapasitas sistem kemudi agar selain nyaman untuk dipakai, juga untuk melancarkan berjalannya operasi *gokart*.

*Gokart* mempunyai bentuk yang lebih kecil dari kendaraan roda empat yang lain dan memiliki kapasitas mesin yang lebih kecil, Sehingga *gokart* hanya membutuhkan lintasan balap yang pendek saja. Dalam hal ini *gokart* dapat dimainkan pada tempat parkir, lapangan, bahkan sirkuit resmi sekalipun.

Dalam dunia balap yang sangat kompetitif, dibutuhkan sebuah *gokart* yang aman, nyaman, dan performa mesin yang baik pada saat dipacu di area balap. Maka dari itu sebelum melakukan atraksi, alangkah baiknya agar bisa memperhatikan beberapa komponen *gokart* yang bisa memicu atau memperlambat jalannya *gokart* tersebut.

**1.1** Di Laoratorium Universitas Islam Kalimantan, terdapat sebuah *gokart* yang dirancang khusus untuk sarana olahraga, **balap** dan hiburan. Setelah diteliti, bentuk dan rancangan terlihat bagus dan rapi. Namun sayangnya setelah dicoba untuk dioperasikan, sistem kemudi pada *gokart* terdapat masalah. Yaitu sulitnya dalam menggerakkan kemudi untuk mengambil jalur kanan dan jalur kiri yang seharusnya bisa dengan mudah digerakkan untuk menghasilkan kecepatan atau laju operasinya *gokart*. Oleh karena itu, *gokart* tidak nyaman untuk dipakai dan belum bisa dikategorikan dalam sarana olahraga dan balap yang disebutkan di atas, disebabkan dengan adanya kondisi sistem kemudi yang seperti itu.

Dari uraian di atas, maka penulis ingin membuat sistem kemudi *gokart* tersebut bisa beroperasi dengan baik dan nyaman saat digunakan dengan menggunakan *SEMI POWER STEERING*. *SEMI POWER STEERING* itu sendiri adalah sebuah komponen atau alat yang digunakan pada sistem kemudi untuk meringankan putaran dan mudah dalam mengoperasikan kemudi tersebut. Oleh karena itu, penulis akan mengangkat skripsi yang berjudul “**Pengaruh *SEMI POWER STEERING* Terhadap System Kemudi *Gokart*”.**

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Dari uraian permasalahan yang telah disampaikan di atas, maka penulis memilih judul tentang “Pengaruh *SEMI POWER STEERING* Terhadap System Kemudi *Gokart*”. Sehingga dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam menggerakkan dan mengarahkan kemudi saat beroperasinya *gokart*.

## **1.3 Perumusan Masalah**

Berdasarkan permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan keamanan dan kenyamanan sistem *steering manual* dengan *SEMI POWER STEERING* pada *gokart*?
2. Bagaimana pengaruh sudut putaran steer terhadap sudut roda kemudi *gokart*?
3. Bagaimana kecepatan putaran mesin pada sudut roda kemudi *gokart*?

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan penulis dalam membuat skripsi *system kemudi gokart* menggunakan *SEMI POWER STEERING* adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perbedaan keamanan dan kenyamanan sistem *steering manual* dengan *SEMI POWER STEERING* pada *gokart*.

2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh sudut putaran steer terhadap sudut roda kemudi pada gokart
3. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh kecepatan putaran mesin terhadap sudut roda kemudi pada gokart?

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Sedangkan manfaat yang dapat diperoleh dari penyusunan skripsi ini antara lain :

1. Memberi pengetahuan bagaimana pengaruh *SEMI POWER STEERING* terhadap sistem kemudi *gokart* dari sisi keamanan dan kenyamanan kepada masyarakat dan mahasiswa
2. Memberi pengetahuan mengenai *system* kemudi *gokart* dengan menggunakan *SEMI POWER STEERING* kepada masyarakat dan mahasiswa
3. Menjadi referensi untuk penelitian mahasiswa yang akan datang.

### **1.6 Batasan Dan Ruang Lingkup**

Batasan masalah dalam penelitian ini untuk menentukan arah penelitian, maka diberikan batasan masalah yang di fokuskan pada sistem kemudi yaitu, parameter pengujian (kecepatan putaran mesin, momenputar steer. sedangkan variabel pengujian fokus pada sudut putaran kemudi pada *system* kemudi *gokart* menggunakan *SEMI POWER STEERING*

.

### **1.7 Parameter dan Variabel Penelitian**

Parameter Penelitian :

1. Kecepatan putaran mesin
2. Momen putar steer 120 dan 180

Variabel Penelitian :

1. Sudut putaran kemudi

## 2. ALAT DAN METODE

### 2.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

#### 2.1.1 Tempat Penelitian

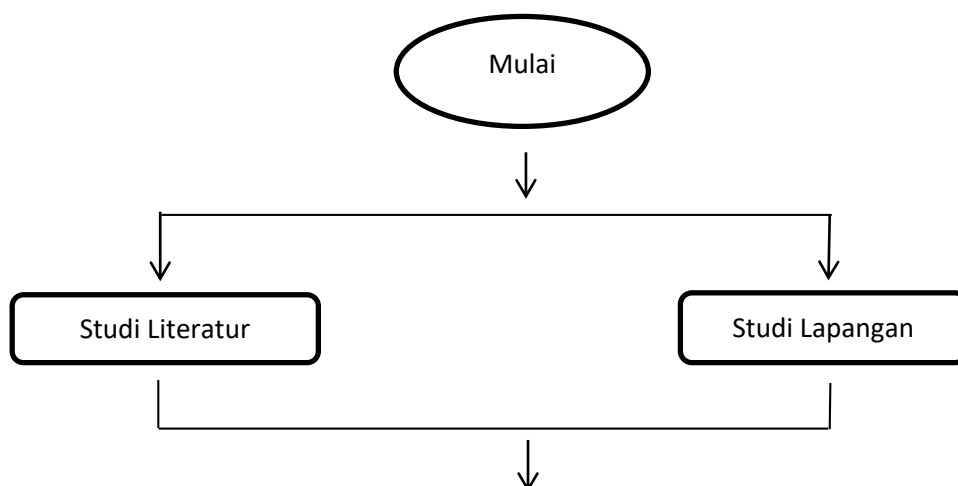
Tempat penelitian lokasi yang dipilih di Laboratorium Praktikum Teknik Mesin Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al-Banjari, Jalan Adhyakasa, Jalan Kayu Tangi 1 Jalur 2 No. 2, Sungai Miai, Kecamatan Banjarmasin Utara, Kota Banjarmasin, Kalimantan Selatan.

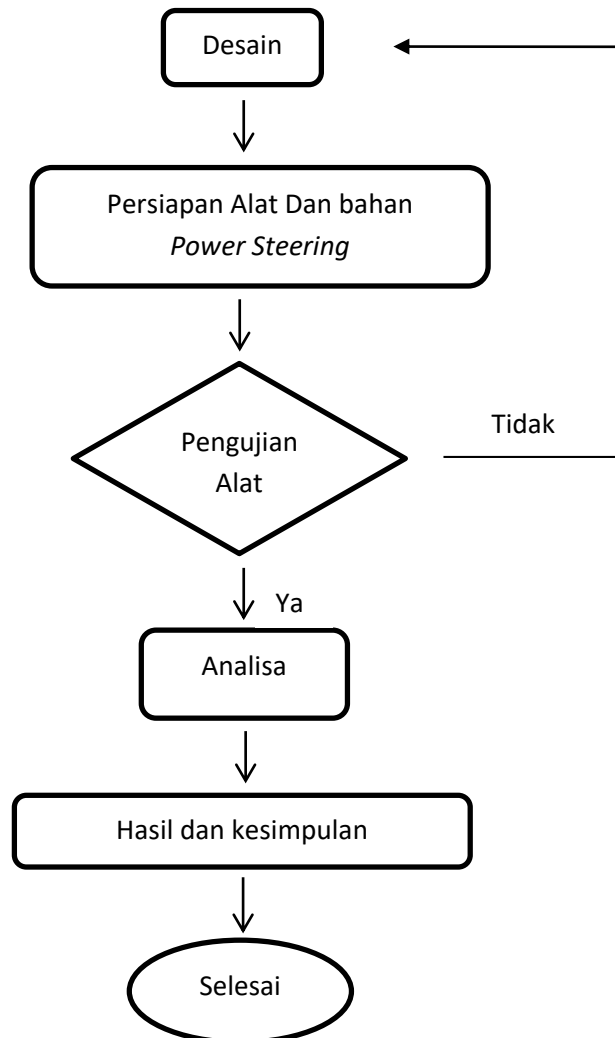
#### 2.1.2 Waktu Penelitian

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan agustus sampai dengan agustus pada waktu yang berbeda dan bertahap pada saat proses pengambilan data.

### 2.2 Metode Penelitian

Pengujian ini menggunakan metode eksperimental dengan pengujian performa alat secara langsung. Alat yang digunakan adalah taco meter, mistar dan busur derajat. Persiapan yang dilakukan adalah pemasangan kemudi dan memutarnya kearah kiri dan kanan secara bergantian, sampai titik maksimum putaran. dengan variasi 2 sudut putar kemudi.





Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian *SEMI POWER STEERING*

(Sumber : Dokumen Pribadi)

### 2.3 Pelaksanaan Pengambilan Data

Pengambilan data terdiri dari membongkar, memasang ulang kemudi gokart, kemudian dilakukan dengan cara menambahkan *steering power* agar gokart bisa dikemudikan dengan aman dan nyaman, gokart bisa beroperasi dengan baik di lapangan serta menghitung sudut putar gokart tersebut.

1. Pengukuran busur derajat dengan steer kemudi dilakukan pada tempat yang

cukup luas dan permukaan lantai rata. Pasang busur derajat pada steer kemudi usahakan ketika steer kemudi diputar busur derajat tidak ikut berputar.



Gambar 3.2. Cara pemasangan busur derajat  
(Sumber : Dokumen Pribadi)

1. Pengambilan data sudut roda dilakukan pada permukaan yang rata digunakan untuk membuat garis lurus dengan di bantu penggaris siku agar perubahan sudut dapat diketahui.



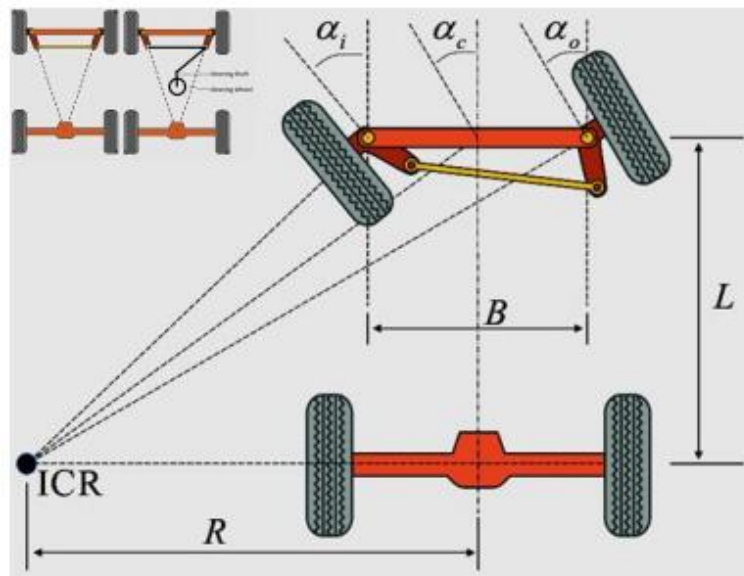
Gambar 3.3. Teknik Pengambilan Data Sudut Roda  
(Sumber : Dokumen Pribadi)



2. Mengukur putaran mesin atau poros roda yang dijalankannya dan dijadikan informasi utama dalam pengujian kecepatan terhadap sudut putaran roda, menggunakan rpm meter.



Gambar 3.4. Rpm meter putaran  
(Sumber : Dokumen Pribadi)



Gambar 3.5 Skema pengujian sistem kemudi

## 3.1 data pengujian putaran steer sudut 180°

)

Kecepatan Putaran Mesin (rpm)	putaran roda ke kanan		putaran roda ke kanan	
	Kanan	Iri	Kanan	Iri
50				
50				
50				
50				
50				

## 3.2 data pengujian putaran steer sudut 180°

)

Kecepatan Putaran Mesin (rpm)	putaran roda ke kanan		putaran roda ke kanan	
	Kanan	Iri	Kanan	Iri
60				
60				
60				
60				
60				

## 3.3 data pengujian putaran steer sudut 120°

)

Kecepatan Putaran Mesin (rpm)	putaran roda ke kanan		putaran roda ke kanan	
	Kanan	Iri	Kanan	Iri

50				
50				
50				
50				
50				

3.4 data pengujian putaran steer sudut 120°

)

Kecepatan Putaran Mesin (rpm)	Arah putaran roda ke kanan		Arah putaran roda ke kanan	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
60				
60				
60				
60				
60				

## 2.4 Metode Analisis Data

Metode Analisis Data Metode yang digunakan pada pengujian ini menggunakan metode uji coba langsung yang dilakukan dengan cara mencatat data - data hasil pengujian yang akan dilakukan, langkah - langkah pengujian dilakukan dengan membongkar, memasang ulang kemudi, lalu menambahkan *steering power* pada kemudi gokart agar gokart bisa dioperasikan dengan nyaman.

## 3.5 Spesifikasi SEMI POWER STEERING

### 3.5 Spesifikasi Bahan

Jenis	Unit	Satuan	Jumlah
beat	Matic	Jnite	1
	15 – 45	Buah	1
	138	Cm	1
g	UCP 208	mm	2

BJ Carbon	1250 x 40mm	m	1
isi Tabung Scarlet Shock	ASL 340	mm	2
	Fiber Optik Carboon	m	1
a Pipa BJ C	1840x1250	mm	1
	Steering SBB		

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Analisis Data

Hasil modifikasi tugas akhir ini adalah seperti pada gambar berikut :



Gambar 4.1 Hasil Modifikasi

(Sumber : Dokumen Pribadi)

Tahap pengujian sistem dilakukan dengan tujuan adalah untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat pada Bab 3 untuk mengetahui Pengujian *SEMI POWER STEERING* dan perbandingan sebelumnya (Manual Steering).

#### 1.1.1 Perbandingan Manual Steering dan *SEMI POWER STEERING*

##### 1. Sistem kemudi manual steering

a. Susah untuk steering saat belokan

b. Dibutuhkan tenaga yang besar untuk menggerakkan roda

kemudi

c. Pengemudi lebih cepat lelah

## 2. Sistem kemudi *SEMI POWER STEERING*

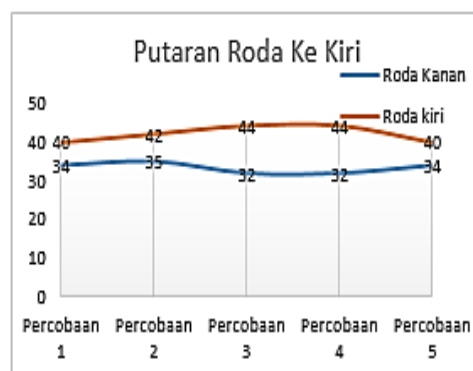
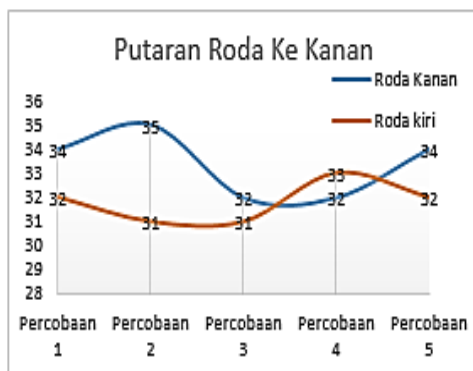
- Mudah untuk steering saat di belokan
- Mengurangi daya pengemudian ( steering effort )
- Kestabilan yang tinggi selama pengemudian.

### 1.1.2 Pengujian putaran steer dan kecepatan putaran steer

#### 4.1 Hasil data pengujian putaran steer sudut 180°

Kecepatan Putaran Mesin (rpm)	putaran roda ke kanan		arah putaran roda ke kiri	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
47	34	32	43	40
47	35	31	39	42
47	32	31	44	44
47	32	33	43	44
47	34	32	43	40

Grafik Garis 1.1 Hasil data pengujian putaran steer sudut 180° rpm 47



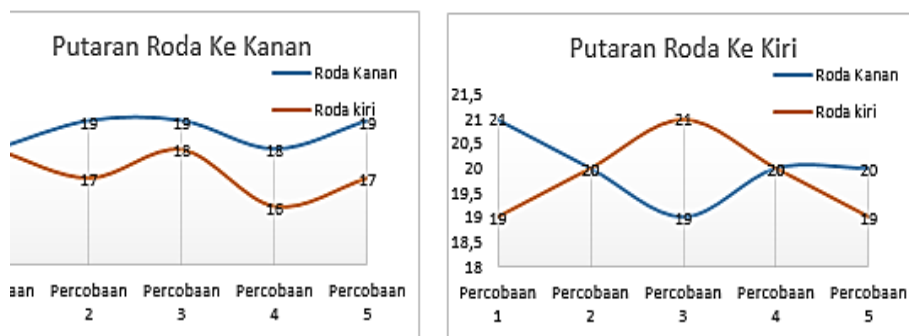
## 4.2 Hasil data pengujian putaran steer sudut 180°

3,3

Kecepatan Putaran Mesin (rpm)	arah putaran roda ke kanan		arah putaran roda ke kiri	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
58,3	18	18	21	19
58,3	19	17	20	20
58,3	19	18	19	21
58,3	18	16	20	20
58,3	19	17	20	19

## Garis 1.2 Hasil data pengujian putaran steer sudut 180°

3,3

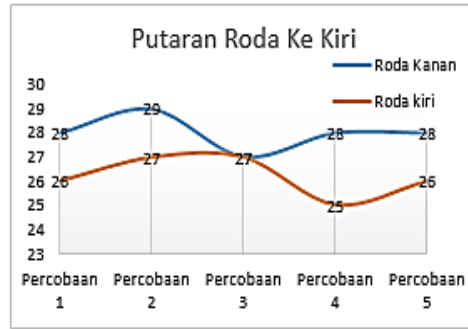
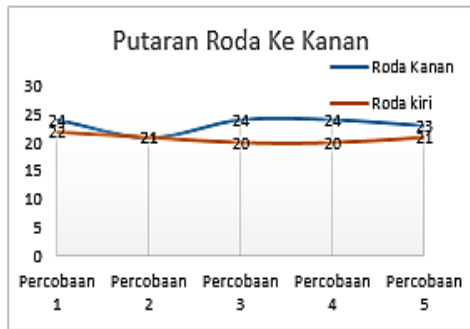


## 4.3 Hasil data pengujian putaran steer sudut 120°

7

Kecepatan Putaran Mesin (rpm)	arah putaran roda ke kanan		arah putaran roda ke kiri	
	Kanan	Kiri	Kanan	Kiri
47	24	22	28	26
47	21	21	29	27
47	24	20	27	27
47	24	20	28	25
47	23	21	28	26

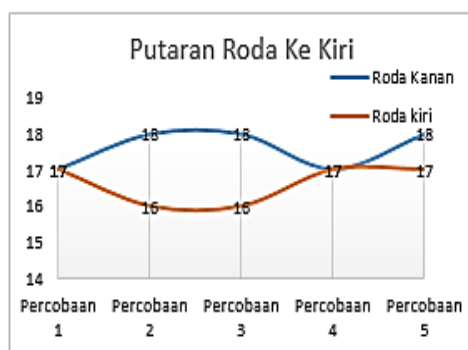
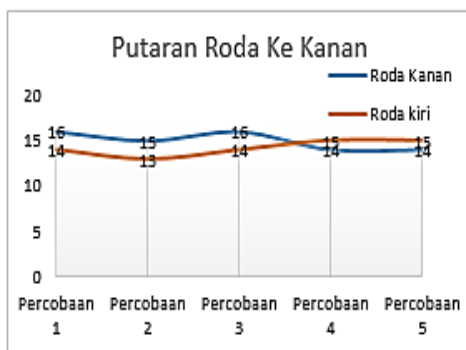
Grafik Garis 1.3 Hasil data pengujian putaran steer sudut 120° rpm 47



4.4 Hasil data pengujian putaran steer sudut 120°  
5,3

Kecepatan Putaran Mesin (rpm)	arah putaran roda ke kanan		arah putaran roda ke k	
	Kanan	kiri	Kanan	kiri
58.3	16	14	17	17
58.3	15	13	18	16
58.3	16	14	18	16
58.3	14	15	17	17
58.3	14	15	18	17

Grafik Garis 1.4 Hasil data pengujian putaran steer sudut 120°  
rpm 58,3



1. Keterangan dari tabel pengujian putaran steer dan kecepatan putaran steer

- a. Tabel 4.1 Hasil data pengujian putaran steer sudut 180° rpm 47km/jam untuk putaran roda ke kanan memperoleh sudut kanan rata rata 34° dan roda kiri rata rata 44°

- b. Tabel 4.2 Hasil data pengujian putaran steer sudut  $180^\circ$  rpm 58,3 km/jam untuk putaran roda ke kanan memperoleh sudut kanan rata rata  $18^\circ$  dan roda kiri rata rata  $20^\circ$
- c. Tabel 4.3 Hasil data pengujian putaran steer sudut  $120^\circ$  rpm 47km/jam untuk putaran roda ke kanan memperoleh sudut kanan rata rata  $18^\circ$  dan roda kiri rata rata  $20^\circ$
- d. Tabel 4.4 Hasil data pengujian putaran steer sudut  $120^\circ$  rpm 58,3km/jam untuk putaran roda ke kanan memperoleh sudut kanan rata rata  $14^\circ$  dan roda kiri rata rata  $18^\circ$

## 2. Keterangan dari Grafik garis pengujian putaran steer dan kecepatan putaran steer

- a. Grafik Garis 1.1 Hasil data pengujian putaran steer sudut  $180^\circ$  rpm 47km/jam putaran kanan hasil yang bagus yaitu dalam percobaan ke 3 dan putaran kiri hasil yang bagus yaitu dalam percobaan ke 1 dan 5.
- b. Grafik Garis 1.2 Hasil data pengujian putaran steer sudut  $180^\circ$  rpm 58,3km/jam putaran kanan hasil yang bagus yaitu dalam percobaan ke 1 dan putaran kiri hasil yang bagus yaitu dalam percobaan ke 2 dan 4.
- c. Grafik Garis 1.3 Hasil data pengujian putaran steer sudut  $120^\circ$  rpm 47km/jam putaran kanan hasil yang bagus yaitu dalam percobaan ke 2 dan putaran kiri hasil yang bagus yaitu dalam percobaan ke 3.
- d. Grafik Garis 1.4 Hasil data pengujian putaran steer sudut  $120^\circ$  rpm 58,3km/jam putaran kanan hasil yang bagus yaitu dalam percobaan ke 4 dan putaran kiri hasil yang bagus yaitu dalam percobaan ke 1 dan 4.

### 1.1.2.1 Kecepatan yang di sarankan untuk gokart saat di tikungan

m (Berat) : 111,4 kg

$\mu_s$  Gesekan statis di jalan kering : 0,60 (Tanpa Satusan)

grafitasi :  $9,8 \text{ ms}^2$

gaya normal  $N = m.g = (111,4) \text{ kg} \cdot 9.80 \text{ ms}^2 = 1091,72 \text{ N}$

gaya maksimal saat ditikungan  $f_{maks} = \mu_s.N = 0,60 \cdot 1091,72\text{N}$



$$= 655,032 \text{ N}$$

1. Untuk radius tikungan 15 m kecepatan yang di sarankan yaitu

$$\leq 33 \text{ km/jam}$$

$$\text{keterangan : } ZF_s = m \cdot a_s = m \cdot v^2/r$$

$$= 111,4 \text{ kg} \cdot 9,1^2 \text{ m/s} / 15 \text{ m}$$

$$= 624,05 \text{ N}$$

$$ZF_s = m \cdot a_s = m \cdot v^2/r$$

$$= 111,4 \text{ kg} \cdot 9,4^2 \text{ m/s} / 15 \text{ m}$$

$$= 662,44 \text{ N}$$

Jadi untuk radius tikungan 15 m kecepatan yang di sarankan yaitu 33 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 624.05 N dan 34 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 662.44 N sudah melebihi gaya maksimal yaitu 655,032 N. kalau di paksakan dengan kecepatan lebih dari 33 km/jam memungkinkan gokart bisa tergelincir.

3. Untuk radius tikungan 30 m kecepatan yang di sarankan yaitu  $\leq 47 \text{ km/jam}$

$$\text{keterangan : } ZF_s = m \cdot a_s = m \cdot v^2/r$$

$$= 111,4 \text{ kg} \cdot 13,05^2 \text{ m/s} / 30 \text{ m}$$

$$= 632,93 \text{ N}$$

$$ZF_s = m \cdot a_s = m \cdot v^2/r$$

$$= 111,4 \text{ kg} \cdot 13,3^2 \text{ m/s} / 30 \text{ m}$$

$$= 660,15 \text{ N}$$

Jadi untuk radius tikungan 30 m kecepatan yang di sarankan yaitu 47 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 632,93 N dan 48 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 660.15 N sudah melebihi gaya maksimal yaitu 655,032 N . kalau di paksakan dengan kecepatan lebih dari 47km/jam kemungkinan gokart bisa tergelincir.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan:

1. Pengaruh sistem *SEMI POWER STEERING* di bandingkan steering manual jelas beda dari segi keamanan pada saat kita berhadapan dengan tikungan untuk steering manual sangat sulit di kendalikan dan bisa menyebabkan kecelakaan, karena untuk memutar steer sangat keras di bandingkan dengan *SEMI POWER STEERING* .
2. Setiap derajat steer yang sama dengan kecepatan yang berbeda akan menghasilkan derajat roda yang beda, Semakin besar kecepatan semakin kecil radius untuk derajat roda yang di hasilkan. Tabel 4.1 Hasil data pengujian putaran steer sudut 180° rpm 47km/jam untuk putaran roda ke kanan memperoleh sudut kanan rata rata 34° dan roda kiri rata rata 44°. kemudian Tabel 4.2 Hasil data pengujian putaran steer sudut 180° rpm 58,3km/jam untuk putaran roda ke kanan memperoleh sudut kanan rata rata 18° dan roda kiri rata rata 20°
3. Kemampuan untuk radius tikungan 15 m kecepatan yang di sarankan yaitu 33 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 624.05N dan 34 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 662.44N sudah melebihi gaya maksimal yaitu 655,032N . kalau di paksakan dengan kecepatan lebih dari 33 kemungkinan besar gokart bisa tergelincir. Dan untuk radius tikungan 30 m kecepatan yang di sarankan yaitu 47 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 632,93N dan 48 km/jam karena untuk gaya yang di hasilkan 660.15N sudah melebihi gaya maksimal yaitu 655,032N . kalau di paksakan dengan kecepatan lebih dari 33km/jam kemungkinan besar gokart bisa tergelincir.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

Artika, Kurnia Dwi. Rusuminto Syahyuniar dan Nanda Priono. “Perancangan Sistem Kemudi Manual Pada Mobil Listrik”. *Jurnal Elemen*, Vol. 4, No. 1, Juni 2017.

- Dewi, Ellyana Utami Puspita. Wandi Arnandi dan Sigit Joko Purnomo. "Aplikasi Sistem Kemudi Tipe *Rack And Pinion* Pada *Gokart*". *Jurnal RIDTEM (Riset Diploma Teknik Mesin)*, Vol.1, No.1. 2018.
- Fauzi, Ficky. "Analisis Perancangan Penggerak Belakang *Gokart* 150cc DOHC". Skripsi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, 2016.
- Mamahit, Judhistira Freily. Stenly Tangkuman dan Michael Rembet. "Perancangan Sistem Kemudi *Gokart* Listrik". *Jurnal Online Poros Teknik Mesin*, Vol. 5, No. 1, 2015.
- Mardiyanto, Arga Eko. "Rancang Bangun *Gokart* dengan Mesin Penggerak Manual GL Pro Neotech 160 CC". Skripsi, Universitas Diponegoro Semarang, 2014.
- Prayogo, Alfino Adam. Wandi Arnandi dan A. Noorsetyo H.D. "Perancangan Dan Pembuatan Rangka Pada *Gokart* Berbahan Bakar Gas LPG". *Jurnal RIDTEM (Riset Diploma Teknik Mesin)*, Vol.1, No.1. 2018.
- Ramadhan, Muhammad Syahrul. Lukas Kano Mangalla dan Samhuddin. "Perancangan Dan Simulasi *Frame* Mobil *Gokart*". *Jurnal Imiah Mahasiswa Teknik Mesin*, Vol. 3, No. 2, Juni 2018.
- Sutantra, Nyoman dan Bambang Sampurno. "*Teknologi Otomotif*". Jakarta Timur: Guna Widya. 2010.
- Wirso, W. "Rancang Bangun *Gokart* dengan Mesin Penggerak Manual GL Pro Neotech 160 CC". Skripsi, Universitas Diponegoro Semarang, 2014.
- WS. Rohidin. "[Sistem Kemudi \*Gokart\*](https://www.viarohidinthea.com)". <https://www.viarohidinthea.com>. (Diakses 1 Februari 2011, pukul 12.06 WIB).