




## LEMBAR PENERIMAAN


Panitia ujian akhir menyetujui dan menerima dengan baik tugas yang berjudul “**Modifikasi Sistim Penyalaaan Dan Chasis Pada Gokart**”. Yang diajukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat ujian guna menyelesaikan studi pada jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.


Makassar, Mei 2010


Panitia Ujian Sidang:


1. **Anthonius LSH, S.T, M. T** (Ketua)
2. **Arman, S.T, M.T** (Sekretaris)
3. **Ir. Anwar, M.M.T** (Anggota)
4. **A.M. Anzarih, S.T, M.T** (Anggota)
5. **Ir Yosrihard Basongan, M.T** (Pembimbing I)
6. **Muh. Djufri Dullah, S,S.T** (Pembimbing II)


1. 

2. 

3. 

4. 

5. 

6. 

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas akhir dari mahasiswa:

**SUWARDI** (06 34 059)

**AGUSTINUS GUSTI M** (06 34 087)

Dengan judul “**Modifikasi Sistim Penyalan Dan Chasis Pada Gokart**” yang di ajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan studi pada Program Pendidikan Diploma Tiga Politeknik Negeri ujung Pandang.Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing.

Disetujui Oleh:

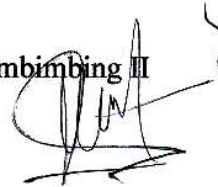
Pembimbing I



**Ir. Yosrihard Basongan, M.T**

**Nip19621218 198803 1 003**

Pembimbing II



**Muh. Jupry D, SST**

**Nip 19670714 197803 1 061**

Mengetahui:

a.n. Direktur

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Politeknik Negeri Ujung Pandang



**Muh. Bekad, S.T., M.T**

**NIP 19650824 19903 1 003**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas berkah dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir dengan judul 'Modifikasi Sistem Penyalan dan Chasis Pada Gokart' dapat terselesaikan sebagai salah satu syarat kelulusan di Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Banyak kendala yang kami hadapi dalam penyelesaian Tugas Akhir ini namun berkat bimbingan para pembimbing sehingga tugas akhir dapat terselesaikan. Untuk itu, kami dengan tulus menyampaikan dengan banyak kepada bapak Ir. Yosrihard Basongan, MT dan Bapak Muh Jupry D,SST selaku pembimbing kami,serta bantuan dan bimbingan yang telah diberikan .

Kami menyadari pula bahwa selama dalam proses studi, kami banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Karena itu sudah sepantasnya penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

- Bapak Dr. Pirman, M.si selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Bapak Muh. Tekad, S.T,M.T selaku ketua jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Bapak Abram Tangkemandu, S.T,M.T selaku ketua program studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Para tim penguji.
- Para dosen dan staf Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Rekan-rekan angkatan 06 dan semua rekan-rekan Teknik Mesin tak terkecuali.
- Teman terbaikku oktav, david, esra, arnol dan munandar yang telah banyak membantu kami.

- Maria novasari dan rasma wati yang selalu memberikan dorongan dan dukungannya kepada kami.

Yang tak terlupakan ucapan terimakasih kami yang sebesar-besarnya kepada orang tua kami, yang memberikan dorongan moril dan material serta memanjatkan doa demi kesuksesan kami.

Akhirnya kami berharap semoga semua bentuk bantuan yang diberikan mendapatkan pahala dari Allah SWT, dan semoga pula Tugas Akhir kami ini berdaya guna bagi pendidikan Politeknik Negeri Ujung Pandang.



Makassar, 31 Maret 2010

penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENERIMAAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
MOMENT KLATUR .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Dan Manfaat Modifikasi .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Defenisi Gokart .....	4
2.2. Bagian Gokart .....	4
1. Sistem Stater .....	5
2. Mesin Penggerak.....	6
3. Rangka ( <i>chasis</i> ).....	11
4. Sistem Kemudi .....	11
5. Sistem Rem.....	13
6. Ban Dan Roda.....	14
2.3. Moment Bengkok .....	15
2.4. Perhitungan Rangka Batang .....	16

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat Dan Waktu Kegiatan .....	18
3.2. Alat Dan Bahan.....	18
3.3. Prosedur / Langkah Kerja.....	20
3.4. Prosedur Pengujian .....	21
3.5. Prosedur Pengoperasian.....	22

### BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Sistem Penyalaan .....	24
4.2. Chasis .....	25
4.3. Sistem Kemudi .....	27
4.4. Sistem Pengereman .....	28
4.5. Spesifikasi <i>Front Whell Alignment</i> Gokart .....	28
4.6. Pengelasan .....	35
4.7. Menentukan Daya Motor .....	37
4.8. Menghitung Torsi .....	38
4.9. Menentukan Dimensi Poros .....	39
4.10. Perencanaan Chasis .....	41
4.11. Menentukan Titik Berat Gokart .....	44

### BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan .....	46
5.2. Saran .....	47

### DAFTAR PUSTAKA

### LAMPIRAN



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Sistem Stater.....	5
Gambar 2.2 Langkah isap.....	7
Gambar 2.3 Langkah kompresi.....	8
Gambar 2.4 Langkah kerja.....	9
Gambar 2.5 Langkah buang.....	10
Gambar 2.6 Sistem kemudi.....	12
Gambar 2.7 Free body diagram.....	15
Gambar 4.1 Camber .....	30
Gambar 4.2 Sudut camber.....	31
Gambar 4.3 Toe.....	32
Gambar 4.5 Posisi toe.....	33
Gambar 4.6 Titik pusat pada saat berbelok.....	34
Gambar 4.7 Titik pusat sama pada saat berbelok.....	34



## MOMENT KLATUR

Simbol	Keterangan	Satuan
$\bar{y}$	Panjang $y$ rata-rata	Cm
$Y$	Panjang di sumbu $y$	Cm
$a$	Luas penampang pipa	Cm <sup>2</sup>
$\tau$	Tegangan tarik	N/mm <sup>2</sup>
$F$	Gaya yang bekerja pada batang pipa	N
$M$	Massa	Kg
$L$	Panjang pengelasan	mm
$G$	Percepatan gravitasi bumi	m/s <sup>2</sup>
$W_b$	Moment tahanan bengkok	mm <sup>2</sup>
$D$	Diameter luar pipa	mm
$d$	Diameter dalam pipa	mm
$\tau_b$	tegangan bengkok	N/mm <sup>2</sup>
$m_b$	Momen bengkok	N.mm
$\tau_g$	Tegangan geser	N/mm
$I$	Moment inersia	mm <sup>4</sup>

W	Moment tahanan lentur	$\text{mm}^2$
F	Gaya/beban penekan	N
L	Jarak tumpuan	mm
T	Torsi	N.mm
N	frekwensi putar	Rpm
P	Daya	Kw



## BAB

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar belakang

Gokart merupakan salah satu sarana hiburan dan juga dapat di kategorikan sebagai sarana olah raga otomotif. Sebagai sarana hiburan dengan sarana lainnya yang berfungsi sebagai penghilang stress atau permainan yang memiliki kesenangan tersendiri, jika dibandingkan dengan sarana hiburan lainnya, maka mengendarai gokart sangatlah menyenangkan dan membutuhkan sedikit skill untuk mengendarainya. Sedangkan dalam bidang olah raga otomotif, gokart merupakan salah satu olah raga otomotif yang memacu sedikit nyali dan adrenalin.

Pertama kali gokart masuk di Politeknik Negeri Ujung Pandang pada tahun 2001 yang dibawakan oleh Agustinus Riyadi Sugiri Dkk dengan judul “ Perawatan Dan Perbaikan Gokart”, kemudian pada tahun 2007 gokart di kembangkan kembali menjadi “Rancang Bangun Gokart Dengan Mesin Empat Langkah 125cc” yang dirancang oleh Hamzah Dkk.

Di Politeknik Negeri Ujung Pandang Jurusan Teknik Mesin telah mempunyai Gokart, namun terdapat beberapa kekurangan, sehingga memerlukan perbaikan dan penggantian pada komponen-komponen gokart yang telah ada. Dimana dengan menggunakan motor stater lebih memudahkan dalam menghidupkan mesin (*engine on*). Pada sistim chasis beberapa kontruksi dan tata letak elemen tidak seimbang, yaitu 1). Sistim kemudi pada lengan pemindah gerakan ke roda menggunakan sambungan dengan pin sehingga kemudi tidak stabil saat dimudikan; 2). Mekanisme pengereman dengan peletakan pada bagian samping dari poros penggerak sehingga saat pengereman gokart akan berbelok ke arah terjauh dari *disk brake*; 3). Tata letak mesin penggerak yang tidak tepat pada posisi titik berat gokart

sehingga mengakibatkan cenderung berat ke arah terjauh dari posisi penggerak gokart terhadap titik beratnya.

Sebelum menganalisis gokart lebih lanjut, maka perlu ditentukan terlebih dahulu dimana titik beban dari gokart yang ada. Pada bagian sistem kemudi, kami akan memasang bearing pada setiap titik beban pada sistem kemudi. Pada sistem chasis, kami merubah letak posisi mesin di bagian tengah, sebab letak mesin gokart yang sekarang letaknya di bagian samping, sehingga menimbulkan kemiringan pada saat di kendarai dan kurang nyaman apabila mencapai kecepatan tinggi, pada bagian sistem pengereman kami menambah *disc brake* agar saat pengereman gokart tetap pada posisi stabil.

Untuk lebih mengembangkan keberadaan gokart, baik sebagai sarana hiburan maupun sebagai ajang minat dan bakat pada olah raga otomotif, maka diperlukan motivasi tinggi untuk memodifikasi *representative* termasuk di lingkungan kampus seperti halnya di jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Berdasarkan alasan tersebut diatas, maka kami mengambil judul ***“Modifikasi Sistem Penyalaan Dan Chasis Pada Gokart”*** yang telah ada di Politeknik Negeri Ujung Pandang jurusan Teknik Mesin sebagai tugas akhir.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan sebelumnya, maka muncul beberapa masalah yang dapat dirumuskan yaitu :

1. Bagaimana menghidupkan mesin gokart lebih mudah.
2. Bagaimana sistim kemudi sebagai bagian dari chasis lebih stabil sehingga lebih nyaman dikemudikan.
3. Bagaimana sistim pengereman lebih aman ketika gokart diperlambat atau dihentikan.

### 1.3 Tujuan dan mamfaat modifikasi

Adapun tujuan dan manfaat modifikasi yang ingin di capai dalam memodifikasi yaitu mengubah serta mengganti komponen-komponen yang tidak berfungsi secara maksimal dan efisien. Secara umum tujuan atau mamfaat memodifikasi gokart yang telah ada sebagai berikut :

1. Membuat kondisi gokart yang lama lebih efektif didalam proses menghidupkan mesin (*engine on*).
2. Memasang bearing pada sistim kemudi di setiap titik beban sehingga lebih mudah di dalam memutar stir kemudi pada saat memasuki tikungan atau belokan.
3. Membuat sistim pengereman dapat berfungsi dengan baik padasaat gokart di perlambat atau dihentikan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Defenisi Gokart

Gokart merupakan salah satu kendaraan yang mirip dengan formula 1. Gokart termasuk kendaraan *Automobile* yang dapat di kategorikan sebagai kendaraan sport (mobil balap) yang berukuran kecil dengan kecepatan relatif rendah.

Gokart adalah salah satu jenis olah raga otomotif beroda empat seperti halnya Formula 1, *Nascar*, *Speed Car*, dan lain sebagainya. Bentuk fisiknya yang kecil, memiliki kapasitas daya mesin yang harus seimbang pula, sehingga gokart hanya membutuhkan lintasan yang pendek saja. ( [www.wiipedia.com/go-kart](http://www.wiipedia.com/go-kart) )

Secara garis besar gokart merupakan kendaraan yang padat dengan teknologi dan perkembangan, dimana jumlah dan komponennya tergolong cukup banyak.

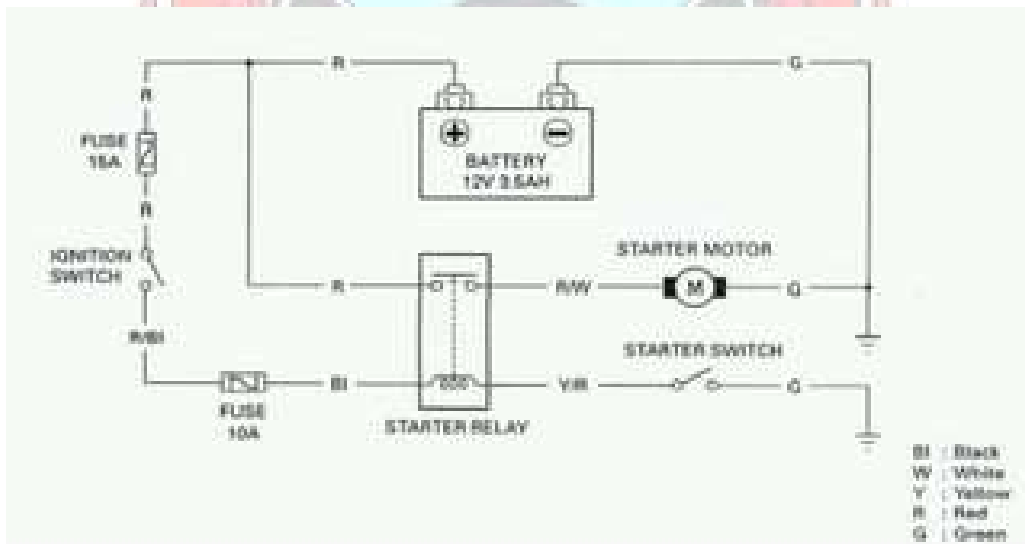
#### 2.2 Bagian Gokart

1. Sistem stater
2. Mesin penggerak
3. Rangka (chasis)
4. Sistem kemudi
5. Sistem rem
6. Ban dan roda

## 1. Sistem stater

Seperti telah di ketahui, bahwa mesin tidak dapat hidup dan berputar dengan sendirinya, walaupun campuran udara dan bensin dapat disalurkan ke dalam ruang bakar. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat merubah energi listrik menjadi energi mekanik yang merubah gerak putar untuk memutar poros engkol sehingga mesin dapat hidup. Kecepatan minimum yang dibutuhkan untuk menghidupkan mesin disesuaikan dengan kecepatan putaran poros engkol.

Dalam hal ini fungsi motor stater yang dikehendaki adalah dapat memutar mesin secukupnya untuk memperoleh putaran minimum dalam usaha memulai pembakaran.



Gambar 2.1 rangkaian sistem stater

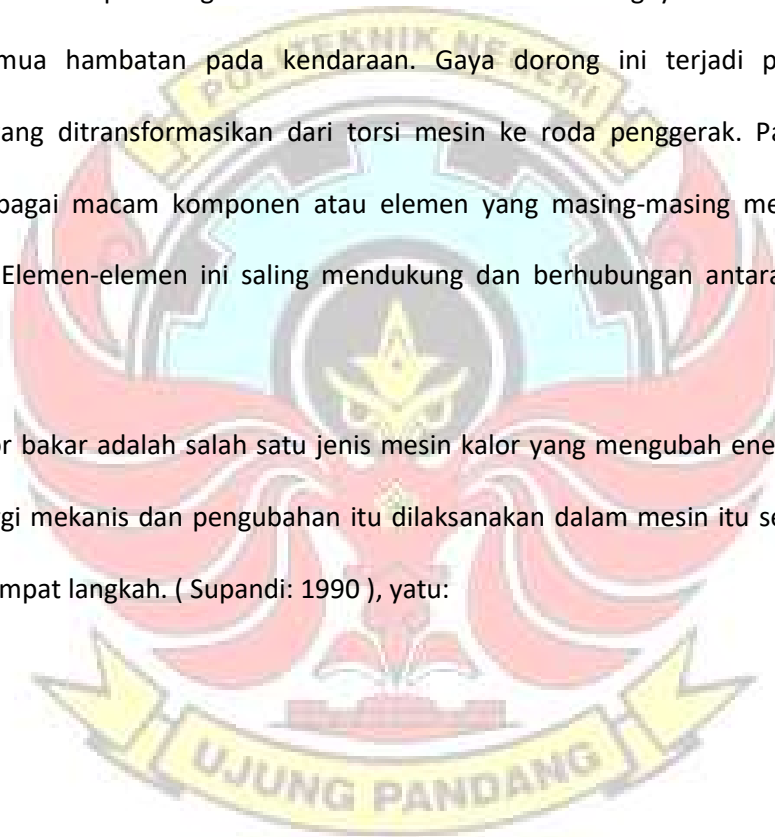


## 2. Mesin Penggerak

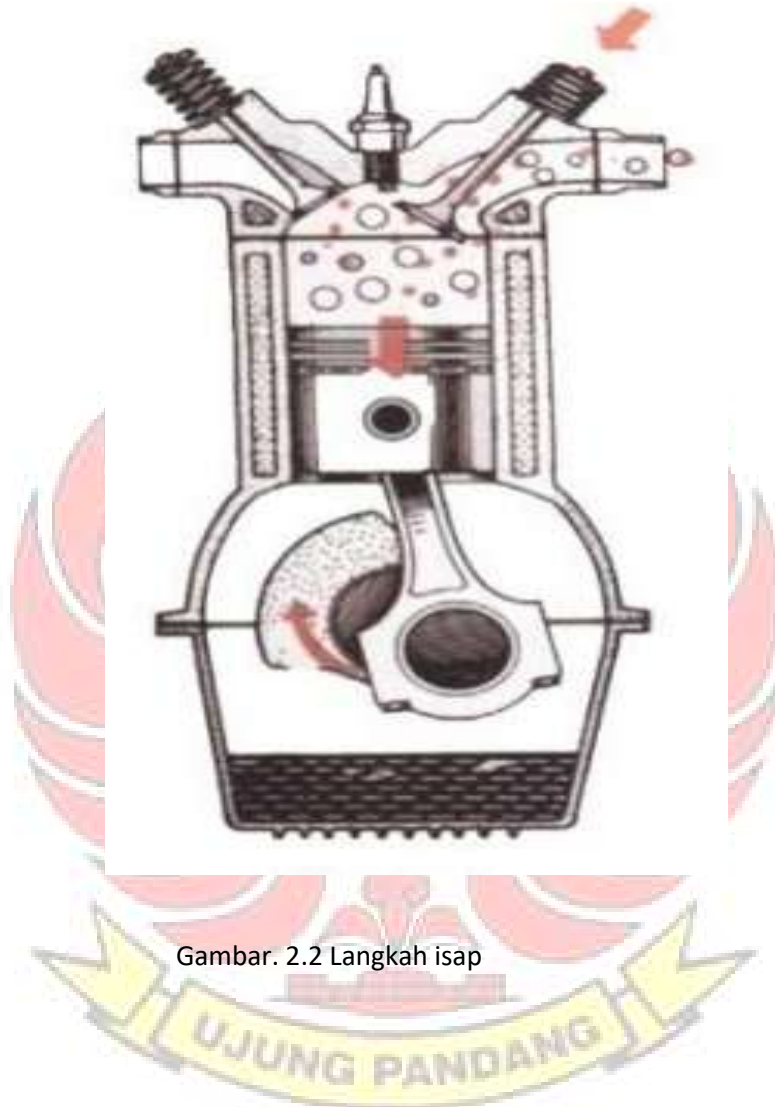
Dalam dinamika kendaraan khususnya gokart, amatlah rumit untuk menggambarkan perilaku gerak kendaraan, arah dan stabilitas kendaraan, serta kenyamanan dan keamanan kendaraan pada saat jalan atau beroperasi. Untuk menghindari kompleksitas pemahaman, maka disini kendaraan di modelkan sebagai suatu benda kaku tanpa suspensi.

Untuk dapat bergerak kendaraan harus memiliki gaya dorong yang cukup untuk melawan semua hambatan pada kendaraan. Gaya dorong ini terjadi pada roda penggerak kendaraan, yang ditransformasikan dari torsi mesin ke roda penggerak. Pada umumnya gokart memiliki berbagai macam komponen atau elemen yang masing-masing mempunyai fungsi yang sangat vital. Elemen-elemen ini saling mendukung dan berhubungan antara satu dengan bagian lainnya.

Motor bakar adalah salah satu jenis mesin kalor yang mengubah energi kimia bahan bakar menjadi energi mekanis dan perubahan itu dilaksanakan dalam mesin itu sendiri. Adapun prinsip kerja mesin empat langkah. ( Supandi: 1990 ), yaitu:



a. Langkah isap



Gambar. 2.2 Langkah isap

Torak bergerak dari TMA ke TMB sambil mengisap campuran bahan bakar dan udara. Bila torak telah sampai pada posisi terendah selinder seluruhnya telah terisi bahan bakar dan udara, langkah isap telah selesai

b. Langkah kompresi



Gambar. 2. 3 Langkah kompresi

Katup masuk tertutup, torak bergerak keatas dengan mendesak pengisian dalam selinder, sejenak kemudian sebelum torak sampai dititik tertinggi (titik mati puncak) isi dalam selinder dinyalakan oleh cetusan api dari busi.

c. Langkah kerja



Gambar 2.4 langkah kerja

Piston akan bergerak dari titik mati atas (TMA) ke titik mati bawah (TMB) dan kedua klep masih tertutup serta akan timbul tenaga gerak yang dirubah menjadi tenaga putar.

d. Langkah buang.



Gambar. 2.5 Langkah Buang

Piston bergerak dari titik mati bawah (TMB) ke titik mati atas (TMA). Pada klep buang terbuka dan pada akhir langkah piston di TMA klep buang mulai terbuka juga sisa pada pembakaran didorong keluar.

### 3. Rangka (*chasis*)

Rangka (*chasis*) terbuat dari baja yang di rancang sedemikian rupa sehingga mampu untuk menahan sebagian besar beban yang ada dalam sebuah kendaraan. ( Sularso, 1997 )

Fungsi utama dari rangka (*chasis*) gokart adalah :

- a. Untuk mendukung gaya berat dari kendaraan berpenumpang.
- b. Untuk menahan torsi dari mesin, aksi percepatan dan perlambatan, juga untuk menahan gaya torsi yang di akibatkan dari bentuk permukaan jalan.
- c. Untuk menahan beban kejut yang di akibatkan benturan dengan benda lain.
- d. Sebagai landasan untuk meletakkan bodi kendaraan, mesin (*engine*), tangki bahan bakar serta tempat duduk pengemudi.
- e. Untuk menahan getaran dari mesin dan getaran yang di timbulkan karena efek bentuk permukaan jalan.

### 4. Sistem kemudi

Kelancaran gokart dalam meniti jalan terletak pada posisi roda depan. Posisi roda depan dikendalikan atau dikemudikan oleh suatu sistem yang di namakan sistem kemudi. Sistem kemudi sesuai dengan namanya harus mengatur arah jalannya gokart sesuai dengan yang di inginkan :

- a. Kelincahan yang baik

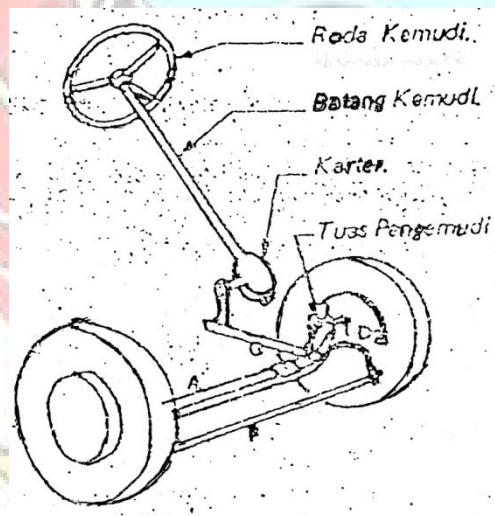
Bila kendaraan membelok tajam, jalan berbelok-belok, maka sistem kemudi harus dapat memutar roda-roda depan.

- b. *Recovery* (pengendalian) yang halus

Pada saat kendaraan membelok, pengemudi harus memegang roda kemudi dengan baik. Setelah mengembalikan kemudian roda-roda akan kembali keposisi lurus., dan ini harus bekerja dengan lembut dan pengemudi dengan rileks memutar roda kemudi. ( Daryanto, 1999 : 32 )

Sistem kemudi pada gokart bertujuan untuk mengendalikan arah gerakan gokart. Suatu sistem kemudi di katakan ideal jika mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- a.) Dapat di gunakan sebagai pengendali arah gokart untuk segala kondisi, segala jenis belokan, dan segala kecepatan.
- b.) Dapat menjaga kestabilan gokart pada segala jenis gerakan belok dan segala kecepatan.



Gambar. 2.6 Sitem Kemudi

## 5. Sistem rem

Rem merupakan bagian yang penting yaitu alat yang berfungsi untuk menghentikan putaran poros dengan perantara gesekan. Fungsi utama rem adalah menghentikan putaran poros, mengatur putaran poros, dan juga mencegah putaran yang tidak dikehendaki. Peralatan ini sangat



penting pada kendaraan dan berfungsi sebagai alat keselamatan dan menjamin untuk pengendalian yang aman. Kendaraan tidak dapat berhenti dengan segera apabila mesin dibebaskan (tidak dihubungkan) dengan pemindah daya, kendaraan cenderung tetap bergerak. Kelemahan ini harus dikurangi dengan maksud untuk menurunkan kecepatan gerak kendaraan hingga berhenti. (Thomas D, Gillespie, 1994:32)

Rem yang dipergunakan pada kendaraan bermotor terdapat beberapa tipe atau jenis, pemilihan jenisnya tergantung pada penggunaannya. Adapun jenis rem adalah sebagai berikut :

- a. Rem kaki (*foot brake*) digunakan untuk mengontrol kecepatan dan menghentikan kendaraan.
- b. Rem parkir (*parking brake*) digunakan pada saat memarkir kendaraan.
- c. Rem tambahan (*auxiliary brake*) digunakan pada kombinasi rem biasa (kaki) yang di gunakan pada truk diesel dan kendaraan berat.

Selanjutnya "*engine brake*" ada kalanya digunakan untuk menurunkan kecepatan kendaraan. *Braking effeck* (reaksi pengereman) ditimbulkan oleh tahanan putaran dari mesin itu sendiri, tidak ada peralatan khusus yang diperlukan.

## 6. Ban Dan Roda

Ban dapat digolongkan 2 macam, yaitu ban dengan pemakaian khusus dan pemakaian normal.

Ban dengan pemakaian normal pada umumnya di gunakan kendaraan yang di pakai untuk keperluan sehari-hari. Dan ban khusus dipakai untuk keperluan khusus seperti :

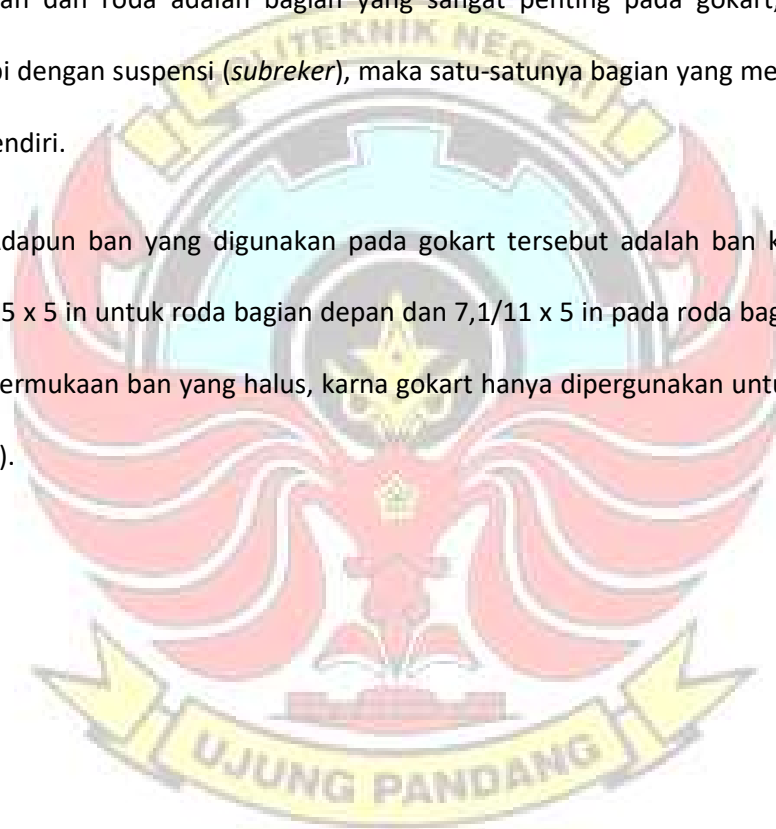
- a.) Ban khusus jalan berlumpur (bukan aspal): ban ini dipergunakan untuk kendaraan yang akan menempuh medan yang bukan aspal. Di desain oleh pabrikan ban tertentu dengan tapak yang

menonjol dan besar agar dapat mencengkram dengan baik pada jalan atau medan yang berlumpur.

- b.) Ban khusus balap : ban ini dipergunakan pada jalan beraspal yang dirancang dan di desain sedemikian rupa agar dapat mencengkram aspal dengan baik. Ban jenis ini masih terbagi atas 2 jenis, yaitu ban jenis lintasan basah dan jenis lintasan kering. Ban basah dipergunakan pada jalan dengan kondisi lintasan basah (hujan) dan ban kering dipergunakan pada lintasan kering.

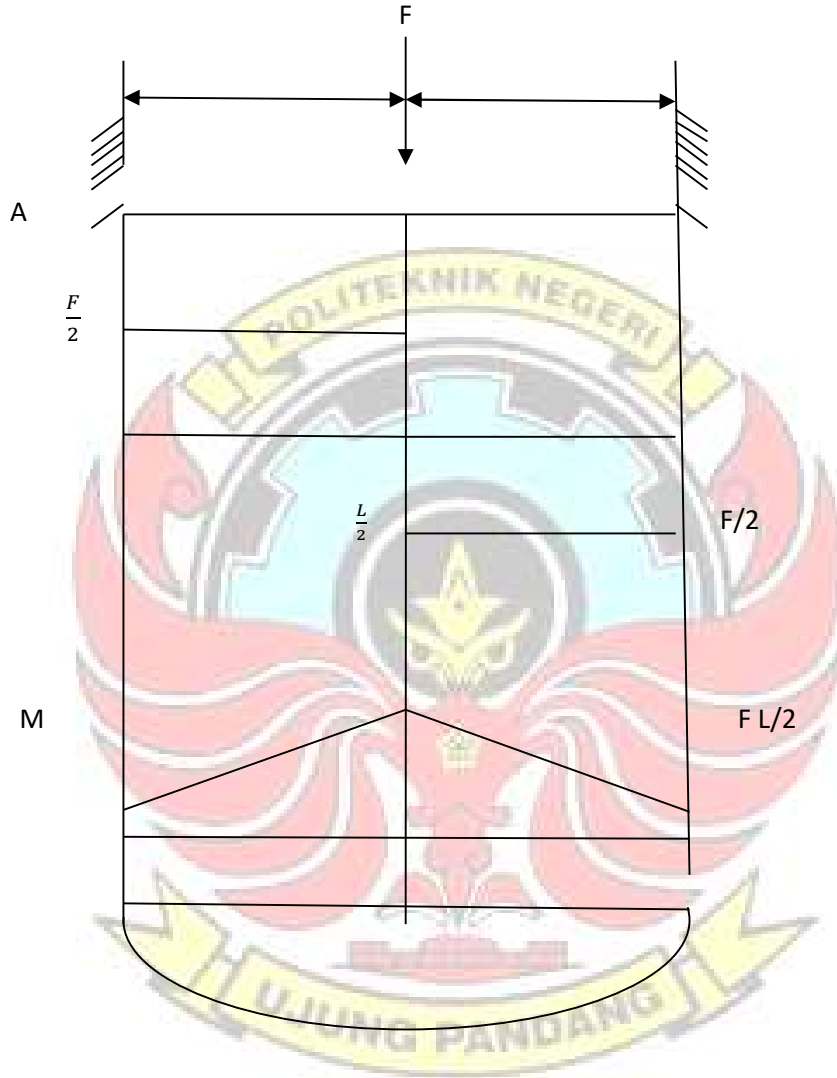
Ban dan roda adalah bagian yang sangat penting pada gokart, karena gokart tidak dilengkapi dengan suspensi (*subreker*), maka satu-satunya bagian yang meredam kejutan adalah ban itu sendiri.

Adapun ban yang digunakan pada gokart tersebut adalah ban khusus gokart dengan ukuran 3,5 x 5 in untuk roda bagian depan dan 7,1/11 x 5 in pada roda bagian belakang. Dengan telapak permukaan ban yang halus, karna gokart hanya dipergunakan untuk jalanan yang mulus (beraspal).



### 2.3. Momen Bengkok

Bentuk pembebanan pada chasis dapat digambar sebagai berikut:



Gambar. 2.7 free Body Diagram

$$M_{bMax} = \sqrt{\frac{f2l}{4}} \dots\dots\dots 1$$

Momen tahanan Bengkok ( $B_b$ ) dapat dihitung dengan persamaan :

$$W_b = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32.D} \dots\dots\dots 2$$

$$W_b = \frac{Mb}{\sigma b} \dots\dots\dots 3$$

Di mana :

$$\sigma_b = \frac{\sigma_{bmax}}{v} \dots\dots\dots 4$$

$$I_p = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32} \dots\dots\dots 5$$

$$\tau_g = \frac{F}{A} \dots\dots\dots 6$$

$\tau_g$  = Tegangan geser yang terjadi (N.mm)

F = Gaya/beban (N)

A = Luas leher landasan (mm)



#### 2.4 Perhitungan Rangka Batang

Pada perhitungan konstruksi rangka batang timbul gaya atau reaksi tumpuan yang di akibatkan oleh pembebanan konstruksi itu. Reaksi tumpuan harus seimbang dengan beban konstruksi, pada keseimbangan harus diperhatikan bahwa konstruksi rangka batang seluruhnya harus seimbang. Misalkan kita membebani suatu bidang F dengan suatu beban merata  $q = I$  (terdiri dari suatu pipa dari bahan

bangunan). Kemudian kita bagi F atas sembarang bidang kecil  $F_i$ , hasil atau ukuran bidang kecil  $F_i$  ini merupakan suatu gaya oleh beban merata.

Titik berat S kita ketahui sebagai titik berat resultante gaya  $F_i$  dalam arah horisontal dan vertikal. Atas dasar ketentuan bahwa resultante menjadi sama dengan jumlah momen gaya masing – masing, maka dapat kita tentukan :

$$X_s \cdot \sum f_i = \sum X_i \cdot f_i \quad \text{dan} \quad Y_s \cdot \sum f_i = \sum Y_i \cdot f_i \quad \dots\dots\dots 7$$

Dengan menggunakan rumus ini kita bisa menentukan jarak titik berat  $Y_s$  dan  $X_s$  sebagai berikut:

$$Y_s \cdot \frac{\sum Y_i \cdot f_i}{\sum f_i} \quad \text{dan} \quad X_s \cdot \frac{\sum X_i \cdot f_i}{\sum f_i} \quad \dots\dots\dots 8$$

Selain tersebut diatas, kita juga dapat menentukan berat bidang dengan persamaan dibawah ini :

$$X_c = \frac{A1 \cdot X1 - A2 \cdot X2}{A1 - A2} \quad \text{dan} \quad Y_c = \frac{A1 \cdot Y1 - A2 \cdot Y2}{A1 - A2}$$

Dimana :

$X_c$  = Jarak titik berat untuk sumbu X yang baru (mm)

Tinjauan pada pembebanan terpusat berlaku persamaan : (Shigley, 1991)

$$Y_{\max} = \frac{f \cdot L^3}{48 \cdot E \cdot I} \quad \dots\dots\dots 10$$

Dimana :

$Y_{\max}$  = Lendutan maksimum (mm)

F = Gaya/ beban penekanan (N)

Sedangkan momen bengkok maksimum yang terjadi :

$$M_{b_{\max}} = \frac{F.L}{4} \dots\dots\dots 11$$

Dimana :

$M_{b_{\max}}$  = Momen bengkok maksimum (mm)

L = jarak tumpuan (mm)

I = Momen inersia (mm<sup>4</sup>)



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu kegiatan

Adapun tempat dilakukannya *Modifikasi Sistem Penyalan Dan Chasis Pada Gokart* yaitu dilakukan di bengkel mekanik (Bengkel Otomotif dan Bengkel Las) Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, sedangkan waktu pelaksanaannya dimulai pada tanggal 01 Oktober 2009 sampai 20 Maret 2010.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Dalam proses modifikasi gokar dengan system stater ini meliputi berbagai bahan dan alat, secara terperinci alat dan bahan yaitu :

- a.) Alat yang digunakan :
1. Mesin las dan perlengkapannya.
  2. Mesin bubut.
  3. Kunci pas/ring satu set.
  4. Jangka sorong dan meteran.
  5. Palu-palu.
  6. Kikir.
  7. Grinda tangan.
  8. Gergaji tangan.
  9. Bor tangan.



10. Penggaris siku.
11. Penggores.
12. Penitik.
13. Obeng (*screw driver*).
14. Kompresor.
15. Tang

Setelah seluruh alat yang dibutuhkan telah tersedia maka di siapkan bahan untuk memodifikasi gokart sebagai berikut :

a.) Adapun bahan yang digunakan yaitu :

1. Mesin honda legenda.
2. Pipa ST 42
3. Baja.
4. Baut dan mur.
5. Kabel kelistrikan.
6. Konci kontak ( switch ignition ).
7. Baterai / ACCU .
8. Motor stater.
9. Rantai dan Sprocket.
10. Cat.
11. Stear



### 3.3 Prosedur / Langkah kerja

Adapun beberapa prosedur/langkah kerja didalam pengerjaan modifikasi gokart dengan menggunakan sistem stater sebagai berikut :

1. Untuk tahap perencanaan dan perancangan dilakukan beberapa urutan, yaitu :

Sebelum proses modifikasi, dilakukan perencanaan dan perancangan terlebih dahulu yang bertujuan untuk mempermudah dalam proses memodifikasi komponen dengan berupa gambar atau sketsa dari komponen yang akan di modifikasi dan diharapkan agar sebelum alat dimodifikasi, kita mampu mengetahui kekurangan di setiap komponennya, sehingga dapat dikoreksi yaitu dengan cara sebagai berikut :

- a. Membuat rangkaian sistem stater yang menggunakan sumber arus DC (searah).
  - b. Melakukan perhitungan gaya dan sambungan las terhadap komponen-komponen alat yang dirancang.
  - c. Membuat gambar rancangan (gambar desain).
2. Tahap pembuatan atau proses pembuatan.

Setelah tahap perencanaan dan perancangan selesai, tahap selanjutnya yaitu tahap pembuatan atau proses pembuatan. Tahap pembuatan atau proses pembuatan komponen-komponen dilakukan di bengkel las dan di bengkel mekanik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang. Dalam proses pembuatan perancangan untuk komponen pada modifikasi sistem penyalan dan casis pada gokart perlu diperhatikan urutan-urutan atau prosedur, baik dari perencanaan dan perancangan yang akan dibuat maupun prosedur pembuatan perancangan dan pembuatan komponen modifikasi gokart.

### 3.4 Prosedur Pengujian

Setelah melakukan tahap perancangan, pembuatan, dan perakitan, maka tahap selanjutnya adalah prosedur pengujian. Pengujian tersebut meliputi pengujian akselerasi yang dihubungkan dengan

beban pengendara yang divariasikan, pengujian kekencangan rantai saat pengendara naik dengan beban divariasikan.

a) Pengujian akselerasi

Pengujian ini dilakukan pada jalan beraspal dengan lintasan yang lurus (panjang lintasan 100 meter).

1. Alat-alat yang digunakan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam pengujian ini antara lain:

- a.) *Stopwatch* untuk mengukur waktu
  - b.) Helem untuk melindungi pengendara selama pengujian
2. Langkah pengujian

Adapun langkah-langkah pengujian kecepatan gokart ini antara lain:

- a.) Melakukan pemeriksaan visual terhadap kondisi gokart antara lain bahan bakar, kondisi rem, oli mesin, tali gas, tekanan angin ban, rantai dan *sproket* serta sistem kemudi.
- b.) Memposisikan gokart pada titik 100 meter sebelum titik awal pengukuran.
- c.) Mengatur stopwatch pada posisi 00.00.
- d.) Melakukan pengujian pada gokart.
- e.) *Time keeper* menekan start pada *stopwatch* bersamaan dengan pengendara melalui titik awal pengukuran.
- f.) Selama mengendarai gokart pada pengujian ini, gigi percepatan (transmisi) harus dipindah-pindahkan, agar terjadi penyesuaian antara injakan gas dengan posisi gigi

transmisi.

g.) *Time keeper* menekan stop pada *stopwach* bersamaan hingga finis.

h.) Mencatat waktu yang ditempuh oleh gokart dengan jarak 100 meter ( hasil yang dicapai 15 dtk )

### 3.5 Prosedur pengoperasian

1. Alat dan bahan yang dibutuhkan harus dipersiapkan terlebih dahulu.
2. Mengoprasikan sistem stater yang telah dirancang atau dibuat dan menekan tombol ON (sakelar pemutus dan penghubung arus) yang telah dipasang sesuai posisi pengendara.
3. Apabila tombol ON (sakelar pemutus dan penghubung arus) ditekan, maka mesin penggerak pada gokart beroperasi (*engine ON*).
4. Perlahan kaki kanan menginjak dan memberikan tekanan terhadap pedal gas yang telah di pasang pada posisi kaki sebelah kanan, agar dapat mengatur tinggi rendahnya rpm.
5. Tangan kiri memegang tuas atau handel sesaat sebagai pengatur transmisi.
6. Apabila transmisi sudah diatur, tangan kiri dan tangan kanan memegang kemudi untuk mengatur arah gokart.
7. Rpm dapat dinaikkan untuk dapat mengemudikan gokart.
8. Apabila gokart dikemudikan, pengujian terhadap akselerasi, delerasi, prilaku arah kendaraan terhadap belokan dan pengujian kekuatan rangka dapat dilakukan.
9. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, ulangi semua proses yang tercantum sebanyak tiga kali.

## BAB IV

### PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas berbagai jenis masalah yang dijumpai pada saat melakukan *Modifikasi Sistem Penyalaan Dan Chasis Pada Gokart*. Setelah melakukan perencanaan dan perancangan selesai langkah-langkah selanjutnya adalah memodifikasi gokart.

Proses modifikasi tersebut dilaksanakan pada bagian yang terbagi pada sistem penyalaan dan chasis

#### 4.1. Sistem penyalaan

Sistem penyalaan adalah salah satu sistem pada motor yang sangat penting untuk diperhatikan. sistem penyalaan ini erat hubungannya dengan tenaga (daya) yang dibangkitkan oleh suatu mesin. Apabila sistem tidak bekerja dengan baik dan tepat, maka hal ini dapat mengganggu kelancaran pembakaran campuran bahan bakar dan udara di dalam silinder sehingga tenaga yang dihasilkan oleh mesin berkurang.

sistem penyalaan campuran bahan bakar diruang bakar atau silinder pada umumnya ada dua macam yaitu, sistem baterai dan magnet, kedua sistem ini mempunyai prinsip dan tujuan yang sama, yakni sama-sama memakai arus listrik dan bertujuan membangkitkan tegangan listrik yang tinggi sekali yang memungkinkan meloncatnya bunga api listrik (elektron) diantara kedua ujung kutub busi.

perbedaan dari kedua sistem ini terletak pada sumber(suply) dari arus listrik yang dipakai untuk penyalan ini. pada sistem baterai suplai arus listrik berasal dari baterai, sedangkan pada sistem magnet, arus listrik berasal dari generator ac.

Pada sistem penyalan mesin gokart yang dulu tidak memiliki motor starter sehingga agak sulit di hidupkan oleh karena itu kami mencoba mengganti mesin yang baru dengan memasang motor starter agar lebih mudah didalam menghidupkan mesin, sehingga untuk mengopersikan gokart tidak perlu lagi memakai stater kaki tapi menggunakan stater tangan.

#### 4.2. Chasis

Setiap kendaraan memiliki /terdapat rangka yang pada umumnya juga disebut chasis. Fungsi dari chasis ini adalah sebagai penopang mesin, penahan tempat duduk/jok dan peralatan listrik lainnya. Adapun yang dilakukan pada chasis gokart ini adalah chasis kami perpanjang 25 cm dan didesain sedemikian rupa sehingga cukup kokoh sesuai dengan besarnya mesin dan kondisi jalan. Dudukan mesin dipindahkan ke tengah dari pipa  $\frac{3}{4}$  inch ditambah dengan karet peredam yang berfungsi untuk menahan getaran dari mesin. Dudukan mesin ini dipindahkan ke tengah karena posisi mesin yang dulu kurang tepat (di samping kanan).

Modifikasi chasis dikerjakan sebagai berikut:

1. Dudukan Mesin

Dudukan mesin dipindahkan ke tengah agar lebih stabil pada saat berbelok atau pada saat tikungan

2. Kaliper Rem

Kaliper rem dibuat dari kaliper rem Suzuki Satria F 150 yang bersistem mekanik.

### 3. Sistem Kemudi

Pada bagian batang kemudi diberi bearing atas dan bawah serta roda kemudi yang di ubah agak lebih besar agar mudah di kendalikan.

### 4. Cat

Pengecatan didominasi dengan warna hitam, merah dan biru.

### 5. Bumper

#### a.) Depan

Bamper depan dirubah dengan memasang sirip dan di perpanjang.

#### a.) Samping (kanan/kiri)

Pada bumper samping sengaja kami pasang agar lebih bervariasi dan juga agar tampil beda dengan gokart yang dulu.

#### 6.) Sayap

Pada sayap gokart di bagian belakang di beri ukuran lebih tinggi

### 4.3. Sistem Kemudi

Sistem kemudi yang dulu hanya menggunakan pin sebagai *toe roadnya* diganti dengan memasang *ball join* dan ditambah bearing agar lebih stabil dalam membelokan. Sistem kemudi yang dipergunakan untuk gokart adalah dengan sistem sederhana, dikarenakan sempitnya ruang maka sistim kemudi dirancang sedemikian rupa, agar tidak memakan ruang yang terlalu banyak maka dari itu sistem kemudi dibuat dengan sistim tarik dorong dimana setir dihubungkan dengan tuas ke roda depan dan disetel sedemikian rupa sampai sudut *toe in toe out* pas. Konstruksi dan sistem kemudi yang digunakan:

Roda kemudi dihubungkan dengan poros utama kemudi yang pada ujung bawahnya disambungkan plat penyetel. Plat penyetel dihubungkan dengan tuas pendorong yang telah

dipasangkang *ball joint* akan mendorong dan menarik poros roda depan sehingga dapat digerakan untuk membelok. Pada waktu melakukan perakitan batang kemudi yang perlu di perhatikan adalah sudut kemudi dan jarak batang kemudi dari sisi terluar rangka utama. Hal ini berpengaruh pada kenyamanan pengemudi pada saat mengendarai gokart. Keuntungan dari sistem ini:

1. Mudah dalam pembuatannya
2. Murah
3. Mudah dalam penyetelan
4. Mudah perawatannya.

#### 4.4 Sistem Pengereman

Sistem pengereman merupakan salah satu sistem yang terdapat pada kendaraan yang berperan sangat penting demi keamanan kendaraan itu sendiri. Fungsi rem adalah untuk mengurangi kecepatan laju gokart dan menghentikannya. Adapun yang dipasang pada gokart yaitu sistem pengereman dengan tipe *disk* (cakram). Adapun prinsip kerja *disk* yaitu tekanan yang dipakai melawan *handle* rem atau pedal akan menggerakkan piston akan menggerakkan piston dalam silinder unit. Tekanan yang hidroulik selanjutnya dialirkan melalui saluran (selang) untuk menekan piston kaliper.

Piston kaliper akan konttak langsung dengan sisi belakang dari kampas rem *anti sequel shims* (plat tipis) akan mengatur posisi normal antara piston dan kampas rem pada sisi yang berlawanan menekan cakram, sehingga putaran roda diperlambat. Pada waktu *handle rem* dilepas, tekanan hidroulik menurun dan pada tekanannya berkurang pada disk (cakram).



#### 4.5 Spesifikasi *Front Wheel Alignment* Gokart

*Front Wheel* sangat berpengaruh dalam pengendalian kendaraan. Pada saat gokart membelok untuk mengelilingi lingkaran maka roda yang lebih dekat jaraknya dari titik pusat lingkaran harus mempunyai jar-jari lingkaran yang lebih kecil. Untuk itu roda depan disetel sedikit *toe out* yaitu  $5^\circ$ . Sehingga sudut belok roda inner akan lebih besar daripada sudut belok roda *outder* dan titik pusat putaran roda inner *outder* akan berimpit.

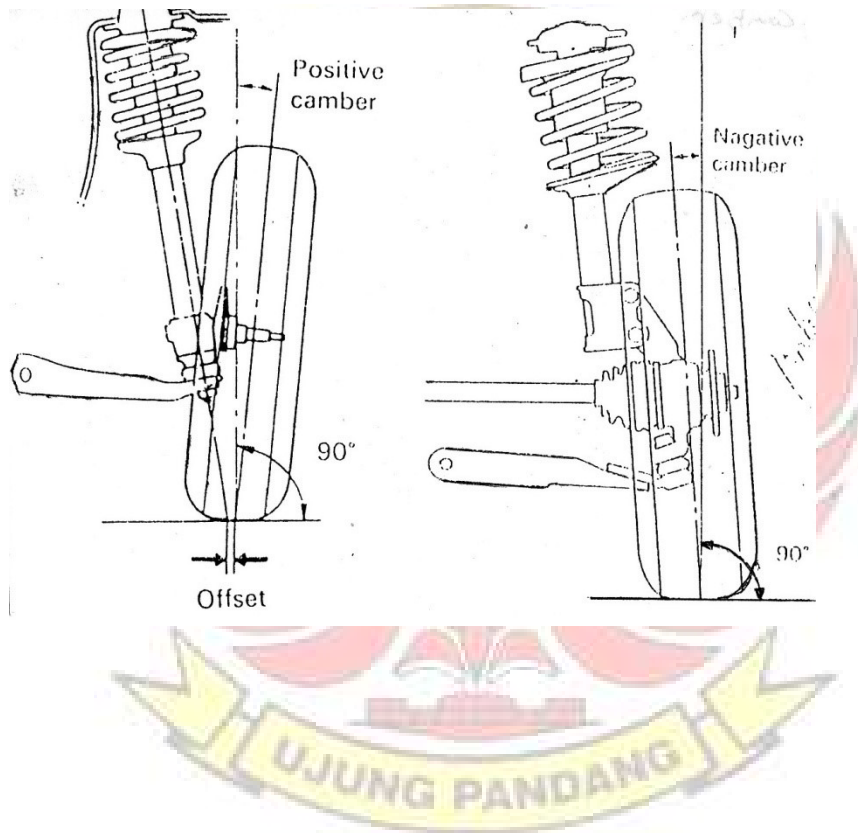
Pada saat gokart membelok akan terjadi gejala mengangkat pada sisi gokart yang lebih dekat dengan posisi lingkaran. Untuk itu *Steering Axis Inclination* atau sudut *king pin*  $10^\circ$  agar pada saat gokart membelok, *spindel* akan cenderung bergerak ke atas sehingga bodi gokart akan turun, begitu pula dengan titik beratnya, sehingga dengan *Ground Clearance* yang lebih rendah akan membuat gokart lebih stabil selama menempuh belokan.

Kecenderungan bodi mengangkat pada saat membelok akan mempengaruhi kontak antara telapak ban dan permukaan jalan. Maka dari itu diperlukan *camber* negatif untuk memaksimalkan cengkaman telapak ban pada saat membelok. Untuk itu ditetapkan sudut *camber* sebesar  $5^\circ$ . dengan penyetelan *toe in toe out* serta penetapan sudut *camber*, *caster* dan *string axis inclination* maka gokart dapat dikemudikan dengan baik.

##### a. *Camber*

Sudut ini harus dilihat dari depan Gokart atau penampangnya. *Camber* adalah kemiringan roda baik ke arah luar ataupun kedalam yang diukur dengan satuan derajat. Perhitungan dimulai dari garis tengah ban yang tegak lurus terhadap bidang horizontal. Bila kemiringan mengarah keluar, maka disebut *Camber* positif(+) dan apabila mengarah kedalam disebut *Camber* negatif (-). Namun pada umumnya yang kita gunakan pada kendaraan adalah *Camber* positif, adapun fungsi dari *Camber* positif adalah:

- a. Mencegah slip ke arah luar
- b. Memperkecil momen bengkok pada *spindel*
- c. Memperkecil gaya yang diperlukan untuk memutar kemudi
- d. Mencegah *camber* menjadi negatif karena beban

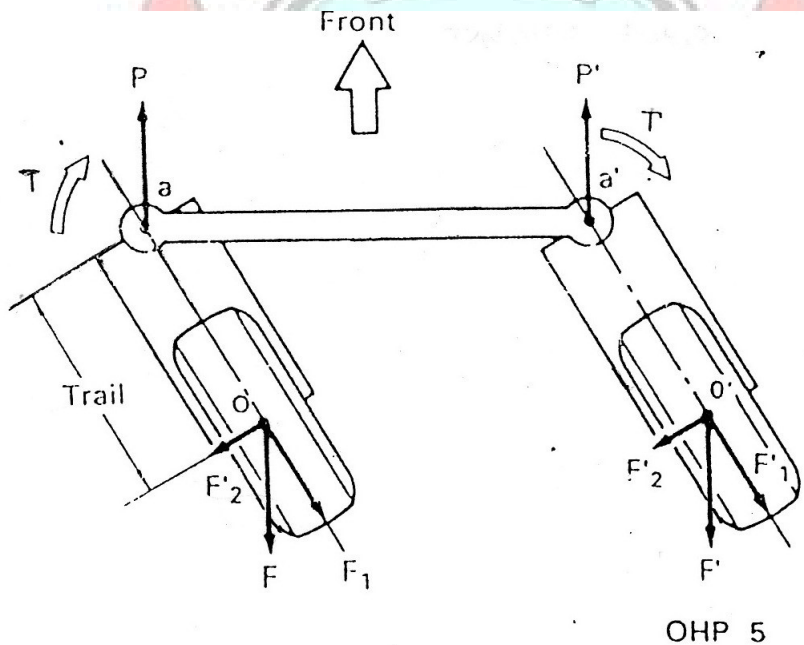


**Gambar. 4.1 Camber**

Fungsi dari *camber* ini adalah untuk mendapatkan kontak yang maksimal antara ban dengan permukaan jalan. Apabila sudut *camber* pada gokart sama dengan nol maka beban yang dipikul akan

sama pada setiap roda. Sudut *camber* akan berubah saat ada pembebanan, besarnya perubahan ini sangatlah berpengaruh, *camber* biasanya harus distel sedemikian rupa untuk menghindari perubahan *camber* pada saat gokat menerima beban.

Penyetelan sudut *camber* mempengaruhi posisi penyetelan sudut *caster* jadi pada saat penyetelan sudut *camber* harus diikuti dengan penyetelan sudut *caster*. Sudut *caster* adalah sudut yang dibuat oleh kedua *ball joint* terhadap garis vertikal yang cenderung kedepan. Sudut *caster* ini berguna untuk menstabilkan kendaraan dan kenyamanan pengemudi. Sudut *caster* biasanya di stel 1 – 2

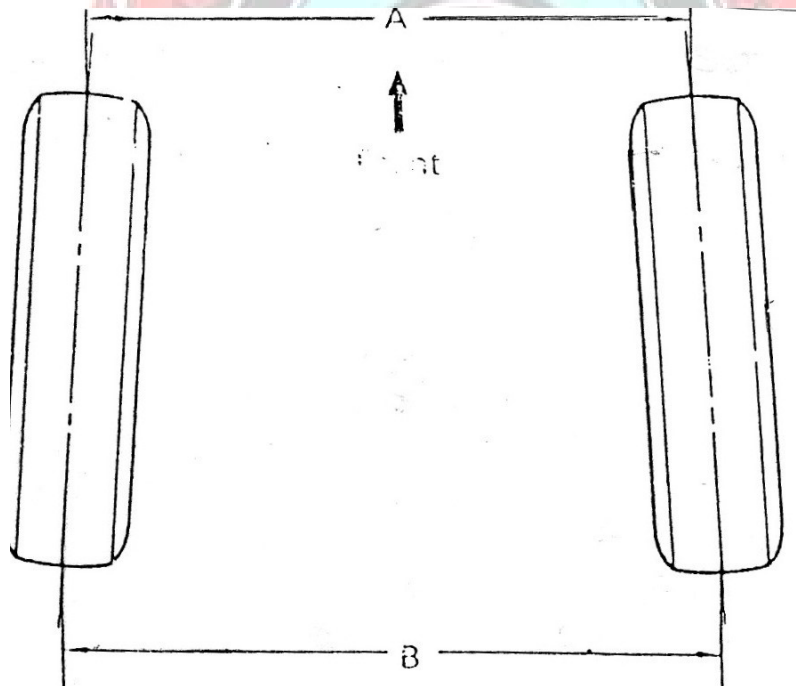


Gambar. 4.2 Sudut Camber

b. *Toe*

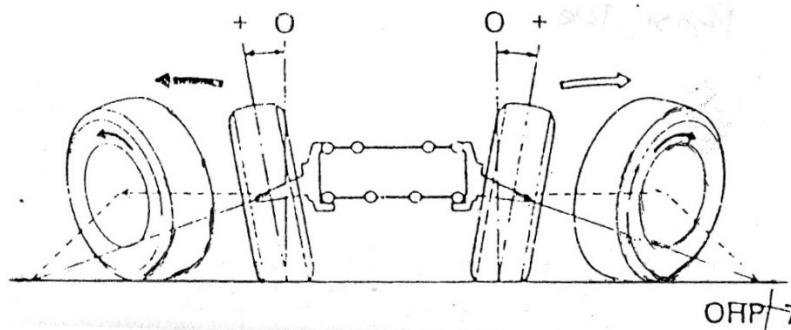
*Toe* adalah ketidak sejajaran antara roda yang berada pada satu aksel (baik yang berputar maupun diam), dan disini tampak dua ban dalam satu as, jarak sisi depan dan sisi belakangnya berbeda. Fungsi dari *toe* ini adalah untuk mengimbangi gaya *camber* agar ban tidak slip dan kendaraan akan merata akibatnya roda-roda menglinding tanpa slip.

Pada jarak sisi depan kedua roda tersebut bisa lebih dekat dari pada sisi belakangnya, ataupun sebaliknya. Bila sisi depan lebih kecil, maka di sebut *Toe-in*, apabila sisi belakangnya lebih kecil maka di sebut *Toe-out*. *Toe* akan nol jika kedua sisi roda tersebut sejajar.



Gambar. 4.3 *Toe*

Putaran adalah jumlah *Toe-out* yang terjadi pada saat kendaraan di belok. Pada saat gokart membelok atau mengelilingi lingkaran roda yang lebih dekat jaraknya dari titik pusat lingkaran harus mempunyai jari-jari lingkaran yang lebih kecil.



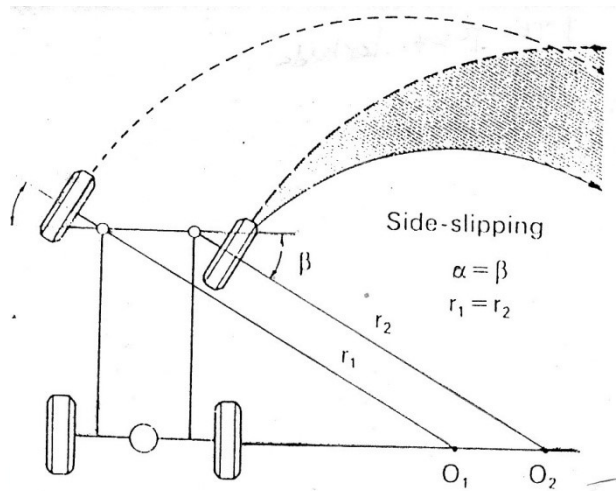
Gambar. 4.5 Posisi Toe

c. Turning Radius

Bila roda depan kanan dan kiri harus mempunyai sudut belok yang besar turning radiusnya harus sama ( $r_1 = r_2$ ), akan tetapi masing-masing roda akan berputar mengelilingi titik pusat yang berbeda ( $O_1$  dan  $O_2$ ), akibatnya kendaraan tidak akan membelok dengan lembut karena terjadinya *side-slip* pada roda-roda.

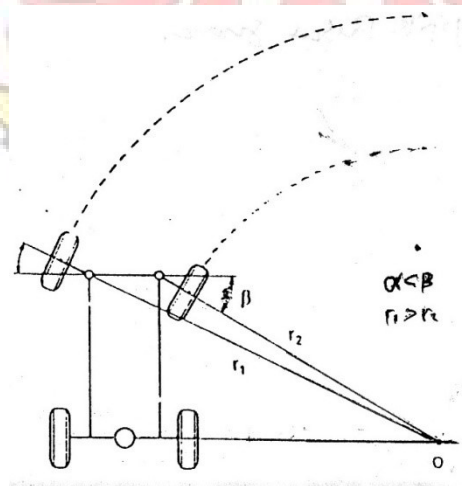
Untuk mencegah ini, *knuckle arm* dan *tie rod* di susun agar pada saat membelok roda-roda sedikit *toe-out*. Akibatnya sudut belok roda *inner* sedikit lebih besar dari pada sudut belok roda *autor* dan titik

pusat putaran roda kiri dan kanan berimpit. Akan tetapi turning radiusnya berbeda ( $r_1 > 0r_2$ ). Prinsip ini disebut prinsip *Acskerman*.



**Gambar.4.6 Titik pusat pada saat berbelok**

Pada kendaraan tidak dapat membelok dengan lembut karena terjadinya *side-slip* pada roda-roda, di sebabkan masing-masing berputar mengelilingi titik pusat yang berbeda. ( Bagyo Sucahyo, Otomotif Mesin Tenaga ).



**Gambar. 4.7 Titik pusat sama pada saat berbelok**

#### 4.6 Pengelasan

Pengelasan yang berfungsi sebagai pengikatan atau penyambung antara komponen yang satu dengan yang lainnya yang dalam hal ini adalah poros, rangka dan dudukan mesin sehingga menjadi satu rangkaian yang utuh yakni gokart. Pada proses pengelasan disini juga merupakan proses perakitan antara komponen-komponen sebelumnya sehingga menghasilkan bentuk gokart.

Berdasarkan tabel minimum yang telah ditentukan maka dalam perencanaan ini dipilih ukuran minimum las 5 mm. Adapun elektroda yang digunakan adalah jenis AWS E60 dengan kekuatan tarik maximum 62.000 Psi (1 Psi =  $6,894557 \cdot 10^{-3}$ ), jadi kekuatan tarik elektroda yaitu 427,474 N/mm<sup>2</sup>.

Tegangan Tarik Elektroda

Ket:

F = Gaya Tarik

h = Tinggi leher las

l = Panjang pengelasan

$\sigma$  = Tegangan normal rata-rata

$$\sigma_t = \frac{\sigma_{maks}}{v} \Rightarrow v = 5 \text{ (lihat di lampiran tabel 2)}$$

$$\sigma_t = \frac{427,474}{5}$$

$$\sigma_t = 71,24 \text{ N/mm}^2$$

*Tegangan geser yang terjadi ( $\tau_g$ )*

Dimana :  $\sigma_t$  = tegangan tarik = 427474934 N/mm<sup>2</sup>

V = faktor keamanan diambil 5

$$\tau_g = 0,5 \times 427,474 / 5 = 42,747 \text{ N/mm}^2$$

Pengelasan pada sisi profil kanal dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$\tau_g = \frac{F}{0.707 \tau_g l}$$

dimana:

F = Gaya Tekan = 149 N

h = Tinggi leher las = 3 cm

L = Panjang Pengelasan = 150 mm

n = Jumlah Pengelasan = 14

Jadi tegangan geser yang terjadi yaitu:

$$\tau_g = \frac{149}{(0.707)42,747.150} = 1,3 \text{ N.mm}$$

Jadi tinggi leher = 1,3 N/mm

*Finishing (Pengerjaan Akhir)*

Pada proses finishing dilakukan penghalusan atau meratakan bekas-bekas proses pengelasan sebelumnya, dan melakukan proses pengecatan yang bertujuan untuk mencegah terjadinya korosi dan daya tahan alat yang telah dibuat.



#### 4.7 Menentukan Daya Motor

Untuk menentukan besarnya kerja motor selama waktu tertentu maka kita perlu menghitung daya motornya, motor yang di gunakan adalah mesin sepeda motor legenda 110 cc.

Sebelum menentukan daya motor, maka kita perlu menghitung kecepatan motor tersebut, dimana untuk beban pengendara : 55 kg

Dik :  $S = 100 \text{ m}$

$T = 15 \text{ dtk}$

dit  $v \dots ?$

$$v = \frac{\text{Jarak}(s)}{\text{Waktu}(T)}$$

$$= \frac{100}{15}$$

$$v = 6,66 \text{ m/s}$$

kecepatan rata-rata yang didapat :  $6,66 \times 60$

$$= 399,6 \text{ m/menit} \rightarrow 39,9 \text{ km/jam}$$

Mencari daya motor yang digunakan :

Dik:  $F = 100 \text{ kg} \rightarrow 1000 \text{ N}$

$$v = 6,66 \text{ m/s}$$

Dit:  $P_{i \dots ?}$

Dimana :

F = Gaya tekan ( N)

v = kecepatan (m/s)

penyelesaian:

$$P_i = F \times v$$

$$P_i = 1000 \times 6,66$$

$$P_i = 6660 \text{ watt}$$

Pada Spesifikasi mesin yang digunakan sekarang pada motor honda legenda 110 cc sebesar 7500 watt, sedangkan spesifikasi daya mesin pada gokart sebesar 6660 watt . Jadi, mesin Honda legenda mampu untuk menjalankan kendaraan gokart.

#### 4.8 Menghitung Torsi

Diketahui:

Daya mesin (P) = 6660Watt

Daya yang akan ditransmisikan	$f_c$
Daya rata-rata yang diperlukan	1,2 – 2,0
Daya maksimum yang diperlukan	0,8 – 1,2
Daya normal	1,0 – 1,5

Sumber: Sularso, *Elemen Mesin*, PT. Pradya Paramita, Jakarta, 1997

Berdasarkan tabel diatas, Faktor koreksi diambil ( $f_c$ ) = 1

$$n = 1400 \text{ rpm}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{Pd}{n_1}$$

$$Pd = f_c \cdot P$$

$$= 1 \times 6660 \text{ Watt}$$

$$= 6660 \text{ Watt}$$

Maka:

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot \frac{6660}{1400}$$

$$T = 9,74 \times 10^5 \cdot 4.757143$$

$$T = 46333 \text{ N.m}$$

#### 4.9 Menentukan Dimensi Poros

##### Total beban yang diterima chasis

Pada perencanaan ini, bahan poros yang digunakan adalah ST 42 dengan panjang ( $p$ ) = 1200 mm.

Untuk mencari total beban yang diterima pada chasis yaitu :

$$\text{Dik : } F_1 = 55 \text{ kg}$$

$$F_2 = 25 \text{ kg}$$

$$F_3 = 20 \text{ kg}$$

Dimana :  $F_1$  = Berat orang (kg)

$F_2$  = Berat mesin (Kg)

$$F_s = F_1 + F_2 + F_3$$

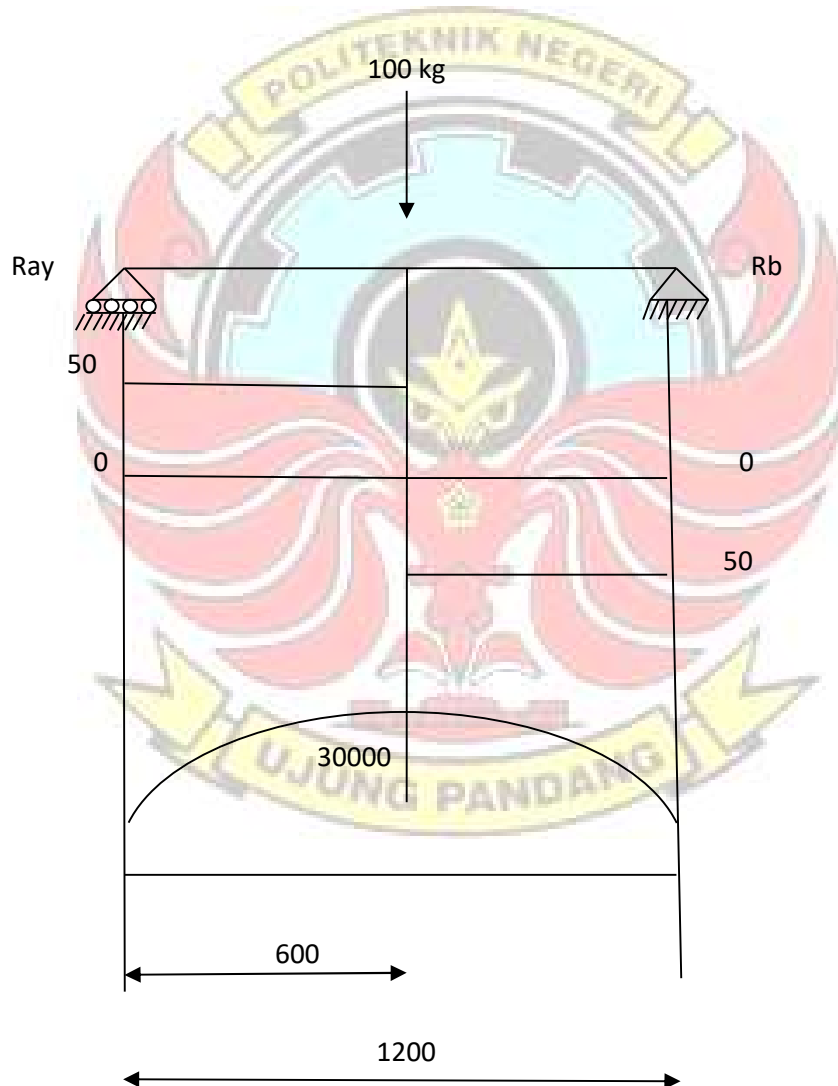
$F_3 =$  Berat rangka (Kg)

$$= (55 + 25 + 20) \text{ Kg}$$

$$= 100 \text{ Kg} \rightarrow 1000 \text{ N}$$

Jadi total beban yang di terima pada casis gokart sebesar 100 kg

Bentuk pembebanan pada chasis dapat digambar sebagai berikut :



Gambar 4.9 Free Body Diagram

$$\Sigma Ma = 0$$

$$Rb \times 1200 - 100 \times 600 = 0$$

$$Rb = \frac{60000}{1200}$$

$$Rb = 50 \text{ Kg.}$$

$$\Sigma Fy = 0$$

$$Ray + Rb - 100 = 0$$

$$Ray = 100 - Rb$$

$$Ray = Rb = 50 \text{ Kg.}$$

Jadi untuk nilai  $Rb = 50$  kg, sedangkan untuk nilai  $Ray = 50$  kg maka besarnya momen lentur maximum:

$$Mx = Ray \times X$$

$$Mx = 50 \times 600$$

$$Mx = 30000 \text{ Kg}$$

#### 4.10 Perencanaan Chasis

Chasis yang direncanakan berukuran  $\emptyset 26 \times 175$  dengan jenis bahan ST 42. Untuk menghitung keamanan dari chasis pada saat di kendarai dapat di hitung dengan persamaan :

$$\sigma_t < \sigma_t$$

di mana  $\sigma_t$  dapat dihitung dengan persamaan 6, yaitu:

$$\sigma_t = \frac{F}{A}$$

$$\sigma_t = \frac{4.F}{\pi.d^2}$$

Dimana :  $F = 55 \text{ Kg} = 550 \text{ N}$

$d = 26 \text{ mm}$

$$\sigma_t = \frac{4.550}{3,14.26} = \frac{2200}{81,64}$$

$$= 26,94 \text{ N/mm}^2$$

Ket :  $F = \text{Gaya tekan (N)}$

$d = \text{Diameter bahan (mm)}$

$\sigma_t = \text{tegangan izin (N/mm)}$

Sedangkan Tegangan izin  $\sigma_t$  didapatkan :

$$\sigma_t = \frac{\sigma_{tmax}}{v}$$

$$\sigma_t = \frac{460}{5}$$

$$= 92 \text{ N/mm}$$

Dari hasil yang didapatkan terlihat bahwa tegangan yang terjadi tidak melebihi tegangan tarik izin ( $\sigma_t = 26,94 < \tau_t = 92$ ). Sehingga chasis di nyatakan aman pada saat di kendarai.

Adapun patahan yang terjadi pada chasis dapat dihitung dengan persamaan :

$$F_b = V \cdot F_p$$

Dik : V = faktor keamanan : 5

F<sub>p</sub> = Gaya yang bekerja pada batang : 550 N

$$F_b = 5 \times 550$$

$$= 2750$$

Untuk menghitung panjang chasis yang aman dari patahan dapat dihitung dengan persamaan :

$$F_B = \frac{E \cdot I \cdot \pi^2}{L^2}$$

$$L = \sqrt{\frac{E \cdot I \cdot \pi^2}{F_b}}$$

Dimana: I = Momen inersia,  $I = \frac{\pi(D^4 - d^4)}{32} = \frac{3,14 \cdot 26^4 - 22^4}{32} = 21854,4 \text{ mm}^2$

E = 210.000 N/mm<sup>2</sup> ( lihat lampiran )

Sehingga didapatkan:

$$L = \sqrt{\frac{210.000 \cdot 21854,4 \cdot \pi^2}{2750}}$$

$$= 1645 \text{ mm}$$

Jadi panjang pipa yang bebas dari patahan adalah 1645 cm, sedangkan panjang chasis yang dipakai pada alat ini adalah 165 cm, sehingga gokart aman untuk dikendarai.

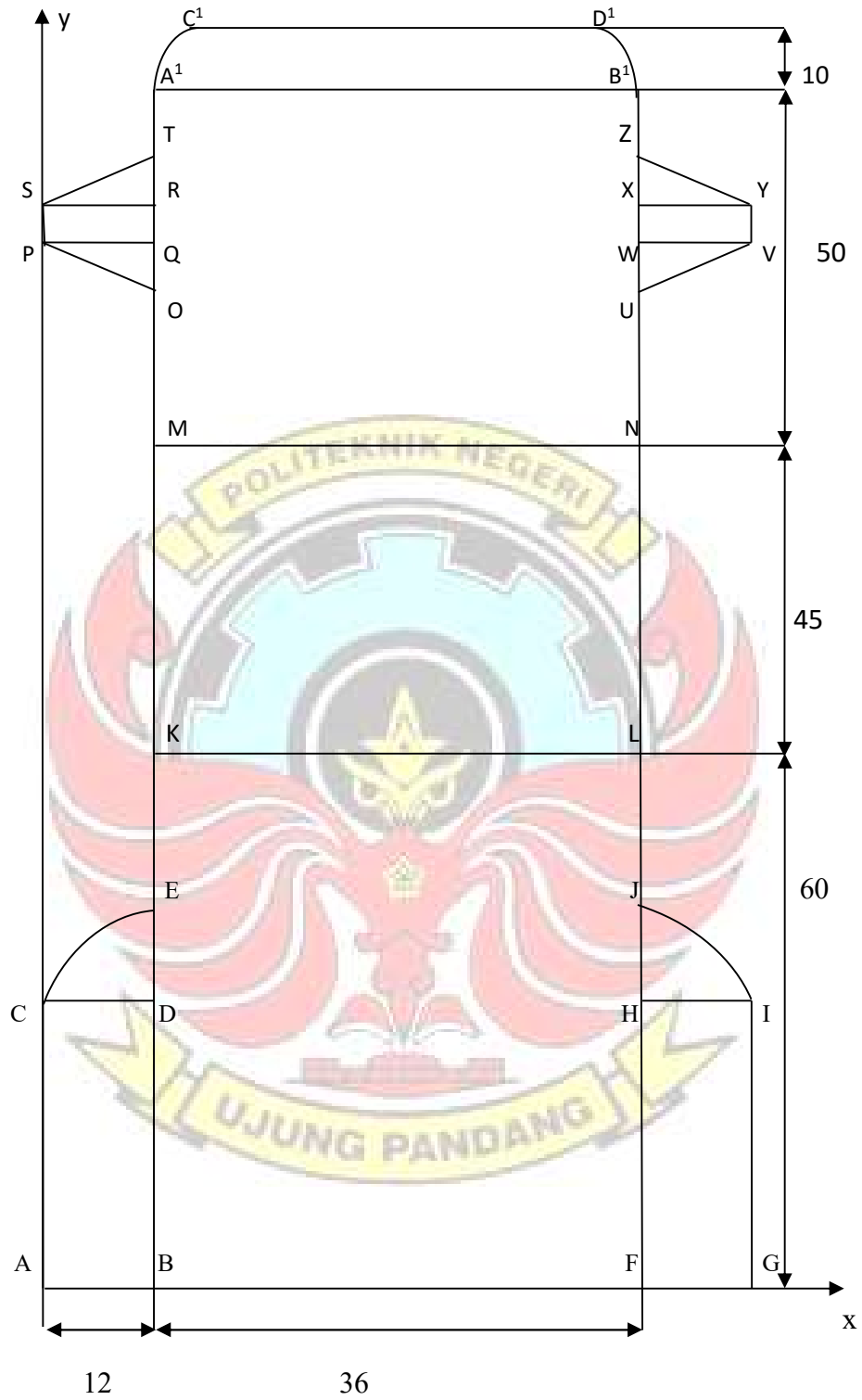
No	Bagian	Letak titik berat bagian		Luas (mm <sup>2</sup> )	My (mm <sup>3</sup> )	Mx (mm <sup>3</sup> )
		x (mm)	y(mm)			
1	ABCD	6	12.5	75	937.5	450
2	CDE	6	30	180	5400	1080
3	FGHI	6	12.5	75	937.5	450
4	HIJ	6	30	180	5400	1080
5	BFKL	30	30	900	27000	27000
6	KLMN	30	87.5	2625	229687.5	78750
7	OPQ	6	145.8	874.8	127545.84	5248.8
8	PQRS	6	150	900	135000	5400
9	RST	6	148.3	889.8	131957.34	5338.8
10	UVW	6	145.8	874.8	127545.84	5248.8
11	VWXY	6	150	900	135000	5400
12	XYZ	6	148.3	889.8	131957.34	5338.8
13	MNA <sup>1</sup> B <sup>1</sup>	30	130	3900	507000	117000
14	A <sup>1</sup> B <sup>1</sup> C <sup>D1</sup>	30	160	4800	768000	144000
	Σ			18064.2	2333368.86	401785.2

$$\text{Titik Berat} = \left( \frac{2333368.86}{18064.2}, \frac{401785.2}{18064.2} \right)$$

$$= 129,22$$

Jadi letak titik beratnya berada pada koord (129, 22)





#### 4.12. Spesifikasi Kendaraan pada Gokart

##### 1. Mesin

- a. Jenis tipe mesin = 4 langkah
- b. Daya mesin/motor = 6660 Watt
- c. Kecepatan Maksimal = 39,9 Km/jam
- d. Isi silinder = 110 cc
- e. Diameter x langkah = 50,0x55,6 mm
- d. Perbandingan kompres = 9,0 : 1
- g. Baterai = 12 V – 3,5 Ah
- h. Volume langkah = 109,1 cm<sup>3</sup>

##### 2. Chasis

- a. Panjang = 175 cm
- b. Lebar = 75 cm
- c. Tinggi = 5 Inchi
- d. Caster = 2°
- e. Camber = 5°
- f. Toe = 5°



- g. Bumper depan = 106 x 16 x 2
- h. Body Samping = 103 x 13 x 2
- i. Kaliper Rem = Suzuki Satria F 150



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

1. Gokart yang telah kami modifikasi, menghasilkan spesifikasi sebagai berikut :
2. Memodifikasi kondisi gokart ini kita mulai dari chasis, dimana pada rangka chasis kita tambah panjangnya 25 cm dan juga pada posisi mesinnya kita rubah dengan memindahkannya ketengah sebab pada gokart yang dulu posisi mesinnya berada disamping sehingga titik beratnya condong berada disamping, selanjutnya perubahan pada sistem kemudi, dimana pada poros kemudi kita menambahkan bearing di bagian atas dan bawah sehingga mudah untuk dikendalikan dan tidak keras pada saat membelokkannya.
3. Pada dudukaan mesin dibagian bawah kita lapiasi dengan bahan karet yang berfungsi untuk meredam getaran pada mesin di saat kecepatan tinggi.
4. Mesin diganti dengan mesin yang menggunakan motor stater agars lebih mudah dan efisien dalam menghidupkan mesin gokar.

#### 5.2. Saran

1. Sebelum menghidupkan gokart periksalah kondisi oli pada mesin dan isi tangki bahan bakar.
2. Periksa sistem rem sebelum melakukan *test driver*.
3. Lakukan perawatan berkala untuk meminimalkan kerusakan-kerusakan pada mesin.
4. Sewaktu melakukan perbaikan yang perlu diperhatikan adalah:
  - a. Gunakan buku manual mesin Honda
  - b. Gunakan alat keselamatan kerja

# l a m p i r a n



**t**

**a**

**b**

**e**

**i**



Tabel 1. Sifat Minimum Las Logam

Nomor Elektroda AWS	Kekuatan Tarik kpsi	Kekuatan Mulur kpsi	Regangan %
E 60 XX	62	50	17 – 25
E 70 XX	70	57	22
E 80 XX	80	67	19
E 90 XX	90	77	14 – 17
E 100 XX	100	87	12 – 16
E 120 XX	120	107	14

Sumber: Suryanto. 1985. Elemen Mesin I. Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik. PEDC. Bandung.

Tabel 2. Nilai-Nilai Harga Keamanan

Pembebanan	Angka Keamanan untuk Yield Point	Angka Keamanan untuk Tegangan Patah
Statis	1,2 – 2	2 – 4
Dinamis	2,2 – 2,5	5 – 9

Sumber: PEDC. 1983. Ilmu dan Kekuatan Bahan 3. Bandung

Table 3. Standar Baja Karbon

BAHAN	E	G	$\sigma_b$	$\sigma_t$
Baja ST 37	210.000	80.000	370	240
Baja ST 42	210.000	80.000	420	250
Baja ST 50	210.000	80.000	500	250
Baja ST 52	210.000	80.000	520	320
Baja ST 60	210.000	80.000	600	360
Baja ST 70	210.000	80.000	700	420

Sumber: Ilmu Kesehatan Bahan. PEDC. Bandung

**f**

**o**

**t**

**o**





## Tampak samping

Gokart yang dulu



Gokart yang dimodifikasi



## Tampak belakang

Gokart yang dulu



Gokart yang dimodifikasi



## Pemasangan mesin



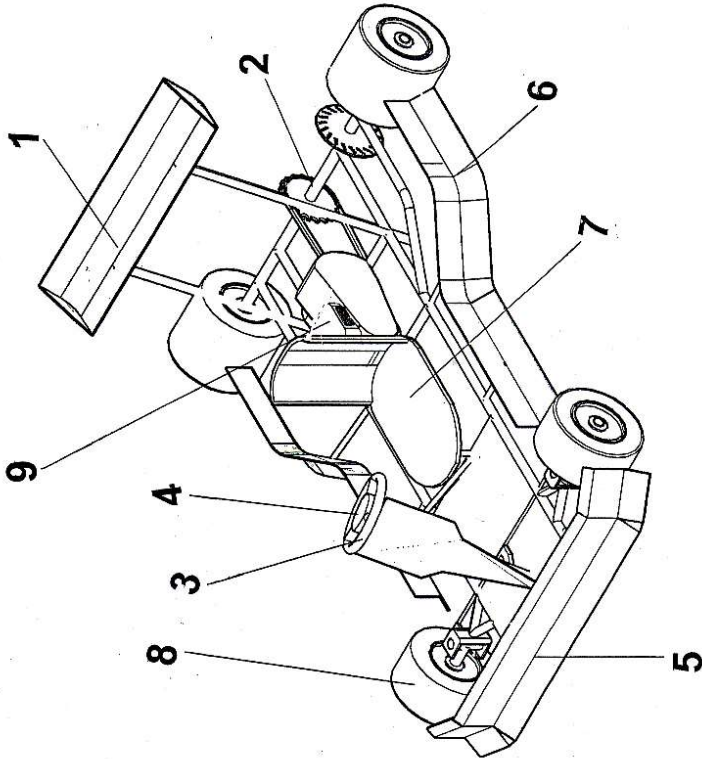





## Pengelasan sayap atas



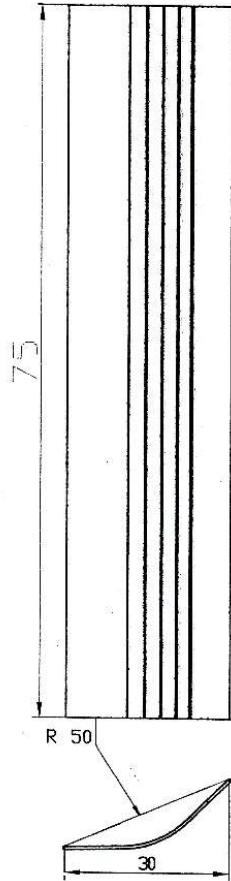
## Pengelasan bumper depan





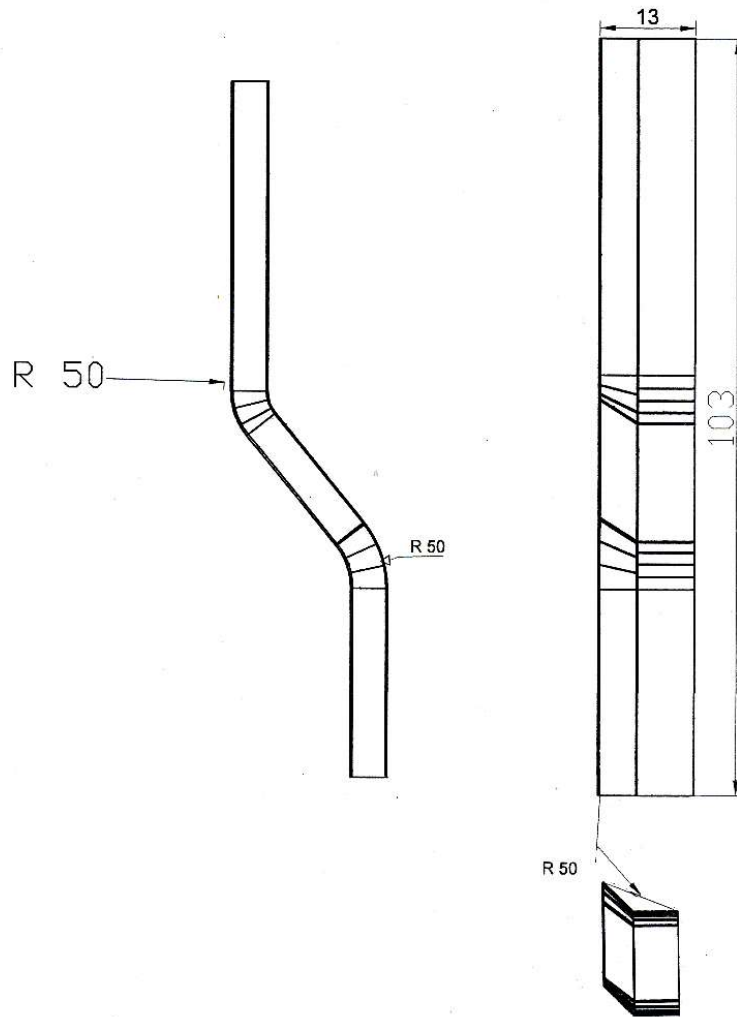
1	Mesin	9							
4	Ban	8		5"					
1	Jok	7							
2	Bamper samping	6							
1	Bamper depan	5			Pelat	103x13x2			
1	Slater	4			Pelat	106x16x2			
1	Setir	3							
1	Poros belakang	2			ST 42				
1	Sayap	1			Pelat	75x30x2			
	Jumlah	No.Bag			Bahan	Ukuran			
III	II	I							
<b>MODIFIKASI SISTEM PENYALAN DAN CHASIS PADA GOKART</b>									
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG									
Dikambari  Skala 1 : 80 Dibekas  Diikuti  SIB : 06 34 059 06 34 087									

② TOL ± 0,5



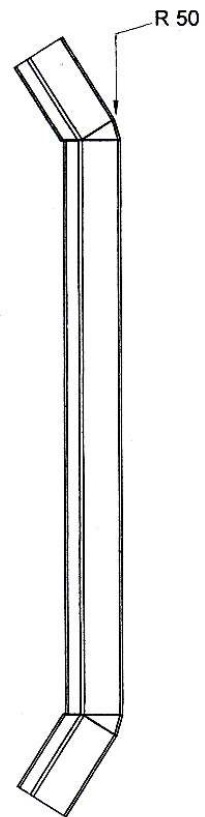
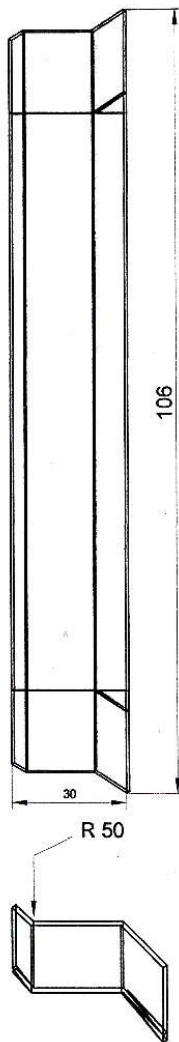
			<i>Sayap</i>	<i>1</i>	Besi plat	<i>75x30x2</i>	Dibuat
<i>Jumlah</i>			<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
<i>III</i>	<i>II</i>	<i>I</i>	<i>Perubahan</i>				
			<i>BAGIAN-BAGIAN PADA GOKART</i>		<i>Skala 1:5</i>	<i>Digambar</i>	<i>30/04-2010</i>
						<i>Diperiksa</i>	
			<i>POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG</i>		<i>NIP</i>	/ <i>06 34 059</i> / / <i>06 34 087</i> /	

③ TOL ± 0,5



			<i>Bumper Samping</i>	6	Besi plat	103x13x2	<i>Dibuat</i>
<i>Jumlah</i>			<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
III	II	I	<i>Perubahan</i>				
			<i>BAGIAN-BAGIAN PADA GOKART</i>		<i>Skala 1:5</i>	<i>Digambar</i>	30/04-2010
						<i>Diperiksa</i>	
			<i>POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG</i>		<i>NIP</i>	06 34 059 / 06 34 087	<i>TEAM</i>

4 TOL ± 0,5



	1	<i>Bumper Depan</i>	5	<i>besi plat</i>	<i>106x30x2</i>	<i>Dibuat</i>
<i>Jumlah</i>		<i>Nama Bagian</i>	<i>No. Bag</i>	<i>Bahan</i>	<i>Ukuran</i>	<i>Keterangan</i>
III	II	I	<i>Perubahan</i>			
			<i>BAGIAN-BAGIAN PADA GOKART</i>		<i>Skala 1:5</i>	<i>Digambar 30/04-10 TEAM</i>
			<i>POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG</i>		<i>NIP</i>	<i>06 34 059 / 06 34 087 /</i>