

# Perencanaan Poros Roda Belakang Pada Gokart

Alfian Husen<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-Bau  
email: [alfian.husen46@gmail.com](mailto:alfian.husen46@gmail.com)

Muh,Iqbal Achmad<sup>1</sup>

Program Studi Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Dayanu Ikhsanuddin Bau-Bau  
e-mail : [Iqbalmesinunidayan\\_ipitek@yahoo.co.id](mailto:Iqbalmesinunidayan_ipitek@yahoo.co.id)

**Abstrak** — Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mendesain dan membuat sistem penggerak roda belakang gokart dengan tingkat kestabilan pada saat percepatan tinggi serta kekuatan poros roda belakang pada gokart dengan variasi beban pengendara mulai dari 55 kg, 65 kg, dan 75 kg.

Dalam proses pembuatan poros belakang pada gokart meliputi berbagai komponen yang terdiri dari :udukan velek, dudukan Gir set, dudukan piringan cakram dan poros

Berdasarkan hasil pengujian akselerasi di peroleh bahwa pada beban 55 kg percepatannya sebesar 1,69, beban 65 kg percepatannya sebesar 1,53. Dan Pada beban 75 kg percepatannya sebesar 1,43. Pada pengujian kekuatan poros resultan momen lentur yang terjadi pada beban 55 kg sebesar 164,775 Nm, beban 65 kg sebesar 178,86 Nm, beban 75 kg sebesar 192,617 Nm dan momen puntir diperoleh dari tiga kali pengambilan data sebesar 4,334 Nm.

Kesimpulan Poros roda belakang gokart telah di buat dengan spesifikasi berikut: panjang poros 113 cm, jarak gear ke cakram 20 cm, jarak cakram ke bantalan 27 cm, jarak velek ke bantalan 15 cm, jarak bantalan ke gear 27 cm, diameter ban 42 cm, diameter gear 16 cm, diameter cakram 19 cm, Dan berat beban pengendara sangat mempengaruhi percepatan gokart untuk nilai hasil percepatan gokart dengan beban 55 kg adalah 1,69 m/s, untuk beban 65 kg adalah 1,53 m/s., dan untuk beban 75 kg adalah 1,43 m/s. Tegangan geser bahan poros baja batang ( baja karbon menenga bahan S – C ) yang di izinkan = 201,250 Mpa. Karena tegangan yang terjadi pada beban 55 kg adalah 94,526 Mpa, 65 kg adalah 102,965 Mpa dan 75 kg adalah 111,007 Mpa lebih kecil dari tegangan yang di izinkan, maka kekuatan kontruksi poros masih dalam batas aman.

**Kata Kunci** : Poros Roda Belakang, Uji Akselerasi, Uji Kekuatan Poros, Beban Pengendara, Gokart

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia otomotif saat ini sangat beragam penerapannya baik itu digunakan sebagai alat transportasi, alat bantu dalam dunia industri, dan bidang olahraga. penerapan dalam bidang olahraga, motor bakar digunakan untuk penggerak pada kendaraan, baik itu sepeda motor ataupun mobil. Dari mobil itu sendiri terdapat berbagai macam jenis seperti, mobil Formula One, mobil Rally, *Gokart*, dan lain-lain.

Gokart yg merupakan salah satu cabang olahraga yang menggunakan mesin otomotif sebagai elemen utamanya. Gokart sendiri pertama kali di rancang di California pada tahun 1956, oleh Art Ingels, ketika itu ia juga seorang perancang mobil balap di perusahaan kurtis kraft, sampai-sampai ia di juluki "*Father of Karting*" oleh para penggemar.

Gokart juga memiliki komponen seperti halnya mobil. Komponen – komponen tersebut di antaranya adalah rangka, sistem kemudi, poros penggerak roda belakang, dan komponen – komponen lainnya.

Poros penggerak roda belakang sangat penting dalam suatu kendaraan, begitu juga dengan gokart yang di rancang berkelompok ini. Tanpa poros penggerak roda belakang tentunya gokart tidak dapat berjalan.

poros penggerak roda belakang pada gokart dapat dirakit dengan memanfaatkan komponen – komponen dari motor maupun mobil, hanya saja perlu penyesuaian bentuk, ukuran dan posisi agar dapat berfungsi dengan baik. Selain itu, ada juga komponen pendukung yang harus dibuat sendiri sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Sedangkan kontruksi dari poros penggerak roda belakang harus sesuai karakter gokart.

Berdasarkan uraian diatas penyusun mengambil judul "Perencanaan Poros Roda Belakang Pada Gokart Dengan menggunakan mesin sepeda motor Yamaha F1ZR rakitan tahun 2004 yang nantinya bisa digunakan oleh para mahasiswa untuk melakukan penelitian serta percobaan percobaan mengenai gokart, sehingga gokart ini bisa lebih dikenal oleh para mahasiswa dan tentunya akan menginspirasi masyarakat industry untuk lebih kreatif.

Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mendesain dan membuat sistem penggerak roda belakang gokart dengan tingkat kestabilan pada saat percepatan tinggi serta kekuatan poros roda belakang pada gokart dengan variasi beban pengendara mulai dari 55 kg, 65 kg, dan 75 kg.

## II. LANDASAN TEORI

### A. *Performa gokart*

Dalam dinamika kendaraan khususnya gokart, amatlah rumit untuk menggambarkan perilaku gerak kendaraan, arah dan stabilitas kendaraan, serta keamanan dan kenyamanan kendaraan pada saat jalan.

Untuk dapat bergerak kendaraan harus memiliki gaya dorong yang cukup untuk melawan semua hambatan pada kendaraan. Gaya dorong inj terjadi pada roda penggerak kendaraan, yang di transformasikan dari torsi mesin ke poros penggerak.

### B. *poros penggerak*

Poros merupakan salah satu bagian yang terpenting dari setiap mesin, hampir semua mesin meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran utama dalam transmisi seperti itu dipegang oleh poros.

Menurut pembebanan poros di bagi menjadi 3 yaitu, poros transmisi, poros spindle, dan poros gandar. Dalam perencanaan poros sangatlah perlu memperhatikan kekuatan dan pembebanan yang di terima poros untuk itu perlu di perhatikan sabagai berikut:

1. Kekuatan poros  
Pada poros transmisi akan mengalami pembebanan yaitu pembebanan puntir dan lentur.
2. Kekauan poros  
Puntiran terlalu besar akan mengakibatkan ketidakstabilan getaran atau suara.
3. Putaran kritis  
Putaran kritis terjadi jika putaran mesin di naikan pada putaran tertentu terjadi getaran cukup besar.
4. Korosi  
Dalam perencanaan perlu di perhatikan dalam penggunaan bahan, hal ini untuk mencegah terjadinya korosi.
5. Bahan poros  
Poros – poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan pengerasan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja karbon, baja khrom nikel, baja khrom nikel molibden, baja khrom, baja khrom molibden, dll.

Tabel1. Baja perpaduan untuk poros.

Standard an macam	Lambang	Perlakuan panas	Kekuatan tarik (Kg/mm <sup>2</sup> )
Baja Khrom nikel (JIS G 4102)	SNC 2	Pengerasan Kulit	85
	SNC 3		95
	SNC 21		80
	SNC 22		100
Baja Khrom nikel molibden (JIS G 4103)	SNM 1	Pengerasan Kulit	85
	SNM 2		95
	SNM 7		100
	SNM 8		105
	SNM22		90
	SNM23		100
Baja Khrom (JIS G 4104)	SCr 3	Pengerasan Kulit	90
	SCr 4		95
	SCr 5		100
	SCr21		80
	SCr22		85
Baja Khrom Molibden (JIS G 4105)	SCM 2	Pengerasan Kulit	85
	SCM 3		95
	SCM 4		100
	SCM 5		105
	SCM21		85
	SCM22		95
SCM23	100		

Harga – harga yang terdapat dalam tabel diperoleh dari batang percobbaan dengan diameter 25 mm, dalam hal ini harus diingat bahwa untuk poros yang diameternya jauh lebih besar dari 25 mm, harga – harga akan lebih rendah dari pada yang ada dalam tabel karena adanya pengaruh masa.

*C. percepatan dan gaya dorong.*

Percepatan atau akselerasi adalah satuan waktu tertentu. akselerasi yang di sebabkan karena gaya yang bekerja pada obyek tersebut. Seperti yang di jelaskan dalam hukum newton II yang menyatakan bahwa gaya resultan yang bekerja pada suatu benda sama dengan laju pada momentumnya berubah terhadap waktu. Jika massa konstan maka hukum ini menyatakan bahwa percepatan objek berbanding lurus dengan gaya yang bekerja pada objek dan arahnya juga searah dengan gaya tersebut, dinyatakan dengan :

$$F = m.a \tag{1}$$

Karena gaya gerak yang terjadi pada gokart adalah gerak lurus berubah beraturan maka untuk mengetahui jarak tempuh digunakan persamaan sebagai berikut :

$$S_t = S_o + v_o.t + \frac{1}{2} a t^2 \tag{2}$$

Roda belakang merupakan pusat terjadinya gaya dorong karena mesin yang merupakan penghasil tenaga dan gaya yang di hasilkan mesin di teruskan ke poros roda belakang melalui rantai sehingga roda belakang ikut terputar dan menghasilkan gaya dorong ketika bersentuhan dengan permukaan jalan. Dalam hal ini torsi pada roda belakang di nyatakan dengan:

$$T_{rd} = F \cdot r_{rd} \tag{3}$$

*D. Analisa kekuatan poros*

*1. Gaya reaksi*

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi, dan rantai. Dengan demikian poros tersebut mendapat beban puntir dan lentur sehingga :

Momen terhadap B :

$$\sum M_{Bx} = -R_{Ay} \cdot L_{AB} - F_{sp,y} \cdot L_{DB} + W_{tot} \cdot L_{CB} = 0 \tag{4}$$

$$\sum M_{By} = R_{Ax} \cdot L_{AB} - F_{sp,x} \cdot L_{DB} = 0 \tag{5}$$

*2. Momen lentur*

Momen lentur adalah jumlah aljabar dari semua semua komponen momen gaya luar yang bekerja pada segmen yang terisolasi, dinotasikan dengan M. Momen lentur dapat di nyatakan dengan rumus :

$$M_{Ax} = 0 \tag{6}$$

$$M_{Dx} = R_{Ay} \cdot L_{DB} \tag{7}$$

$$M_{Cx} = R_{Ay} \cdot L_{AC} + F_{sp,y} \cdot L_{DC} \tag{8}$$

$$M_{Bx} = 0 \tag{9}$$

*3. Tegangan pada poros.*

Adapun tegangan – tegangan yang terjadi pada poros belakang gokart adalah sebagai berikut :

$$M_{RD} = \sqrt{M_{Dx}^2 + M_{Dy}^2} \tag{10}$$

$$M_{RD} = \sqrt{M_{Dx}^2 + M_{Dy}^2} \tag{11}$$

4. Beban dari rantai

Rantai mengait pada gigi sproket dan meneruskan daya tanpa slip, jadi menjamin perbandingan putaran yang tetap.

$$n_{rd} = \frac{v_{rd} \cdot 60}{2 \pi r_{rd}} \tag{12}$$

Daya pada roda penggerak:

$$P_{rd} = \frac{2\pi n_{rd} \cdot T_{rd}}{60} \tag{13}$$

Kecepatan sproket yang di gerakan :

$$v_{sp} = \frac{p \cdot Z_2 \cdot n_{rd}}{60000} \tag{14}$$

Komponen gaya pada sproket :

$$F_{sp_x} = \cos(\theta) \tag{15}$$

5. Diameter poros berdasarkan beban puntir dan lentur :

$$d_p = \left( \frac{5,1}{r_a} \sqrt{(K_m \cdot M_{Dx})^2 + (K_m \cdot M_{Dy})^2 + (K_t \cdot T_{rd})^2} \right)^{1/3} \tag{16}$$

E. Bantalan

Bantalan adalah elemen mesin yang mampu menempuh poros berbeban, sehingga putaran atau gerakan bolak-baliknya dapat berlangsung secara halus, aman, dan panjang umur. Bantalan harus cukup kokoh untuk memungkinkan poros serta elemen mesin lainnya bekerja dengan baik. Jika bantalan tidak bisa berfungsi dengan baik maka prestasi seluruh sistem akan menurun atau tidak bekerja secara semestinya.

Dalam rancang bangun as roda belakang go-kart ini, bantalan yang di gunakan adalah bantalan gelinding.

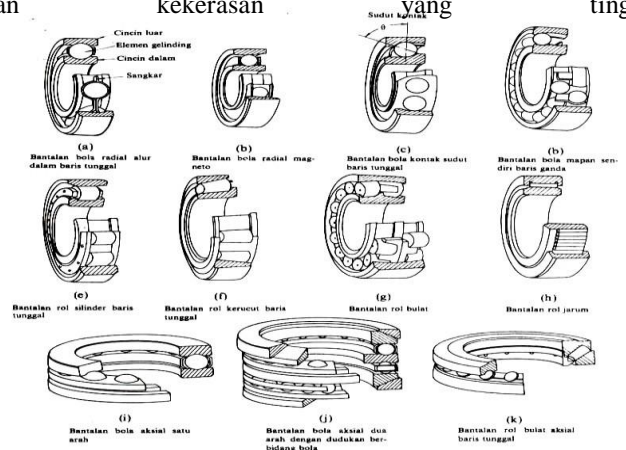
1. Klasifikasi bantalan gelinding

Pada bantalan ini terjadi gesekan gelinding antara bagian yang berputar dengan yang diam melalui elemen gelinding seperti bola (peluru),rol atau rol jarum dan rol bulat.

- a) Atas dasar arah beban terhadap poros
  - Bantalan radial  
Arah beban yang di tumpuh bantalan ini adalah teagak lurus sumbu poros
  - Bantalan aksial  
Arah beban yang di tumpuh bantalan ini adalah sejajar sumbu poros
  - Bantalan kombinasi  
Bantalan ini dapat menumpuh beban yang arahnya sejajar dan tegak lurus sumbu poros
- b) Atas dasar elemen gelinding
  - Roll
  - Ball

Bantalan gelinding memounyai keuntungan dari gesekan gelinding yang sangat kecil di bandingkan dengan bantalan luncur. Elemen gelinding seperti bola atau roll, di pasang antara cincin luar dan cincin dalam. Dengan memutar salah satu cincin tersebut, bola atau rol akan membuat gerakan gelinding sehingga gesekan di antaranya akan jauh lebih kecil. Untuk bola atau rol, ketelitian tinggi dalam bentuk dan ukuran merupakan keharusan. Karena luas bidang kontak antara bola atau rol dengan cincinnya sangat kecil maka besarnya beban

persatuan luas atau tekanannya menjadi sangat tinggi. Dengan demikian bahan yang di pakai harus mempunyai ketahanan dan kekerasan yang tinggi.



Gambar 1. Macam – macam bantalan gelinding

F. Mur dan baut

Baut dan mur merupakan alat pengikat yang sangat penting. Untuk mencegah kecelakaan atau kerusakan pada mesin pemilihan baut dan mur sebagai alat pengikat harus dilakukan dengan seksama untuk mendapatkan ukuran yang sesuai. Untuk menentukan ukuran baut dan mur berbagai faktor harus di perhatikan seperti sifat gaya yang bekerja pada baut, syarat kerja, kekuatan bahan dan kelas ketelitian.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu

Adapun waktu penelitian dilaksanakan pada bulan September 2016 sampai dengan bulan januari 2017.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini bertempat di Laboratorium Proses Produksi Program studi teknik Mesin UNIDAYAN Baubau.

B. Alat dan Bahan Penelitian

a. Alat

1. Las listrik dan perlengkapannya digunakan untuk pengelasan benda kerja seperti dudukan piringan cakram, dudukan gear, dudukan bantalan dll.
2. Kunci kunci ring pas dan palu digunakan untuk perakitan piringan cakram, gear, poros roda belakang dan bantalan padaudukannya.
3. Meter dan Mistar siku, digunakan untuk mengukur benda kerja yang akan digunakan.
4. Jangka sorong digunakan untuk mengukur dimensi spesimen.
5. Kikir digunakan untuk meratakan sisi permukaan, samping spesimen.
6. Gurinda duduk digunakan untuk memotong spesimen sesuai bentuk dan ukuran yang di inginkan
7. Gurinda tangan digunakan untuk menghaluskan permukaan dan menghilangkan bagian yang tajam dari hasil pemotongan.

8. Bor digunakan untuk membuat lubang baut pada benda kerja.
9. Mesin bubut digunakan untuk Pembuatan Snei Ulir Spindle.

*b. Bahan*

1. Bantalan (pillow block)
2. Gear seat
3. Rem cakram 1 set
4. Join
5. As baling-baling kapal 1 inci

*C. Proses pembuatan*

Dalam proses pembuatan poros belakang pada gokart meliputi berbagai komponen. Komponen . komponen tersebut terdiri komponen siap pakai dan harus di buat sendiri.

Berikut ini komponen – komponen siap pakai :

1. Bantalan (pillow block)
2. Velek
3. Ban vespa
4. Rem cakram 1 set

Adapun komponen-komponen yang harus dibuat sendiri antara lain:

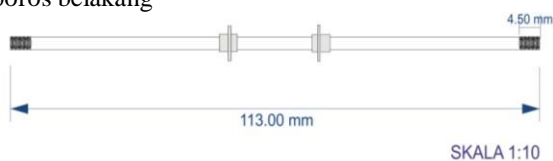
1. Dudukan gir
2. Dudukan piringan cakram
3. Dudukan velk
4. Dudukan bantalan
5. Besi baja 1 inci

Masing-masing bagian itu dapat di jelaskan sebagai berikut :

1. poros belakang

Proses pengerjaan poros belakang dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Mempersiapkan mesin bubut dan perlengkapannya
- b) Memasang benda kerja pada ragum dan seting pahat pemotong
- c) Membubut bertingkat sepanjang 100mm dari ujung benda kerja dengan diameter yang telah ditentukan
- d) Kemudian dari ujung benda kerja di buat ulir sepanjang 45 mm
- e) Setelah pembubutan selesai dibuat lubang pasak pada poros belakang



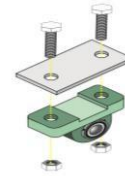
Gambar 4. poros belakang

2. Dukan bantalan

Proses pengerjaan dudukan bantalan dapat di jelaskan sebagai berikut :

- a) Mempersiapkan mesin potong dan perlengkapannya
- b) Memotong plat dengan ukuran yang telah di tentukan
- c) Menghaluskan permukaan hasil potong
- d) Mempersiapkan mesin bor
- e) Mencengkam benda kerja
- f) Mengebor dengan 9 mm di dua tempat
- g) Melepaskan benda kerja dan menghilangkan bagian yang tajam
- h) Mengelaskan benda kerja di bagian rangka gokart

- i) Memeriksa hasil akhir

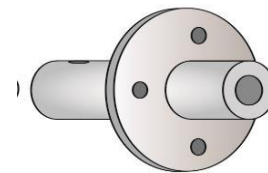


Gambar3. Dudukan bantalan

3. Dudukan gir dan piringan cakram

Proses pengerjaan dudukan gir dan piringan cakram dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Mempelajari gambar dan memeriksa ukuran bahan
- b) Mempersiapkan mesin bubut dan perlengkapannya
- c) Membubut permukaan sesuai dengan ukuran yang telah di tentukan
- d) Melepas benda kerja dan menghilangkan yang tajam
- e) Mempersiapkann mesin bor
- f) Mencekam benda kerja
- g) Mengebor 6 mm tembus di empat bagian
- h) Melepas benda kerja dan memeriksa hasil akhir



Gambar 4. Dudukan gir,dan piringan cakram

*D. Proses perakitan*

Poros, dudukan gear dan piringan cakram di buat menjadi 1 bagian,. Pemasangan poros belakang di lakukan satu persatu mulai dari pemasangan bagian dalam gear, piringan cakram, bantalan, rodan, dan terakhir pemasangan poros pada rangka dengan cara mengencakan baut pada dudukan bantalan yang telah di las pada rangka.

*E. Proses pengujian*

Setelah pembuatan poros belakang sudah selesai, maka perlu diadakan pengujian guna mengetahui kekuatan poros belakang dengan menggunakan metode defleksi. Defleksi adalah perubahan bentuk pada balok dalam artian akibat adanya pembebanan vertical yang diberikan pada balok atau batang. Deformasi pada balok secara singkat sangat mudah dapat dijelaskan berdasarkan defleksi balok dari posisinya sebelum mengalami pembebanan. Defleksi diukur dari permukaan netral awal keposisi netral setelah terjadi deformasi. Konfigurasi yang diasumsikan dengan deformasi permukaan netral dikenal sebagai kurva elastic dari balok.

Adapun hal-hal yang mempengaruhi terjadinya defleksi yaitu :

1. Kekakuan batang yaitu Semakin kaku suatu batang maka kejutan batang yang akan terjadi pada batang akan semakin kecil
2. Besarnya kecil gaya yang diberikan pada batang berbanding lurus dengan besarnya defleksi yang terjadi.

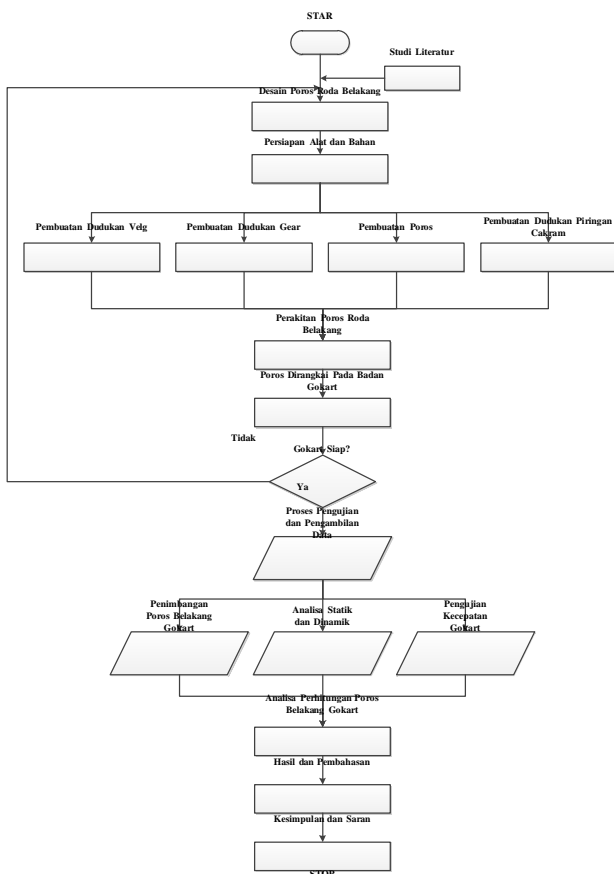


- Dengan kata lain semakin besar beban yang dialami batang maka defleksi yang terjadi pun semakin kecil
- Jenis tumpuan yang diberikan Jumlah reaksi dan arah pada tiap jenis tumpuan berbeda-beda. Jika karena itu besarnya defleksi pada penggunaan tumpuan yang berbeda-beda tidaklah sama. Semakin banyak reaksi dari tumpuan yang melawan gaya dari beban maka defleksi yang terjadi pada tumpuan rol lebih besar dari tumpuan pin (pasak) dan defleksi yang terjadi pada tumpuan pin lebih besar dari tumpuan jepit.
  - Jenis beban yang terjadi pada batang, Beban terdistribusi merata dengan beban titik, keduanya memiliki kurva defleksi yang berbeda - beda. Pada beban terdistribusi merata slope yang terjadi pada bagian batang yang paling dekat lebih besar dari slope titik. Ini karena sepanjang batang mengalami beban sedangkan pada beban titik hanya terjadi pada beban titik tertentu saja (BinsarHariandja 1996).

Pengujian kekuatan poros belakang bertujuan untuk mengetahui defleksi yang terjadi apabila gokart di beri beban. Pengujian kekuatan poros belakang ini menggunakan high gage sebagai alat ukur untuk mengetahui defleksi pada poros belakang gokart. Dimana pelaksanaan pengujian adalah sebagai berikut :

- Gokart diletakkan di tempat jalan yang datar.
- Kemudian gokart dibebani dengan pengemudi dengan berat yang berbeda-beda.
- Berat pengemudi yang kami tentukan maksimal 55 kg, 65 kg dan 75 kg.

F. Jadwal Penelitian



Gambar 5. Diagram Alir

**IV. Hasil Dan Pembahasan**

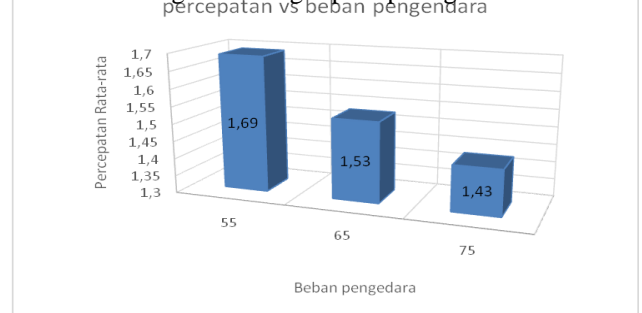
*1. Pengujian Akselerasi*

Untuk mendapatkan data hasil uji akselerasi terlebih dahulu dilakukan proses pengujian performa gokart dimana untuk mengetahui kecepatan kendaraan (gokart) dengan jarak tertentu. Dalam uji akselerasi di perlukan alat bantu berupa stopwatch serta jalan atau lintasan yang di pakai untuk pengujian kendaraan (gokart). Dari hasil uji akselerasi di peroleh data dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 5. Data pengujian akselerasi

No	Beban Pengendara Mpe (Kg)	Waktu T (s)	Jarak St (M)
1	<b>55</b>	<b>13.26</b>	<b>100</b>
	55	12.23	100
	55	11.41	100
	55	11.19	100
	55	12.41	100
	55	10.51	100
	55	8	100
2	65	12.12	100
	65	11.57	100
	65	11.99	100
3	75	12.03	100
	75	12.17	100
	75	12.4	100
	75	10.89	100

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diilustrasikan dalam bentuk diagram batang seperti pada gambar dibawah ini :

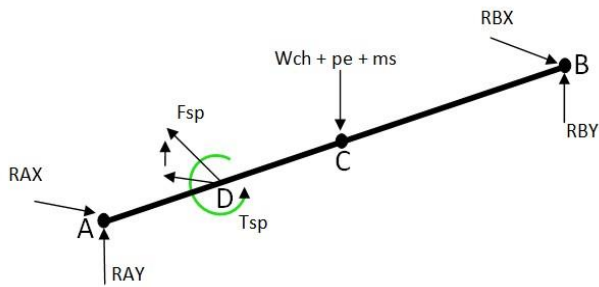


Gambar 7. Diagram percepatan vs pengendara

Berdasarkan diagram di atas dapat di simpulkan bahwa percepatan tertinggi di dapat pada beban 55 kg yaitu sebesar 1,69 m/s, sedangkan yang terendah pada pembebanan 75 kg yaitu sebesar 1,43 m/s.

*2. Pengujian kekuatan poros*

Pengujian kekuatan poros bertujuan untuk mengetahui lenturan yang terjadi apabila di bebani dengan pengemudi. Pembebanan seperti yang di tunjukkan pada gambar (6) poros di tumpuh pada 2 bantalan dengan reaksi di titik A dan titik B.



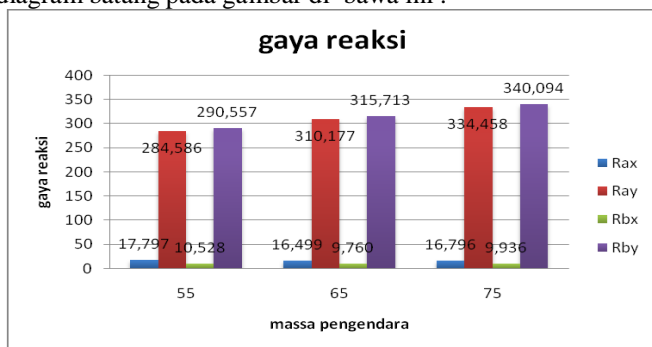
Gambar 6. Diagram benda bebas pada poros

a) Beban dari rantai

Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa nilai putaran pada roda penggerak ( $n_{rd}$ ) adalah sebesar 8249,001 rpm sementara daya pada roda penggerak ( $P_{rd}$ ) adalah sebesar 3,7441 KW, dan kecepatan sproket yang di gerakan ( $v_{sp}$ ) adalah sebesar 102,143 m/s.

b) Gaya reaksi

Berdasarkan hasil perhitungan gaya reaksi pada poros roda belakang dapat di ilustrasikan dalam bentuk diagram batang pada gambar di bawa ini :

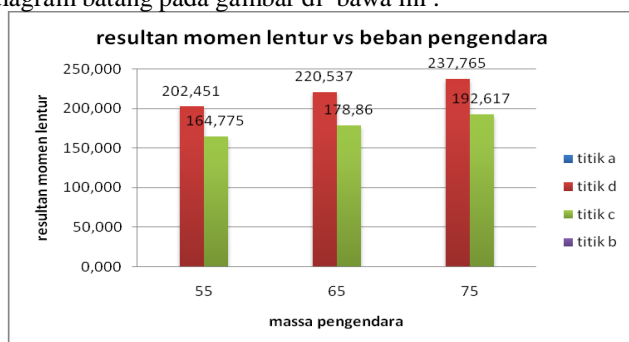


Gambar 8. Diagram gaya reaksi vs Beban pengendara

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa nilai gaya reaksi sama dengan nilai beban pengendara, dimana semakin tinggi nilai beban pengendara maka semakin tinggi pula nilai gaya reaksi.

c) Resultan Momen lentur

Berdasarkan hasil perhitungan momen lentur pada poros roda belakang dapat di ilustrasikan dalam bentuk diagram batang pada gambar di bawa ini :



Gambar 9. Resultan momen lentur vs Beban pengendara

Berdasarkan grafik diatas dapat dinyatakan bahwa massa pengemudi sangat mempengaruhi momen lentur poros roda belakang gokart karna apabila nilai beban pengendara tinggi maka nilai momen lentur juga ikut meningkat.

d) Tegangan pada poros

Tegangan luluh bahan MPa (*baja SNCM*) yang diizinkan = 111,007 MPa. Karena tegangan yang terjadi masih lebih kecil dari tegangan yang diizinkan, maka kekuatan poros roda belakang gokart masih dalam batas aman.

**V. Kesimpulan**

Dari analisa kekuatan poros roda belakang gokart dengan variasi beban pengendara dapat di ambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Poros roda belakang gokart telah di buat dengan spesifikasi berikut: panjang poros 113 cm, jarak gear ke cakram 20 cm, jarak cakram ke bantalan 27 cm, jarak velek ke bantalan 15 cm, jarak bantalan ke gear 27 cm, diameter ban 42 cm, diameter gear 16 cm, diameter cakram 19 cm, Dan berat beban pengendara sangat mempengaruhi percepatan gokart untuk nilai hasil percepatan gokart dengan beban 55 kg adalah 1,69 m/s, untuk beban 65 kg adalah 1,53 m/s., dan untuk beban 75 kg adalah 1,43 m/s.
2. Tegangan geser bahan poros baja batang ( baja karbon menenga bahan S - C ) yang di izinkan  $\tau_a = 201,250$  Mpa. Karena tegangan yang terjadi pada beban 55 kg adalah 94,526 Mpa, 65 kg adalah 102,965 Mpa dan 75 kg adalah 111,007 Mpa lebih kecil dari tegangan yang di izinkan, maka kekuatan kontruksi poros masih dalam batas aman.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Daryanto, 2002, Teknik Merawat Automobil Lengkap, cetakan pertama, Bandung, CV Yrama Widya.
2. Khusmi, R.S., Gupta, J.k., 1982, A Text Book Of Machine Design, Ram Nagar New Delhi, Eurusia Publishnig House ( Pvt ) Ltd.
3. Sato, G. Takeshi, N. Sugiharto Hartanto., 1981, Menggambar Mesin Menurut Standar ISO, Jakarta, PT. Pradnya Paramita.
4. Shigley Josep E., Larry D. Mitchell, 1991, Perencanaan Teknik Mesin, Jakarrta, Erlangga.
5. Sularso, Kiyokatsu Suga, 1997, Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin , Jakarta, PT. Pradnya Paramita.
6. Suratman M., 2002, Servis Dan Reparasi Sepeda Motor, Bandung, PT Pustaka Grafika.
7. Thomas D Gillispie, 1994, Fundamentals Of Vehicle Dinamic, Society Of Otomotif Engineers Inc, Warrendale.