

ANALISA KEKUATAN SASIS (FRAME) RANCANG BANGUN GO-KART DENGAN MESIN 150CC

Didit Sumardiyanto, Kevin Koto

Universitas 17 Agustus 1945

Jurusan Teknik Mesin, Universitas 17 Agustus 1945, Jl.Sunter Permai Raya, RT.11/RW06,
Sunter Agung, 14350

Email: kevinkoto01@gmail.com *¹, didit.sumardiyanto@yahoo.com *²

Abstrak

Melakukan penimbangan terhadap beban pada rangkaian gokart untuk mengetahui beban yang diterima oleh roda depan dan belakang. Memakai dua timbangan agar dapat tau hasil beban sasis anantara depan dan belakang lebih berat di satu sisi ataupun sama bobot beratnya. Ingin mengetahui berat sasis kita dapat mengukur terhadap titik roda as depan di titik tengah berat sasis,dinyatakan sasis tersebut di ukur sesuai datarnya tanah. Untuk dapat mengetahui berat sasis tersebut terlebih dahulu ditimbang roda depan serta roda belakang. Tujuan mengetahui besarnya berat massa di antara depan dan belakang. Hasil dari penelitian serta pembahasan yang sudah ditetapkan hasilnya, maka dari itu kita dapat mengambil kesimpulan yang di dapat dari hasil penelitian adalah beirikut : 1. Pada perhitungan kekuatan sasis maka tegangan tekan dinyatakan aman karena nilai yang dihasilkan sebesar 1635 KN/m² lebih kecil dari tegangan tarik sebesar 2043,75 KN/m² dan tegangan geser lebih besar tegangannya sebesar 3270 KN/m². 2. Berdasarkan perhitungan maka beban yang diterima oleh titik M1 (beban driver) sebesar 56kg, untuk titik M1 (beban driver) memiliki nilai 28 kg dan beban yang diterima oleh M2 (beban mesin) 40 kg , untuk setiap titik M2 memiliki nilai 20 kg.

Kata kunci: Go-kart, Sasis, Pengujian

Abstract

weigh the load on the go-kart circuit to determine the load received by the front and rear wheels. Using two scales in order to determine the results of the chassis load between the front and rear being heavier on one side or the same weight. Want to know the weight of the chassis, we can measure the point of the wheel as the front at the center of the weight of the chassis, it is stated that the chassis is measured according to its level. To determine the weight of the chassis, the front and rear wheels are first weighed. The purpose of knowing the magnitude of the mass weight between the front and back. The results of the research and the results that have been determined, therefore we can draw conclusions that can be drawn from the results of the study as follows: 1. In calculating the strength of the chassis, the compressive stress is declared safe because the resulting value of 1635 KN/m² is smaller than the stress of 2043.75 KN/m² and the shear stress is greater than the stress at 3270 KN/m². 2. Based on the calculation, the load received by point M1 (driver load) is 56kg, for point M1 (driver load) has a value of 28 kg and the load received by M2 (machine load) is 40 kg, for each point M2 has a value of 20 kg .

Keywords: Go-kart, Chasis, Testing

I. PENDAHULUAN

Sasis merupakan sistem utama pada kendaraan yang dimana sasis adalah penahan atau penopang suatu massa yang terdapat beban yang diterimanya, hal tersebut adalah kekuatan atau ketangguhan sasis saat menerima kejutan, dan sasis ini juga berfungsi untuk menahan gaya yang diterimanya yaitu seperti gaya torsi, gaya terhadap kejutan, beban kendaraan saat diberikan penumpang.

Frame yang digunakan merupakan baja kotak untuk dapat menahan beban-beban yang ada dalam di kendaraan gokart tersebut.

Komponen-komponen yang dapat digunakan adalah hasil tenaga terhadap kekuatan sasis tersebut dimana sasis itu keamanannya sangat diperlukan agar tidak terjadinya patah terhadap sambungan sasis.

Dari sasis tersebut dapat menempatkan suatu sistem seperti adanya driver, mesin, roda, sistem suspensi, dan sistem pengereman.

II. STUDI LITERATUR

Didefinisikan Go-kart merupakan sebagai kendaraan darat roda 4 yang bersentuhan dengan tanah. Diantara 4 roda tersebut dua diantaranya mengontrol STREERING dan dua roda sisanya berguna mentransmisikan daya. Komponen utama dari Go-kart adalah sasis (frame) dimana kegunaan sasis merupakan untuk menahan beban atau daya serta sasis tersebut terbuat dari bahan baja yang di bengkokkan serta di las untuk kekuatan terhadap sasis.

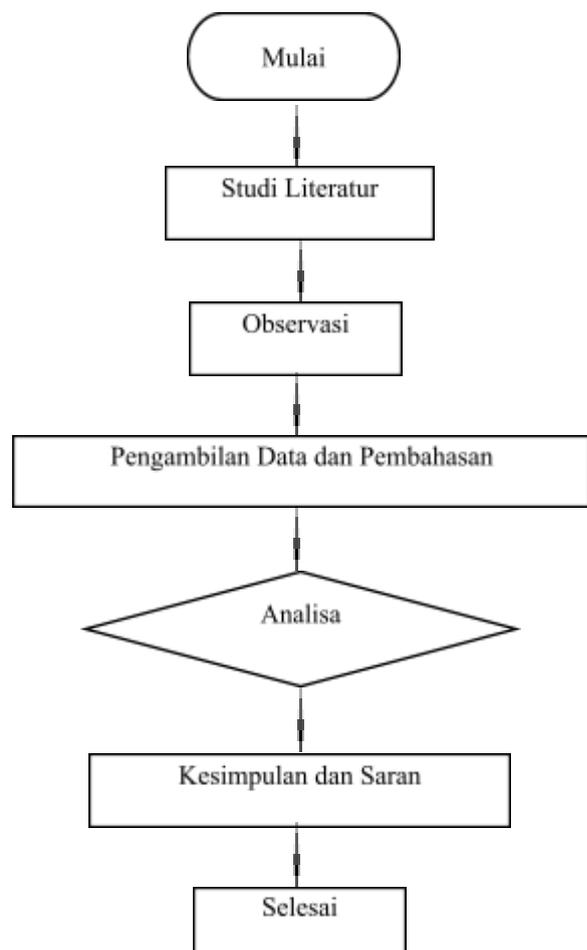
III. METODELOGI

Penelitian ini dilakukan merupakan

jenis analisa terhadap kekuatan pada batang Go-kart yaitu sasis. Agar dapat menyelidiki mendalam terhadap sasis tersebut dengan memaparkan sebuah hasil data yang sudah kita ketahui sesuai fakta. Penelitian ini agar dapat mengetahui keaman pada sasis go-kart tersebut yang akan dinyatakan aman, setelah mengetahui hasil analisisnya.

3.1 TAHAPAN PENELITIAN

Penelitian ini merupakan hasil observasi lapangan yang di buat oleh mahasiswa Universitas 17 Agustus 1945. Beberapa tahapan yang diperlukan untuk mengembakan hasil analisa kekuatan terhadap sasis Go-kart tersebut dapat kita lihat dari diagram alir di bawah ini :



Gambar 1. Diagram Alir

Keterangan :

Menganalisis kekuatan sasis (frame) ini sesuai langkah-langkah sebagai berikut :

A. Studi Literatur

Menganalisa kekuatan sasis (frame) yang mengikuti dari beberapa jurnal yang ada.

B. Observasi

Bertujuan untuk melakukan studi perancangan yang dibuat oleh mahasiswa Universitas 17 Agustus 145 Jakarta.

C. Pengambilan Data dan Pembahasan

Mengambil data analisa sasis (frame) Go-kart yang rancang oleh mahasiswa teknik mesin di Universitas 17 Agustus 145 Jakarta dengan membahas kekuatan terhadap bahan yang digunakan.

D. Analisa

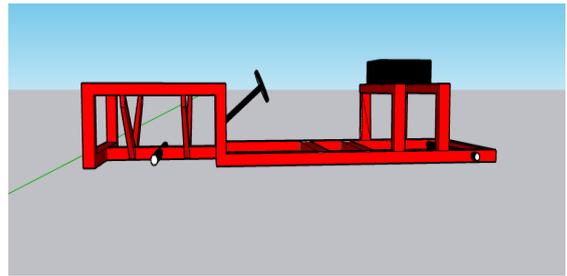
Analisa tersebut ingin mengetahui seberapa besar kekuatan bahan besi (baja) yang dipakai untuk perancangan Go-kart.

E. Kesimpulan

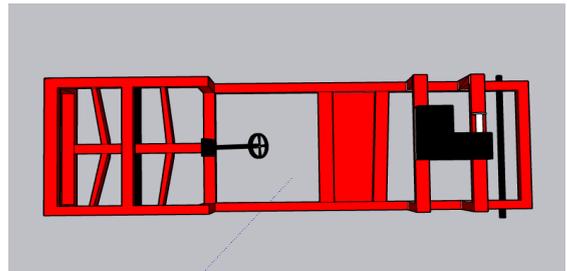
Kesimpulan adalah hasil penelitian sasis (frame) yang dirancang oleh mahasiswa Universitas 17 Agustus 145 Jakarta.

III.2 Desain Sasis

Bentuk sasis yang saat ini di desain berfungsi sebagai penopang beban massa mesin serta massa driver.



Gambar 2. Tampak Samping

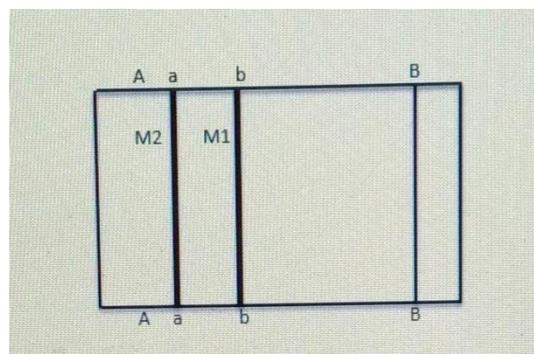


Gambar 3. Tampak Atas

Desain sasis merupakan rancangan atau reka rupa rangkaian suatu rangka gokart yang di ciptakan, memikirkan atau rancangan. Rangkain rangka gokart memiliki banyak bentuk lekukan atau patahan sambungan dengan ukuran yang berbeda-beda nilainya serta menentukan warna-warna yang cocok terhadap desain tersebut.

III.3 PERHITUNGAN SASIS

Rangka yang akan dirancang merupakan objek perhitungan terhadap sasis.



Gambar 4. Pembebanan Titik Diagram

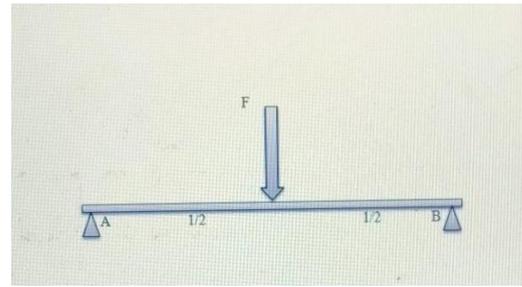
Keterangan gambar:

A, B = Beban kendaraan

a, b = Penampang

M2 = Massa mesin

M1 = Massa orang di penampang

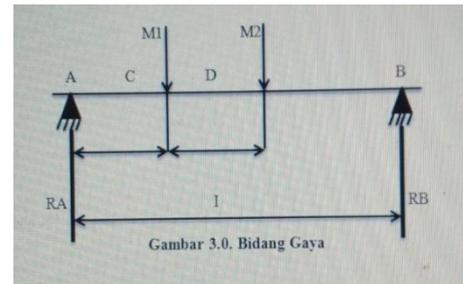


Gambar 5. Perhitungan Kekuatan Sasis

Analisa rangka sasis kendaraan berikut data yang akan diterima beban perhitungan sebagai berikut:

1. Massa mesin
2. Massa pengemudi
3. Massa sasis

Masing-masing beban yang diterima merupakan suatu simetris terhadap masing-masing roda depan dan belakang serta kanan kiri roda mendapatkan tumpuan beban yang harus sama.



Gambar 6. Bidang Gaya

Pengujian ini agar mengetahui berapa besar kekuatan yang diterimanya oleh penyanggah dari rangkai sasis yang di rancang. Kita dapat melakukan perhitungan terhadap hasil yang akan diterima oleh sasis sebagai berikut :

a. Perhitungan Kekuatan Sasis

$$\sigma_b = \frac{Mb}{W}$$

Keterangan :

Mb = Massa Body

W = Momen Rata

$$W = \frac{I}{c}$$

W = Momen Rata

I = Bentuk Batang Kotak

C = Titik Padat Massa

Keterangan :

M1 = Massa Driver

M2 = Massa Engine

$\Sigma M = 0$

Titik A sebagai acuan

$$(M1 \cdot a) + (M2 \cdot b) - RB \cdot l = 0$$

$$RB = \frac{(M1 \cdot A) + (M2 \cdot B)}{l}$$

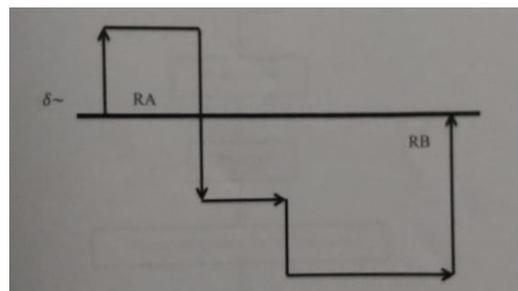
$\Sigma FU = 0$

$$(+ RA - M1 - M2 + RB) = 0$$

$$RA = M1 + M2 - RB$$

b. Bidang Momen

Momen adalah mengakibatkan balok tersebut akan melentur dengan demikian serat bagian terluar akan mengalami tarikan.



Gambar 7. Bidang Momen

$$M_A = 0$$

$$M_C = R_A \times a$$

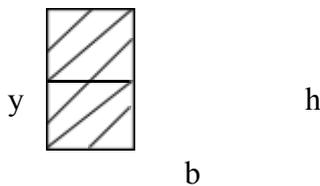
$$M_B = R_B \times (1 - b)$$

c. Tegangan Bending

$$\sigma_B = \frac{\text{Momen Bending (MB)}}{\text{Tahanan Bending (Z) (Momen Tahanan)}}$$

Dimana :

$$Z = \frac{I (\text{Momen Inersia})}{Y (\text{Titik Pusat Massa})}$$

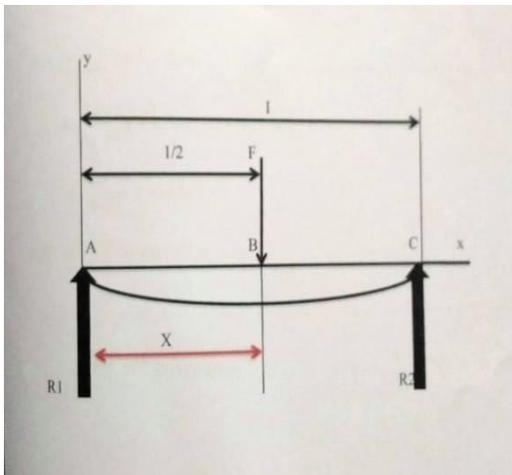


$$I = \frac{bh^3}{12}$$

$$\bar{y} = \frac{h}{2}$$

d. Defleksi

Defleksi atau lendutan adalah perubahan bentuk benda pada struktur material dalam arah y akibat terjadinya gaya vertikal yang diterima pada batang material.



Gambar 8. Defleksi

Keterangan :

$$R_1 = R_2 = \frac{F}{2}$$

$$M_{AB} = \frac{Fx}{2}$$

$$M_{BC} = \frac{F}{2} (l - x)$$

$$y_{AB} = \frac{Fx}{48EI} (4x^2 - 3l^2)$$

$$y_{max} = \frac{Fl^3}{48EI}$$

e. Perhitungan Sambungan Las

Kita dapat menghitung kekuatan sambungan las dengan rumus masing-masing tegang sambungan las yaitu : tegang tarik , tegang geser , tegangan tekan.

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$A = h \cdot l$$

Maka nilai P merupakan berat maksimum yang dimana diterimanya sambungan terhadap las dikali dengan gravitasi bumi.

$$P = m_{max} \times g$$

• Tegangan tarik

$$\sigma = \text{tegangan tarik} - N/m^2$$

$$P = \text{tegangan tekan} - N$$

$$A = \text{luas lasan} - m^2$$

$$h = \text{ketebalan besi kotak} - m$$

$$l = \text{panjang yang di las} - m$$

$$g = \text{gravitasi bumi} - m/s$$

$$\sigma d = \frac{P}{A}$$

$$A = 2 \cdot \frac{h \cdot I}{\sqrt{2}}$$

$$A = 2 \times 0,707 \times h \times I$$

$$A = 1,414 \times h \times I$$

- Tegangan tekan

σ_d = tegangan tekan - N/m²

P = gaya - N

A = luas lasan - m²

h = ketebalan besi kotak - m

I = panjang yang di las - m

g = gravitasi bumi - m/s

$$\tau = \frac{P}{A}$$

$$A = \frac{h \cdot I}{\sqrt{2}}$$

$$A = 0,707 \times h \times I$$

$$A = 1,414 \times h \times I$$

- Tegangan geser

τ = tegangan geser - N/m²

P = beban yang diterima - N

A = luas lasan - m²

h = ketebalan besi kotak - m

I = panjang yang di las - m

g = gravitasi bumi - m/s

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

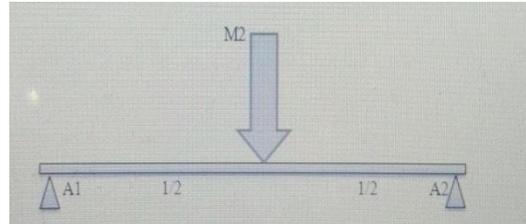
Rancangan tersebut dibuat sesuai desain serta adanya perkembangan rangka yang sangat rumit secara detailnya bila analisa tersebut terhadap kekuatan maka terbukti rangka dengan rancangan itu nyata karena lebih kuat.

Hasil dari pembahasan dengan adanya penelitian menganalisa terhadap komponen yang perhitungan sasis pada beban statis, menghitung bidang gaya, bidang momen, tegangan bending, defleksi, perhitungan sambungan las.

a. Distribusi beban statis pada frame chassis kendaraan

$$M2 = 40 \text{ kg}$$

$$I1 = I2 = 17 \text{ cm}$$



Gambar 9. Pandangan Depan Beban Mesin

$$\Sigma MA1 = 0$$

$$M2 \cdot I_1 - A2 \cdot (I_1 + I_2) = 0$$

$$40 \cdot 17 - A2 \cdot 34 = 0$$

$$A2 = \frac{680}{34} = 20 \text{ kg}$$

$$\Sigma MB = 0$$

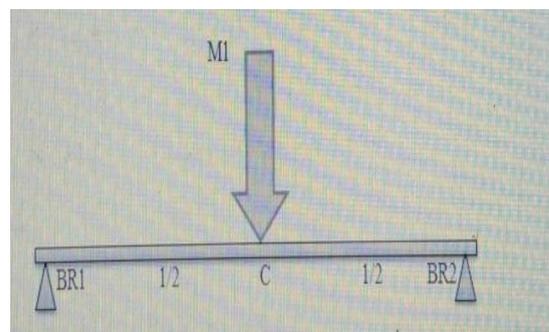
$$A1 = A2 = 20 \text{ kg}$$

$$MC = 17 \cdot 20 = 340 \text{ kg}, \text{cm}$$

b. Beban yang didistribusikan pengemudi terhadap kanan dan kiri rangka

$$M1 = 56 \text{ kg}$$

$$I_1 = I_2 = 10 \text{ cm}$$



Gambar 10. Pandangan Depan Beban Driver

$$\Sigma MA = 0$$

$$M1 \cdot I_1 - BR2 \cdot (I_1 + I_2) = 0$$

$$56 \cdot 10 - BR2 \cdot 20 = 0$$

$$BR2 = \frac{560}{20} = 28 \text{ kg}$$

$$BR1 = BR2 = 28 \text{ kg}$$

$$MC = 28 \cdot 10 = 280 \text{ kg.cm}$$

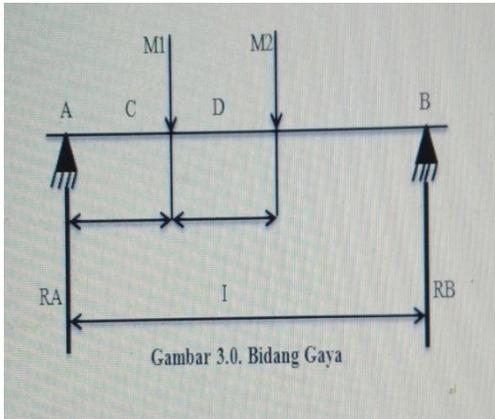
$$RB = \frac{30}{10} = 3 \text{ cm}$$

$$RA = \frac{66}{10} = 6,6 \text{ cm}$$

$$M1 = 56 \text{ kg} = 5,6 \text{ cm}$$

$$M2 = 40 \text{ kg} = 4,0 \text{ cm}$$

c. Menghitung Bidang Gaya



Gambar 11. Bidang Gaya

Keterangan :

M1 = Massa Driver
M2 = Massa Engine
 $\Sigma M = 0$

Titik A sebagai acuan
 $(M1 \cdot a) + (M2 \cdot b) - RB \cdot l = 0$
 $(56 \cdot 40) + (40 \cdot 75) - RB \cdot 175 = 0$

$$RB = \frac{(M1 \cdot A) + (M2 \cdot B)}{l}$$

$$= \frac{(56 \cdot 40) + (40 \cdot 75)}{175}$$

$$= \frac{5240}{175}$$

$$= 29.94 \text{ kg}$$

$$\approx 30 \text{ kg}$$

$$\Sigma FU = 0$$

$$(+)\ RA - M1 - M2 (+)RB = 0$$

$$RA = M1 + M2 - RB$$

$$RA = 56 + 40 - 29,94$$

$$= 66,06 \text{ kg}$$

$$\approx 66 \text{ kg}$$

Skala Gaya
1 cm = 10 kg
Maka

d. Perhitungan Bidang Momen

$$MC = RA \cdot a = 66 \cdot 0,40 = 26,4 \text{ kg.m}$$

$$MD = RB \cdot (1 - b)$$

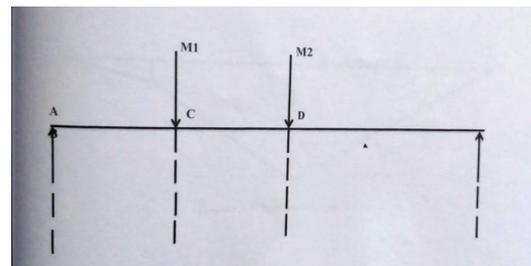
$$= 30 \cdot \frac{(175 - 75)}{100} = 300 \text{ kg.m}$$

Skala Momen

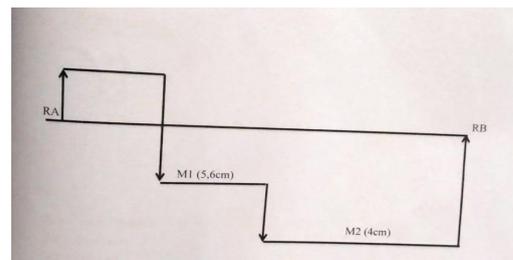
$$1 \text{ cm} = 25 \text{ kg.m}$$

$$MC = \frac{26,4 \text{ kg.m}}{25 \text{ kg.m/cm}} = 1,05 \text{ cm}$$

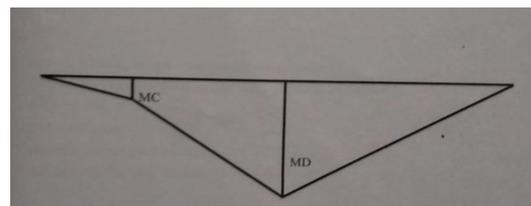
$$MD = \frac{300 \text{ kg.m}}{25 \text{ kg.m/cm}} = 12 \text{ cm}$$



Gambar 12. Bidang Gaya 1



Gambar 13. Bidang Gaya 2



Gambar 14. Bidang Momen

e. Tegangan Bending

Perhitungan tegangan bending dari hasil perhitungan sebelumnya

$$MC = 26,4 \text{ kg.m}$$

$$MD = 300 \text{ kg.m}$$

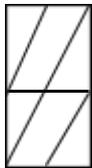
Diambil nilai yang terbesar adalah MD
Jika profil batang yang dibebani adalah sebagai berikut.

Perhitungan Tegangan Bending Dari Hasil Perhitungan Sebelumnya

$$MC = 26,4 \text{ kg.m}$$

$$MD = 300 \text{ kg.m}$$

Diambil nilai yang terbesar adalah MD
Jika profil batang yang dibebani adalah sebagai berikut.



4 cm

1,2

Maka tegangan bendingnya

$$\sigma_b = \frac{M}{I} = \frac{M x \frac{h}{2}}{\frac{bh^3}{12}}$$

$$= \frac{M}{\frac{bh^2}{6}} = \frac{M \cdot 6}{bh^2}$$

Maka

$$\sigma_b = \frac{300}{0,012 x (0,04)^2} = \frac{300}{6,7 x 10^{-4}} = 4.477 \text{ kg}$$

f. Defleksi

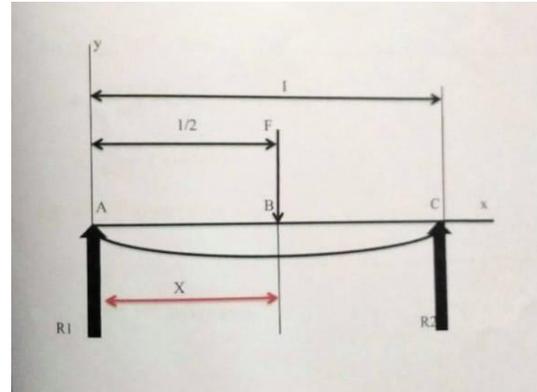
Pengukuran defleksi dilakukan dari permukaan netral awal ke posisi netral setelah mengalami pembebanan atau terjadi deformasi.

Tujuan penujian defleksi :

1. Mengetahui defleksi yang bisa terjadi pada sebuah struktur.
2. Dapat menghitung defleksi dari sebuah struktur.

3. Mencegah terjadinya kegagalan akibat adanya defleksi.

Menghitung defleksi yang terjadi batang sasis dengan tumpuan sederhana terhadap beban tengah.



Gambar 14. Defleksi

$$R1 = R2 = \frac{F}{2} = \frac{0,54}{2} = 0,27 \text{ kN}$$

$$M_{AB} = \frac{F x}{2}$$

$$M_{AB} = \frac{0,54 \cdot 0,27}{2}$$

$$M_{AB} = 0,07 \text{ kN}$$

$$M_{BC} = \frac{F}{2} (l - x)$$

$$= \frac{0,54}{2} (175 - 0,27)$$

$$= 47,1 \text{ kN}$$

$$y_{AB} = \frac{F x}{48EI} (4x^2 - 3l^2)$$

$$= \frac{0,54 x 0,27}{48EI} (4 \cdot 0,27^2 - 3 \cdot 175^2)$$

$$= \frac{0,1458}{48EI} (-16.078)$$

$$48EI = \frac{0,1458}{16078} = 9,06 \text{ kN/m}$$

$$y_{max} = \frac{F l^3}{48EI}$$

$$= \frac{0,54 \cdot 175^3}{9,06} = 319,4 \text{ kN/m}$$

g. Perhitungan Sambungan Las

Dapat kita ketahui data-data sambungan las terhadap sasis sebagai berikut :

Ketebalan besi kotak	1,2 mm
Panjang yang dilas	4 cm
Gravitasi bumi	9,81 m/s ²

Kita dapat menghitung sambungan terhadap lasan yang terdapat tegangan yaitu adalah:

- Menghitung tegangan tarik
- Menghitung tegangan tekan
- Menghitung tegangan geser

• Tegangan Tarik

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$A = h \cdot I \times 4 \text{ sisi kotak}$$

$$= (0,0012 \cdot 0,04) \times 4$$

$$= 0,000192 \text{ m}^2$$

$$P = m_{max} \cdot g$$

$$P = 100 \times 9,81$$

$$= 981 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

$$= \frac{981}{0,000192}$$

$$= 5109 \text{ N/m}^2 = 5,109 \text{ kN/m}^2$$

• Tegangan Tekan

$$\sigma d = \frac{P}{A} \quad A = 2 \cdot \frac{h \cdot I}{\sqrt{2}}$$

$$A = 2 \cdot \frac{h \cdot I}{\sqrt{2}}$$

$$A = 2 \times 0,707 \times h \times I \times 4$$

$$= 1,414 \times 0,0012 \times 0,04 \times 4$$

$$= 0,0002 \text{ m}^2$$

$$\sigma d = \frac{P}{A}$$

$$= \frac{981}{0,0002}$$

$$= 4905 \text{ N/m}^2$$

$$= 4,905 \text{ KN/m}^2$$

• Tegangan Geser

$$\tau = \frac{P}{A} \quad A = \frac{h \cdot I}{\sqrt{2}}$$

$$A = \frac{h \cdot I}{\sqrt{2}}$$

$$A = 0,707 \times h \times I \times 4$$

$$= 0,707 \times 0,0012 \times 0,04 \times 4$$

$$= 0,0001 \text{ m}^2$$

$$\tau = \frac{P}{A} = \frac{981}{0,0001} = 9810 \text{ N/m}^2$$

$$= 9,810 \text{ KN/m}^2$$

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari penelitian serta pembahasan telah dilakukan, kesimpulan yang didapat dari penelitian yang ini adalah sebagai berikut :

1. Pada perhitungan sambungan las dengan kekuatan sasis maka tegangan tekan dinyatakan aman karena nilai yang dihasilkan sebesar 1635 KN/m² lebih kecil dari tegangan tarik sebesar 2043,75 KN/m² dan tegangan geser lebih besar tegangannya sebesar 3270 KN/m².
2. Keamanan pada sasis merupakan salah satu fungsi kendaraan yang dimana sasis tersebut dinyatakan aman setelah di analisa.

3. Mengenai kualitas bahan yang digunakan merupakan suatu keunggulan sasis. Berbagai macam material dengan keunggulan kualitasnya yang harus dicari agar tidak terdapat kesalahan dalam merancang sesuatu hal, yaitu seperti merancang gokart.
4. Material berpengaruh dalam hasil rancangan sasis gokart dan pada keamanan pada sasis tersebut.
5. Perancangan menggunakan metode pengelasan dengan menyambungkan sasis satu – persatu setelah itu dilas sesuai dengan ukuran yang sudah di desain.

V.2 Saran

Dari hasil analisa penelitian ini dalam hal menganalisa sasis lebih lanjut terhadap detail analisisnya. Diharapkan untuk penelitian ini selanjutnya dapat dikembangkan sehingga analisa rancang bangun sasis banyak manfaatnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif Raharto (2016) , *Desain dan Analisis Perancangan Sasis* , UMY , Yogyakarta. <http://repository.umy.ac.id/handle/123456789/8740>.
- Pengelasan tehnik “Pengertian Pengelasan”. 12 September 2016. <http://tehnikpengelasan.blogspot.co.id/2012/02/pengertian-pengelasan.html>
- Aklis Pursadi, Imam Syofi’i, Zulherman (2017) , *Analisa Perancangan Sasis Pada Go-kart Dengan Penggerak Motor Bensin Manual 4 Langkah*, Universitas Sriwijaya.
- Didit Sumardiyanto, Sri Endah Susilowati (2019) , Effect Of Welding Parameters On Mechanical Properties Of Low Carbon Steel API 5L Shielded Metal Arc Welds, American Journal Of Materials Science 9 (1), 15-21.
- Doli Aguswanto (2019) , *Analisa Kekuatan Rangka Go-kart Menggunakan Mesin Yamaha*, Universitas Pasir Pengaraian Kabupaten.
- Bryan Adryanto, Yadi Heryadi (2022) , *Analisis Sasis G0-kart Dengan Memperhitungkan Kekuatan Material*, Jurnal Teknologika 12 (1), 133-145.