

---

**PERANCANGAN RANGKA KENDARAAN MICRO CAR**

Oleh

**Hendi Lilih Wijayanto**

Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Politeknik Industri Logam Morowali, Sulawesi

Email: [hendilw@gmail.com](mailto:hendilw@gmail.com)**Abstrak**

Metode perancangan meliputi yang pertama yaitu tahapan ini menentukan kebutuhan produk yang akan dibuat. Yang kedua analisis masalah, menggambar dan mendesign rangka, yang ketiga perhitungan kekuatan rangka, keempat pemilihan bahan rangka, yang kelima pembuatan rangka *micro car*. Hasil rancangan serta pembuatan rangka *micro car* yang telah dilakukan sebagai berikut jenis rangka yang digunakan adalah jenis *ladde Jr frame*. Material yang digunakan adalah jenis besi *hollow* ASTM A 500 berupa *hollow* persegi 4x4 cm dengan tebal 2 mm dan *hollow* lingkaran (pipa) dengan diameter 25 mm tebal 2 mm dengan material tersebut sudah kuat untuk menopang beban sebesar 300 kg, dengan penyambungan memakai las listrik. Dimensi rangka yang dihasilkan memiliki panjang 150 cm, lebar 40 cm, tinggi 35 cm dan jarak sumbu 120 cm.

**Kata Kunci:** Perancangan Rangka, Rangka, *Micro Car*.**PENDAHULUAN**

Kemacetan yang sering timbul di kota-kota besar serta minimnya lahan parkir yang tersedia merupakan salah satu alasan konsumen mobil lebih banyak memilih kendaraan yang gesit dan kompak. Hal tersebut juga menjadi penyebab semakin berkembangnya populasi kendaraan berjenis *micro car* akhir-akhir ini, selain itu kendaraan jenis *micro car* memiliki beberapa kelebihan diantaranya adalah perawatan (*maintenance*) yang relatif murah dan biaya pajak yang rendah (Jangan Pilih City Car, Sebelum Baca 5 Tips Ini - Analisa - [www.indonesiana.id](http://www.indonesiana.id)).

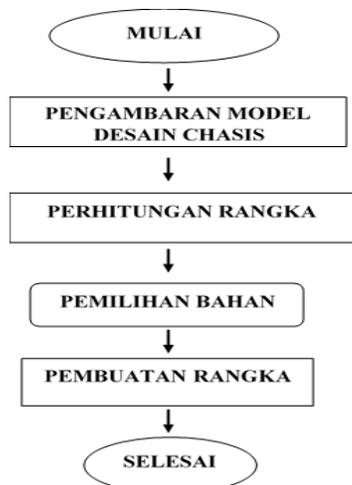
Kendaraan berjenis *micro car* merupakan jenis kendaraan perpaduan antara mobil dan motor (Wikipedia). Salah satu komponen dari *micro car* yang memiliki peran penting adalah rangka, dimana rangka tersebut berfungsi sebagai pengaman, baik pengemudi ataupun penumpang. Oleh karena itu setiap konstruksi rangka harus mampu untuk menahan semua beban dari kendaraan mulai dari sistem kemudi, sistem suspensi, sistem rem dan kelengkapan lainnya. Rangka merupakan salah satu bagian chassis pada mobil yang harus mempunyai konstruksi kuat untuk menahan atau memikul

beban kendaraan. Semua beban dalam kendaraan baik itu penumpang, mesin (*engine*), sistem kemudi, dan segala peralatan kenyamanan semuanya diletakkan di atas rangka (rancang bangun rangka (chassis)).

Berdasarkan latar belakang diatas, perlu adanya penelitian yang berfokus pada perancangan rangka pada kendaraan *micro car* yang aman dan kuat berdasarkan analisis perhitungan gaya, tegangan dan moment yang terjadi pada rangka kendaraan *micro car* tersebut.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode perancangan dengan bantuan perangkat lunak (software) serta di analisa melalui perhitungan sesuai dengan formulasi yang ada. Pada metode perancangan ini, penelitian dimulai dengan menganalisa masalah yang kerap muncul pada perancangan rangka kendaraan *micro car*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 1. Diagram alir perancangan.

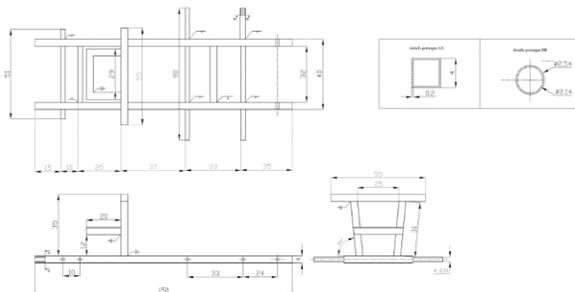


**Gambar 1. Diagram Alir Perancangan**

Perancangan pembuatan rangka kendaraan *micro car* dimulai dengan mendesain desain chasis menggunakan software CAD. Desain yang telah dibuat menggunakan Software AutoCAD kemudian dihitung pembebanan dan kekuatan rangka yang akan dibuat setelah didapat perhitungan rangka, Langkah selanjutnya memilih bahan yang sesuai dengan perhitungan kekuatan rangka. Kemudian langkah berikutnya adalah pembuatan rangka *micro car*.

**Penggambaran Desain Chasis**

Pada proses Penggambaran model desain chasis ini peneliti memulai dengan mendesain desain chasis menggunakan software CAD. Gambar 1.1 merupakan hasil desain gambar kerja *micro car* menggunakan software CAD. Desain *micro car* memiliki panjang total rangka 150 cm, lebar 40 cm dan tinggi 35 cm.



**Gambar 2. Gambar kerja *micro car* Perhitungan Rangka**

Pada tahap ini bertujuan untuk mengetahui untuk mengetahui distribusi beban yang terjadi pada rangka, dan juga untuk mengetahui reaksi tumpuan rangka saat kendaraan ada pembebanan. Selain itu pada tahap ini diharapkan bisa menentukan bahan material yang sesuai rancangan *micro car* dengan beban maksimal 300kg, Adapun rumus perhitungannya sebagai berikut:

a) Tegangan pada rangka

$$s = \frac{F}{A} = \frac{2943}{170 \times 40}$$

b) Pembebanan pada rangka

$$S_{MA} = 0$$

$$-RB(P + P) + WM(P) = 0$$

$$S_{MB} = 0$$

$$RA(P + P) + WM(P) = 0$$

$$RA + RB = WM$$

**Pemilihan bahan**

Pada perancangan rangka kendaraan *micro car* menggunakan material berjenis hollow dengan jenis ASTM A500, material jenis tersebut memiliki keunggulan diantaranya kekakuan dan kekuatan tarik yang tinggi serta biaya yang relatif murah jika dibandingkan dengan material yang lain. Sifat-sifat mekanik material hollow jenis ASTM A500 dapat dilihat pada tabel 1. berikut:

**Tabel 1. Sifat Material Besi Hollow ASTM A500 (ASTM A500)**

No	Sifat Material	Keterangan
1	Density	7.85 g/cc (7850 Kg/m <sup>2</sup> )
2	Tensile Strength	45000psi/31026407 8.3N/m <sup>3</sup>
3	Yield Strength	39000psi/31026407 8N/m <sup>3</sup>
4	Thermal Conductivity	0.2556 W/m.K
5	Maximum Deflection	0.10668 mm
6	Spesific Heat	1386 J

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Perhitungan Rangka**

**Pembebanan pada rangka**

Diasumsikan beban maksimal yang diterima pada rangka sebagai berikut

- a) Beban Kendaraan kosong : 72 kg
- b) Beban pengemudi : 80 kg
- c) Beban penumpang : 80 kg
- d) Berat mesin : 35 kg

Maka beban maksimal diasumsikan sebesar 300 kg

**Tegangan pada rangka**

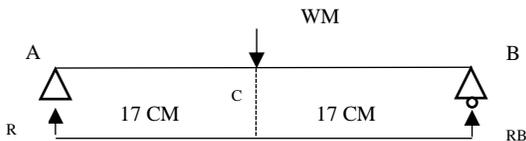
Diketahui beban yang akan diterima rangka diasumsikan beban maksimal sebesar 300kg = 2943 N

$$s = \frac{F}{A} = \frac{2943}{170 \times 40} = 0,44 \text{ kg/cm}^2$$

**Distribusi beban terhadap rangka**

- a) Beban statis mesin

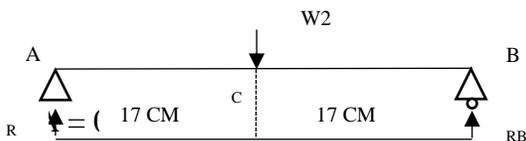
Wm = 35 kg  
l1 = l2 = 17 cm



S MA = 0  
-RB(17 + 17) + WM (17) = 0  
RB = 17,5 kg  
S MB = 0  
RA(17 + 17) + WM (17) = 0  
RA = 17,5 kg

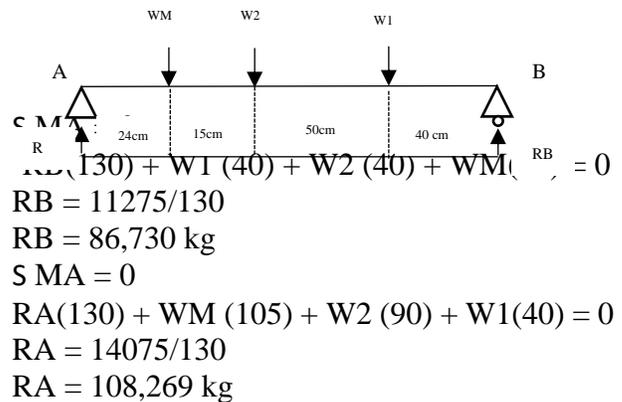
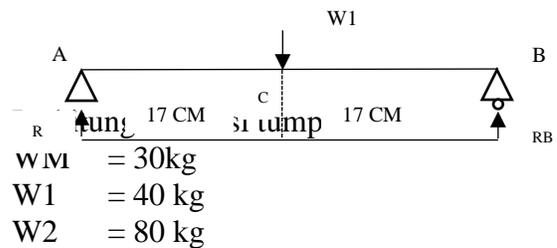
- b) Distribusi beban penumpang

W2 = 80 kg  
l1 = l2 = 17 cm



-RB(17 + 17) + WM (17) = 0  
RB = 20 kg  
S MB = 0  
RA(17 + 17) + WM (17) = 0  
RA = 20 kg

S MA = 0  
-RB(17 + 17) + WM (17) = 0  
RB = 40 kg  
S MB = 0  
RA(17 + 17) + WM (17) = 0  
RA = 40 kg

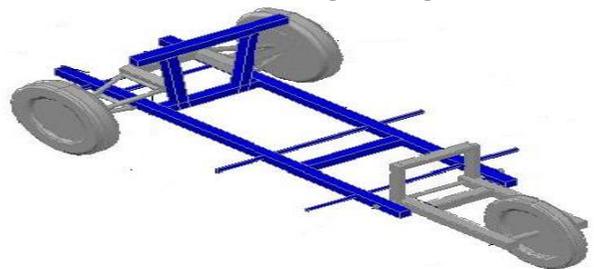


**Dimensi rangka**

Perancangan kendaraan ini menggunakan mesin 4 langkah yang telah dimodifikasi. Spesifikasi rangka kendaraan yang dibuat :

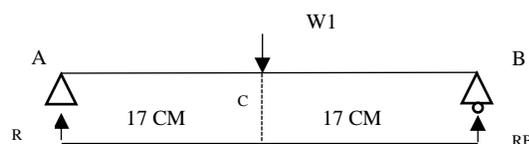
- a. Panjang = 150 cm
- b. Lebar = 40 cm
- c. Tinggi = 30 cm
- d. Jarak sumbu = 120 cm

2. Gambar hasil rancangan rangka



Gambar 3. Gambar hasil perancangan rangka micro car

### Hasil perakitan *Micro Car*



Gambar 4. hasil perakitan rangka *micro car*

### PENUTUP

#### Kesimpulan

Hasil rancangan serta pembuatan rangka *micro car* yang telah dilakukan, sebagai berikut:

1. Jenis rangka yang digunakan adalah jenis *ladder frame*.
2. Material yang digunakan adalah jenis besi *hollow* ASTM A 500 berupa *hollow* persegi 4x4 cm dengan tebal 2 mm dan *hollow* lingkaran (pipa) dengan diameter 25 mm tebal 2 mm dengan material tersebut sudah kuat untuk menopang beban sebesar 300 kg, dengan penyambungan memakai las listrik.
3. Dimensi rangka yang dihasilkan memiliki panjang 150 cm, lebar 40 cm, tinggi 35 cm dan jarak sumbu 120 cm.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aries Setiawan, Much (2013). Pengembangan Desain *Frame Chassis Micro Car* (Sutera Car). Universitas Negeri Semarang.
- [2] Daryanto. 2005. *Memahami dan Merawat Chasis Mobil*. Bandung: Yrama Widya.
- [3] Fadila, Ary. (2013). Analisis Simulasi Struktur *Chasis Mobil Mesin USU* Berbahan Besi Struktur Terhadap Beban Statik dengan Menggunakan Perangkat Lunak *Ansys 14.5*. Skripsi. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- [4] Faisal Novey, Muhammad. (2013). *Perancangan Prototype Rangka dan Body Kendaraan*

- 
- Hemat Bahan Bakar.* Skripsi Sarjana  
Thesis, Kudus: Universitas Muria.
- [5] Khurmi, R.S. & Gupta, J.K. 2005. Machine  
Design. Nagar-New Delhi: S. C had &  
Company LTD. Ram.
- [6] Shigley, Joseph E. dan Larry D. Mitchell.  
1991. Perencanaan Teknik Mesin. Jakarta:  
Erlangga.
- [7] Wesli. (2010). Mekanika Rekayasa.  
Yogyakarta: Graha ilmu

HALAMAN INI SENGAJA DIKOSONGKAN