

# PERENCANAAN DAN ANALISA STRUKTUR RANGKA KURSI RODA ELEKTRIK BERKAPASITAS 80 KILOGRAM

*by Muhammad Abyan*

---

**Submission date:** 20-Jul-2023 11:25AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2133891481

**File name:** turnitin\_skripsi\_abyan\_TM.docx (2.54M)

**Word count:** 4052

**Character count:** 24212

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Abyan  
NIM : 1610311066  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : PERENCANAAN DAN ANALISA STRUKTUR RANGKA  
KURSI RODA ELEKTRIK BERKAPASITAS 80  
KILOGRAM

Dengan ini menyatakan bahwa judul skripsi saya benar bebas dari plagiarisme, dengan skor 19%. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 15 Juni 2023

Yang menyatakan,

Penulis



( Muhammad Abyan )

Pembimbing 1



(Ir. Sugeng Prayinto, MT.)

Pembimbing 2



( Budhi Martana S.T M.M. )



**PERENCANAAN DAN ANALISA STRUKTUR RANGKA  
KURSI RODA ELEKTRIK BERKAPASITAS 80 KILOGRAM**

**SKRIPSI**

**MUHAMMAD ABYAN**

**1610311066**

**<sup>1</sup> UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN**

**JAKARTA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN**

**2023**

# PERENCANAAN DAN ANALISA STRUKTUR RANGKA KURSI RODA ELEKTRIK BERKAPASITAS 80 KILOGRAM

Muhammad Abyan

22

## ABSTRAK

Kursi roda adalah alat bantu yang berguna untuk meningkatkan mobilitas bagi individu dengan kebutuhan khusus, baik mereka yang memiliki disabilitas maupun mereka yang sedang mengalami cedera. Biasanya, kursi roda tersedia dalam bentuk kursi roda manual yang membutuhkan bantuan orang lain untuk mendorongnya. Namun, dengan perkembangan zaman dan teknologi, banyak penelitian yang telah merancang kursi roda listrik untuk memudahkan penggunaannya. dapat memudahkan dalam penggunaannya dengan memperhatikan kenyamanan pengguna ketika duduk pada kursi roda serta dengan menggunakan motor penggerak yang dapat dipergunakan sebagaimana keinginan dari pengguna, tentunya dalam perancangan kursi roda tersebut harus tetap mengutamakan faktor keselamatan pengguna dengan memperhatikan material yang digunakan serta kekuatan pengelasan dalam penyambungan bahan metalnya. Sebagai langkah pertama untuk merancang rangka kursi roda, maka akan ditentukan terlebih dahulu dimensi dasar kursi roda yang sesuai dengan postur tubuh standar orang Indonesia yaitu dengan tinggi badan antara 150-170 cm dan berat maksimum 100. Dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang, banyak ide yang dikembangkan mengenai kursi roda dengan menambahkan komponen-komponen tertentu yang meningkatkan kenyamanan penggunaannya. Dengan pengaturan yang tepat untuk setiap fasilitas yang ada, semua proses produksi akan berjalan sesuai jadwal atau waktu yang ditentukan. Proses produksi dapat berjalan dengan efektif dan efisien.

**Kata Kunci:** Kursi Roda, Kebutuhan Khusus, Rangka Kursi Roda

**STRUCTURE PLANNING AND ANALYSIS OF 80 KILOGRAM  
CAPACITY ELECTRIC WHEEL CHAIR FRAMES**

Muhammad Abyan

**ABSTRACT**

*Wheelchairs are one of the assistive devices that can facilitate mobility for people with special needs, whether they are individuals with disabilities or those who are currently injured. Typically, wheelchairs come in the form of manual wheelchairs, which require the assistance of another person to move them by pushing the wheelchair. However, with the advancement of time and technology, numerous studies have been conducted to design electric wheelchairs that can enhance ease of use. Taking into consideration the user's comfort while sitting in the wheelchair and utilizing a motor drive that can be operated according to the user's preference, it is essential to prioritize user safety in the design of such wheelchairs. This involves considering the materials used and the strength of the welding in connecting the metal components. As the first step in designing the wheelchair frame, the basic dimensions of the wheelchair will be determined to be suitable for the standard body posture of Indonesians, with a height between 150-170 cm and a maximum weight of 100 kg. With the advancement of technology, many ideas have been developed regarding wheelchairs, including the addition of several components to make the wheelchair more comfortable for the user. With proper arrangement of each facility, all production processes will proceed according to the predetermined schedule or time. <sup>27</sup> The production process can be carried out effectively and efficiently*

**Key Words:** *Wheel Chair, Special Needs, Wheel Chair Frame*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

<sup>1</sup> Dalam perkembangan manufaktur, fungsi produk manufaktur selalu diukur atau dinyatakan dalam berbagai besaran alam. Pengukuran ini melibatkan ilmu-ilmu Fisika, Kimia, maupun Biologi, serta penerapan Matematika sebagai alat bantu untuk menghitung dan menganalisis data. Berbagai besaran yang penting dalam manufaktur antara lain kekuatan, kemampuan perubahan bentuk, kepegasan, kemampuan produk untuk bertahan <sup>25</sup> dan berfungsi dengan baik dalam jangka waktu yang lama, daya tahan, kestabilan dimensional, ketahanan aus, kelunakan kemudahan dibentuk, kemudahan diwarnai, berat jenis, besaran-besaran ini menjadi bagian penting dalam proses manufaktur dan berkontribusi pada kualitas dan kinerja produk yang dihasilkan. (assauri, 2008).

Kami sering berinteraksi dengan individu yang memiliki disabilitas di jalan. Pada tahun 2020, terdapat sebanyak 197.582 orang penyandang disabilitas di Indonesia, dan jumlah ini terus meningkat setiap tahunnya. Disabilitas tidak hanya terkait dengan kondisi fisik, tetapi juga meliputi disabilitas sensorik, disabilitas <sup>15</sup> mental, dan disabilitas intelektual. Disabilitas fisik mengacu pada gangguan fungsi tubuh yang dapat terjadi sejak lahir, akibat kecelakaan, penyakit, atau efek samping dari pengobatan medis. Beberapa contoh disabilitas fisik meliputi kelumpuhan atau kehilangan anggota tubuh akibat amputasi. Bagi individu dengan disabilitas fisik, terutama yang mengalami gangguan pada kaki, banyak dari mereka membutuhkan kursi roda agar dapat melakukan aktivitas dengan lebih mudah. (Nugraheny, 2020)

<sup>6</sup> Kursi roda digunakan sebagian penyandang disabilitas yang mengalami kesulitan untuk berjalan oleh penyakit, cedera, ataupun cacat. Kursi roda ini digunakan alat memudahkan penyandang disabilitas untuk bepergian ke suatu tempat. Untuk memiliki kursi roda harus memerlukan beberapa pertimbangan seperti, kondisi fisik, usia pengguna, berat badan, kekuatan material kursi,

anggaran biaya, dll.

Kursi roda ada berbagai model dan ukuran, adapula jenis yang manual dan elektrik. Jenis manual umumnya digerakkan oleh tenaga manusia, sedangkan jenis elektrik umumnya digerakkan dengan bantuan mesin. Sebagian besar penyandang yang menggunakan kursi roda manual, membuat menyulitkan pengguna atau membutuhkan bantuan orang lain. Dengan adanya kursi roda elektrik memudahkan pengguna dalam beraktivitas sehari-hari. Meskipun kursi roda elektrik memudahkan pengguna, alat ini memiliki beberapa kekurangan seperti biaya yang mahal, perawatan yang sulit, memerlukan isi ulang daya (ady, 2011).

Namun di industri rata-rata mengeluarkan kursi roda yang berkapasitas 100kg sedangkan banyak juga penyandang disabilitas yang memiliki berat badan lebih dari 100kg seperti orang yang memiliki penyakit obesitas, maka dibutuhkan kursi roda yang berukuran lebih lebar dan ber tenaga lebih besar, agar penyandang disabilitas yang memiliki berat badan lebih juga bisa menggunakan kursi roda untuk aktivitas harian (ady, 2011).

## **1.2 RUMUSAN MASALAH**

Bagaimana merancang kursi roda elektrik yang bisa digunakan untuk orang yang penyandang disabilitas.

## **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

Mendapatkan hasil analisa struktur rangka kursi roda elektrik berkapasitas 80 kilogram agar bisa digunakan oleh penyandang disabilitas.

## **1.4 BATASAN MASALAH**

1. Dimensi dan material kursi roda elektrik berkapasitas 80 kilogram
2. Analisa desain dan simulasi menggunakan software Catia
3. Sistem kontrol menggunakan mikrokontroler

## 1.5 MANFAAT PENELITIAN

Dengan dilakukannya analisa pada kursi roda tersebut diharapkan dapat menghasilkan material yang lebih baik dan dapat membantu disabilitas dalam kegiatan melalui kursi roda elektrik.

## 1.6 <sup>1</sup> SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika penulisan dalam skripsi ini ialah sebagai berikut:

1. <sup>1</sup> **BAB I** : Bagian ini memberikan gambaran umum, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, serta sistematika penulisan
2. **BAB II** : Bab ini menjelaskan teori dan studi literatur yang relevan dengan penelitian.
3. **BAB III** : Bab ini menguraikan langkah-langkah dan prosedur penelitian, serta peralatan dan bahan yang akan digunakan dalam analisis
4. **BAB IV** : Bab ini memaparkan data hasil penelitian, analisis percobaan, serta penjabaran dari perumusan masalah.
5. <sup>1</sup> **BAB V** : Bab ini menyajikan kesimpulan akhir berdasarkan analisis penelitian serta saran untuk melakukan penelitian lebih lanjut di masa <sup>6</sup> mendatang.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 PENGERTIAN KURSI RODA

Kursi roda (wheelchair) adalah salah satu alat bantu penting bagi penyandang cacat kaki yang memungkinkan mereka berpindah dari satu tempat ke tempat lain, baik di permukaan datar maupun dalam situasi menanjak atau menurun (tempat menaik). Kursi roda juga dapat meningkatkan mobilitas bagi orang-orang dengan kekurangan, seperti orang yang cacat fisik (khususnya penyandang cacat kaki), pasien rumah sakit yang tidak diperbolehkan untuk melakukan banyak aktivitas fisik, orang tua (manula), dan orang-orang yang memiliki risiko tinggi untuk terluka bila berjalan sendiri (Batan, 2006).

Kursi roda merupakan alat yang digunakan oleh orang-orang yang sudah berpengalaman. Kesulitan berjalan dengan kaki, baik karena sakit, ataupun cedera. Alat tersebut dapat dipindahkan dengan didorong oleh pihak lain. Secara manual atau menggunakan mesin otomatis.

#### 2.2 PENGERTIAN KURSI RODA ELEKTRIK

Kursi roda bertenaga listrik dilengkapi dengan sistem kontrol elektronik yang bertujuan untuk meningkatkan mobilitas pengguna. Dengan demikian, mereka dapat dengan mudah mengendalikan kursi roda dengan menggerakkan roda menggunakan tangan. Kursi roda ini dirancang khusus untuk orang yang memiliki keterbatasan motorik atau mengalami masalah kesehatan seperti penyakit jantung, pernapasan, atau keterbatasan motorik. Penggunaan kursi roda bertenaga listrik melibatkan penggunaan tuas yang terletak di bagian tangan. Tuas ini digunakan untuk mengendarai dan mengarahkan kursi roda, serta

menghentikannya saat kursi roda sedang bergerak. Gambar 1 menggambarkan kursi roda bertenaga listrik ini.

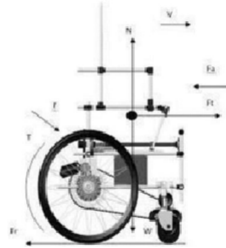


**Gambar 2.1 Kursi Roda Elektrik**

Pada aktuator listrik khususnya motor listrik terdapat beberapa istilah dasar yaitu; daya dan torsi.

1. Daya: Dalam satuan yang sama, terdapat dua jenis daya, yaitu daya listrik dan daya mekanik. Ketika efisiensi motor idealnya mencapai 100%, artinya 1 watt daya listrik akan menghasilkan 1 watt daya mekanik. Namun, dalam prakteknya, jika efisiensi motor kurang dari 50%, maka 1 watt daya listrik hanya akan menghasilkan  $\frac{1}{2}$  atau lebih kecil dari daya mekaniknya. Sisa daya tersebut akan menjadi panas atau derajat.
2. Torsi: Satuan kekuatan yang digunakan adalah Nm, yang mengacu pada gaya yang dikalikan dengan jarak terpendek yang diukur dari sumbu rotasi ke garis sepanjang gaya yang bekerja. Kontrol biasanya terletak pada salah satu lengan kursi, dan juga mengoperasikan sebagian besar fungsi utama kursi. Fitur-fiturnya termasuk pengaturan posisi duduk, kontrol daya motor untuk mengubah kecepatan dan arah gerakan menggunakan bantalan bola, kipas, dan sistem diagnostik.

### 2.3 KESEIMBANGAN PERHITUNGAN STATIS JALUR DATAR KURSI RODA



6  
Gambar 2. 2. Lintasan Datar Kursi Roda

1. Perhitungan berat kursi roda

$$W = m \times g$$

$$W_y = N = W$$

$$F_r = c_r \cdot N$$

2. Kesetimbangan gaya –gaya.

$$\Sigma F_x = F_t - F_r - F_a = 0$$

$$F_a = 0$$

maka ;

$$F_t \text{ min} = F_r$$

$$\text{Sehingga } \Sigma F_x = m \cdot a_x = F_t - F_r$$

$$F_t = m \cdot a_x + F_r$$

Perhitungan torsi

$$T = F_t \times R$$

Persamaan daya

$$HP = t \cdot n / 5252$$

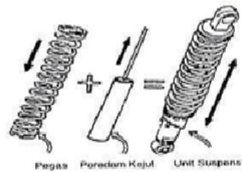
## 2.4 MOTOR DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang berfungsi dengan menggunakan tegangan DC (arus searah) sebagai sumber daya. Motor ini dapat beroperasi dengan arus searah langsung atau tidak langsung, dan hanya bergerak dalam satu arah (unidireksional). Motor DC banyak digunakan dalam aplikasi khusus di mana torsi awal yang tinggi atau percepatan yang konsisten diperlukan untuk rentang kecepatan yang luas. Berikut adalah spesifikasi Motor Wiper:

- a) Type : Wiper Motor (sayap pembersih kaca)
- b) Produksi Type: PMDC Motors
- c) Penempatan : Bagian Luar
- d) Ukuran :  $\phi 10 \text{ mm} \times 60.7 \times 100$
- e) Pengguna : Bus dan Truck
- f) Tegangan : 12 Volt & 24 Volt
- g) Torsi: 28 kgm<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>
- h) Kecepatan lambat tidak ada beban 40 RPM
- i) Kecepatan tinggi tidak beban 60 RPM
- j) Umur Pemakaian : 3 Juta jam putaran

### 2.4.1 SUSPENSI

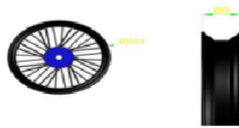
Suspensi merupakan bagian dari sepeda motor dan bertanggung jawab untuk menopang muat kendaraan agar getaran atau guncangan bias diredam, sehingga pengendara menjaga postur tubuh yang nyaman. Getaran tersebut timbul akibat kondisi permukaan jalan yang tidak rata. Sistem suspensi berada di antara rangka sepeda motor dan roda.



Gambar 2.3. Suspensi

## 2.4.2 RODA DAN BAN

Roda adalah benda bulat yang bersama-sama dengan sumbu kaleng penggulungan, menghasilkan gerakan dengan sedikit gesekan. Velg memiliki fungsi yang sangat berguna untuk penggerak atau perkakas seperti kursi roda dengan roda ukuran ban 14 merupakan sepeda motor matik karena roda memberikan kenyamanan kekuatan yang sangat baik dan sangat kuat, dapat menahan redaman dijalan yang tidak rata.



Gambar 2. 4. Roda dan Ban

## 2.4.3 BALL BEARING

Kecepatan kursi dan arah pergerakan roda dikendalikan oleh bantalan bola terletak di salah satu pegangan tangan yang digunakan untuk panduan yang digunakan untuk panduan kursi roda ke kiri atau ke kanan.



Gambar 2. 5. Ball Bearing

## 2.4.4 BATERAI

Baterai merupakan sebuah perangkat elektrokimia yang berfungsi untuk menggerakkan motor starter, pengapian, lampu, dan kelistrikan lainnya. Perangkat ini mampu menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang kemudian dapat diberikan kepada setiap sistem saat diperlukan daya listrik.



**Gambar 2. 6. Baterai**

#### **2.4.5 KURSI ATAU JOK**

Kursi atau tempat duduk merupakan tempat duduk untuk memberikan kenyamanan dengan meningkatkan luas permukaan sentuh tubuh dan mengurangi tekanan.



**Gambar 2. 7. Kursi atau Jok**

#### **2.4.6 SISTEM PENEREMAN**

Sistem pengereman ini memiliki peran krusial bagi pengendara, memungkinkan mereka mengatur kecepatan dan menghentikan kendaraan sesuai kebutuhan. Dengan pengereman yang efektif, pengendara dapat merasa lebih aman dan percaya diri dalam menghadapi berbagai situasi di jalan raya.

Tidak hanya itu, sistem pengereman yang baik juga berkontribusi pada umur panjang komponen sepeda motor dan mengurangi risiko kecelakaan akibat pengereman yang tidak efisien. Karena alasan ini, perawatan dan perbaikan secara teratur pada sistem pengereman menjadi sangat penting untuk menjaga kinerja dan keselamatan saat berkendara.

Terdapat dua sistem rem yang digunakan, yaitu:

1. Rem tromol
2. Rem cakram atau piringan

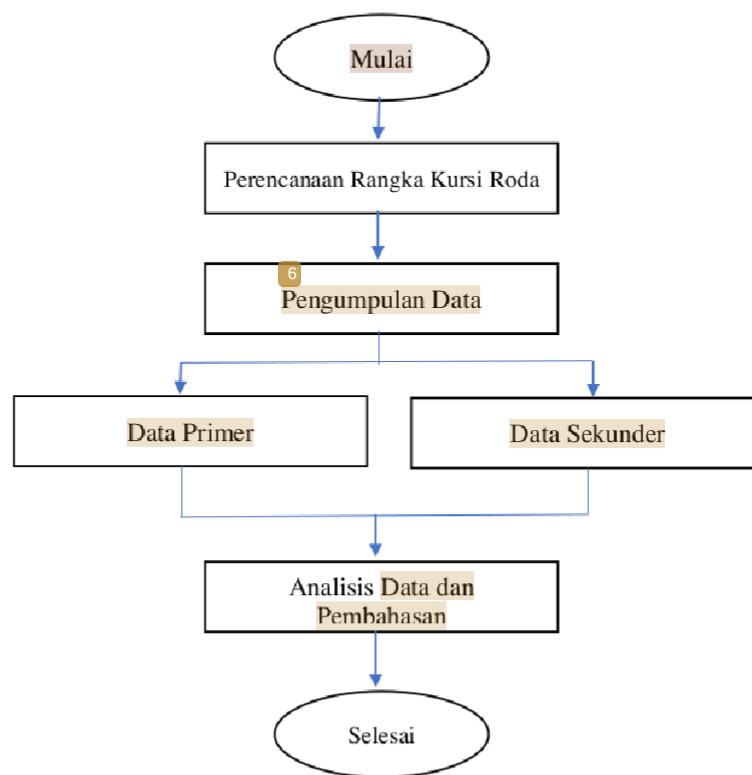
Cara pengoperasian terbagi dua, yaitu:

1. Secara mekanik menggunakan kabel
2. Secara hidrolik menggunakan fluida atau cairan.

## METODE PENELITIAN

## 3.1 DIAGRAM ALIR

Adapun tahapan perencanaan pelaksanaan penelitian inidapat ditunjukkan pada diagram alir seperti pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3. 1. Diagram Alir Perencanaan Analisis



## 3.2 PERENCANAAN RANGKA

Pada langkah awal dalam memerlukan data-data yang dibutuhkan, oleh karena itu data tersebut bias diperoleh dari studi yang dilakukan, yaitu studi pustaka.

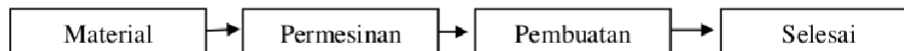
Studi pustaka dengan pengambilan data dengan mempelajari jurnal yang biasa dijadikan pilihan untuk menyangkut rumus dan landasan, sehingga dapat memperoleh hasil penelitian yang tepat.

Setelah mendapatkan seluruh data yang dibutuhkan, lalu dilakukan langkah seperti tinjauan dan pembentukan proses produksi tersebut. Setelah melakukan analisa proses produksi, dapat diketahui sebuah kesimpulan dan juga saran.

- Pengelasan dilakukan pada bagian ujung dengan ujung plat.
- Pengelasan jenis ini tidak dianjurkan untuk plat yang memiliki tebal kurang dari 5 mm.
- Untuk plat dengan ketebalan antara 5 hingga 12,5 mm, bentuk ujung yang direkomendasikan adalah tipe V dan U.

### 3.2.1 Proses Perencanaan Kursi Roda Elektrik

Dalam pembuatan kursi roda elektrik, proses pengerjaan produksi meliputi pemotongan, penggerindaan, penggurdian, dan pengelasan. Proses pemotongan dilakukan untuk memisahkan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kursi roda, seperti logam, sesuai dengan ukuran dan bentuk yang diinginkan. Setelah pemotongan, penggerindaan digunakan untuk meratakan dan membentuk permukaan bahan. Semua proses ini membentuk kursi roda elektrik yang berkualitas. gambar dibawah ini:



Gambar 3. 2. Proses Pembuatan Kursi Roda

### 3.3 VARIASI

Variasi pada penelitian ini menghasilkan pengujian 3 jenis material yaitu:

- Alumunium 6061 Weld
- Alumunium 7075
- AISI 5150

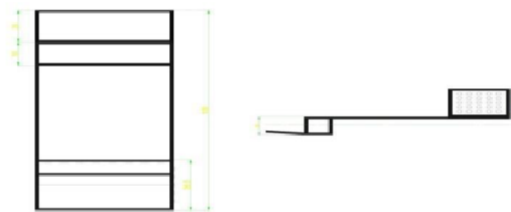
### 3.4 PROSES MENDESAIN

#### 3.4.1 Spesifikasi Kursi Roda

1. Lebar Dudukan Kursi Roda
2. Tinggi Sandaran Kursi Roda
3. Tinggi Dudukan Kursi dari Lantai
4. Ukuran Ban Kursi Roda:
5. Keseluruhan Lebar Kursi Roda
6. Berat Kursi Roda
7. Jenis Jok Kursi Roda
8. Jenis Bahan Kursi Roda
9. Jenis Finishing Kursi Roda (Cat, Chrome)

#### 3.4.2 Rangka

1. Menggunakan besi persegi dengan ukuran 100 x 54 x 16 cm
2. Proses pemotongan besi persegi dengan mesin gerinda potong
3. Proses pengelasan rangka untuk penyambungan antara logam besi
4. Proses penghalusan permukaan yang kasar dengan mesin gerinda

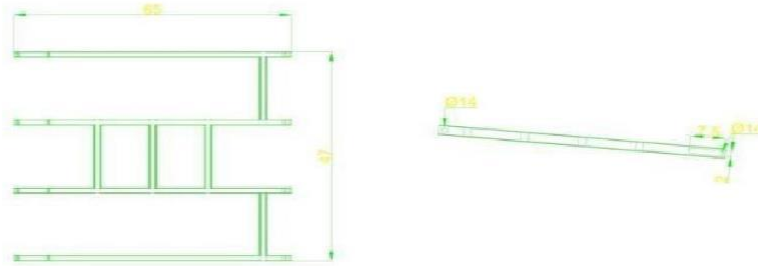


Gambar 3. 3. Rangka

#### 3.4.3 Engsel Penghubung Arm dan As Roda

1. Menggunakan besi persegi dengan ukuran 65 x 47 cm

2. Proses pemotongan dengan mesin gerinda potong
3. Proses pemotongan pipa untuk engsel dengan diameter  $\varnothing 14$
4. Proses pengelasan pipa dudukkan engsel penghubung arm
5. Proses membuat lubang as roda dengan cara dipotong dengan ukuran Panjang 7.5 x 2 cm tinggi dan diameter  $\varnothing 14$



**Gambar 3. 4. Engsel Penghubung Arm dan As Roda**

### 3.4.4 Engsel Suspensi

1. Menggunakan besi plat dengan ukuran 3 cm
2. Proses pemotongan dengan menggunakan mesin gerinda potong
3. Proses pengeboran dengan diameter  $\varnothing 12$



**Gambar 3. 5. Engsel Suspensi**

### 3.4.5 Garpu Roda Depan

1. Memotong plat untuk dudukan garpu roda depan dengan ukuran 17 x 3

cm

2. Proses pengelasan penyatuan kedudukan dengan rangka kursi roda
3. Proses pengeboran sebanyak 4 lubang dengan diameter  $\phi$  32
4. Memotong besi persegi dengan ukuran 18 x 12 cm
5. Proses pengelasan garpu roda depan dan pengelasan batang garpu kursi roda



**Gambar 3. 6. Garpu Roda Depan**

### **3.4.6 Ball Bearing**

1. Memotong alumunium bulat dengan ukuran panjang 25,5 cm dan berdiameter  $\phi$  32
2. Proses pengelasan dan penyatuan
3. Proses penghalusan dengan menggerinda



**Gambar 3. 7. Ball Bearing**

### 3.4.7 Kursi atau Jok

1. Memotong besi plat dengan ukuran 36,8 x 33 cm
2. Proses pengelasan dan penyatuan
3. Proses penghalusan dengan mesin gerinda
4. Proses pengeboran dengan 8 lubang berdiameter  $\phi$  12



Gambar 3. 8. Dudukan Kursi atau Jok

### 3.4.8 Motor DC atau Wiper

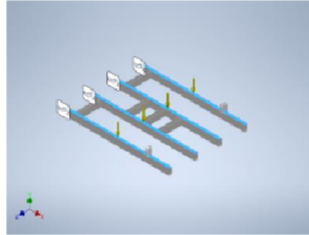
1. Proses pemotongan besi plat dengan ukuran 19 x 5 cm
2. Proses pengeboran dengan 2 lubang berdiameter  $\phi$  12
3. Proses pengelasan penyatuan dudukan motor *Wiper*
4. Memasang atau menghubungkan roda gigi besar dan kecil dari motor untuk memutar roda besar piringan rantai gear serta memutar poros batang ulir



Gambar 3. 9. Motor DC atau Wiper

### 3.5 PROSES SIMULASI RANGKA

#### 1. Desain Geometry



**Gambar 3. 10. Rangka**

Sebagai tahap awal dalam merancang kerangka kursi roda, kami akan menentukan dimensi dasar kursi roda yang cocok dengan postur tubuh standar orang Indonesia, dengan tinggi badan berkisar antara 150-170 cm dan berat maksimum sebesar 100 kg. Berikut ini adalah spesifikasi ukuran dimensi yang telah ditetapkan untuk kursi roda tersebut:

**Tabel 3. 1. Dimensi Dasar Kursi Roda**

No	Deskripsi	Ukuran (cm)
1	Panjang kursi roda maksimum	130
2	Lebar	70
3	Tinggi total	100
4	Tinggi kursi	70

5	Lebar tempat duduk	50
6	Tinggi tempat duduk dari tanah	50
7	Tinggi sandaran tangan dari tempat duduk	20
8	Panjang tempat duduk	45
9	Tinggi sandaran	50

2. Penentuan Material ( Alumunium 6061 Weld, Alumunium 7075, dan AISI 5150)

Material properties yang digunakan pada kursi roda yaitu AISI 6150 dapat di liat pada table dibawah:

**Tabel 3. 2. Material Properties AISI 6150**

Material Properties	Alumunium 6061	Alumunium 7075	AISI 5150
Density	2,7	2,81	7,85
Yield Strength	276	503	360
Tensile Strength	310	575	675
Modulus Elastisitas	68,9	71,7	190

3. Penentuan fixed support dan beban (4 shaft pada ban)

Pada proses simulasi harus diketahui fix support dan titik beban yang terjadi. Pada kursi roda fix support terjadi pada 4 ban sebagai tumpuan. Nilai beban pada kursi roda diambil rata-rata berat 80 kilogram.

4. Meshing

Meshing merupakan proses membagi elemen dengan jumlah hingga pada sebuah model atau struktur. Pada proses meshing didapatkan nilai node 2183990 dan elemen 1300464, jenis mesh yang yag digunakan yaitu tetrahedral.

5. Result

Pada tahapan result dilakukan untuk mengetahui analisis statis struktural dari kursi roda pada penelitian ini result yang digunakan yaitu:

- Von Mises
- Regangan
- *Displacement*
- *Safety Factor*

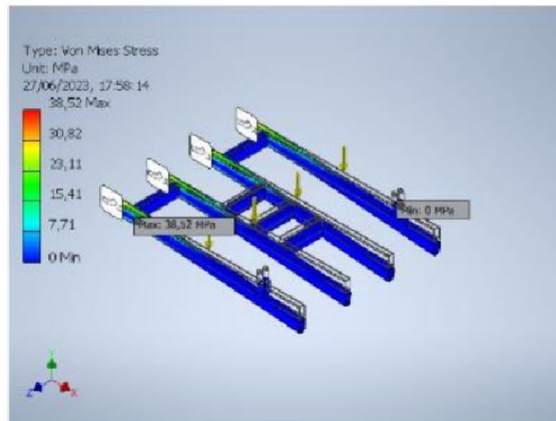
## **7** **BAB IV**

### **HASIL DAN ANALISIS**



## 4.1 ANALISIS SIMULASI TEGANGAN VON MISES

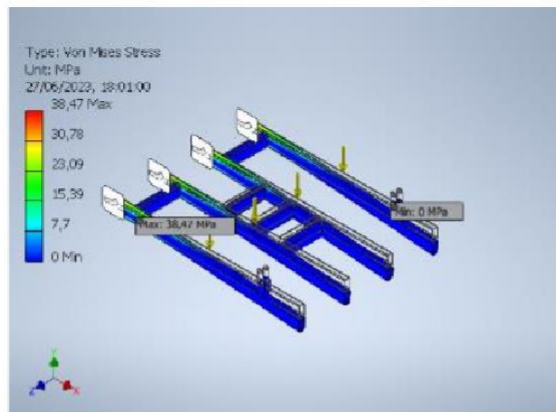
### 4.1.1 Material Aluminium 6061 Weld



**Gambar 4. 1. Material Aluminium 6061 Weld**

Pada hasil tegangan menghasilkan tegangan maksimum sebesar 38,52 MPa yang ditandai warna merah dan nilai minimum 0 MPa.

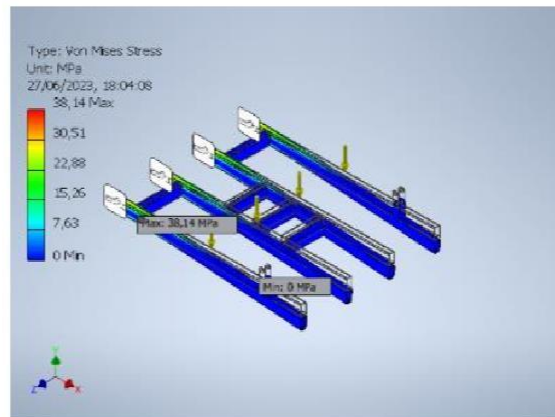
### 4.1.2 Material Aluminium 7075



**Gambar 4. 2. Material Aluminium 7075**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar 38,47 MPa yang ditandai warna merah dan nilai minimum 0 Mpa.

### 4.1.3 Material AISI 5150

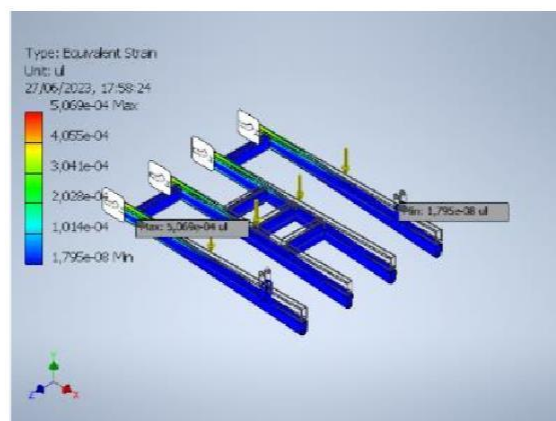


**Gambar 4. 3. Material AISI 5150**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar 38,14 MPa yang ditandai warna merah dan nilai minimum 0 Mpa.

## 4.2 ANALISIS SIMULASI REGANGAN

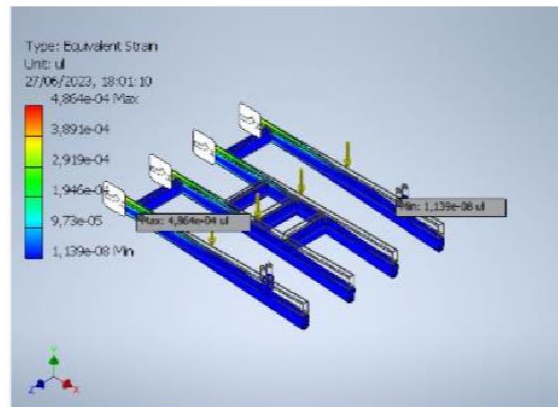
### 4.2.1 Material Aluminium 6061 Weld



**Gambar 4. 4 Material Aluminium 6061 Weld**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar  $5,06 \times 10^{-4}$  yang ditandai warna merah dan nilai minimum  $1,7 \times 10^{-8}$ .

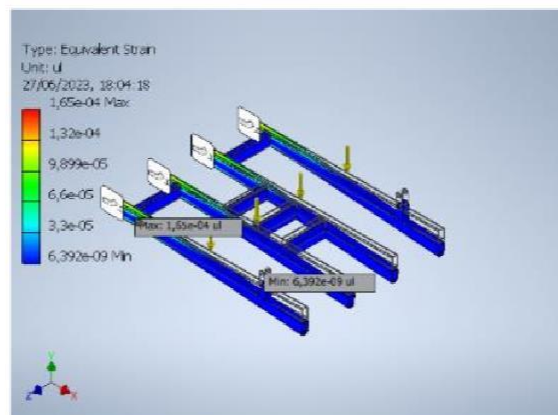
#### 4.2.2 Material Aluminium 7075



**Gambar 4. 5. Material Aluminium 7075**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar  $4,8 \times 10^{-4}$  ditandai warna merah dan nilai minimum  $1,13 \times 10^{-8}$ .

#### 4.2.3 Material AISI 5150

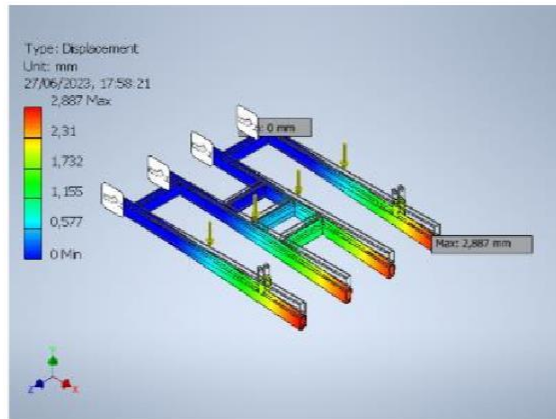


**Gambar 4. 6. Material AISI 5150**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar  $1,65 \times 10^{-4}$  yang ditandai warna merah dan nilai minimum  $6,39 \times 10^{-9}$ .

### 4.3 ANALISA SIMULASI DISPLACEMENT

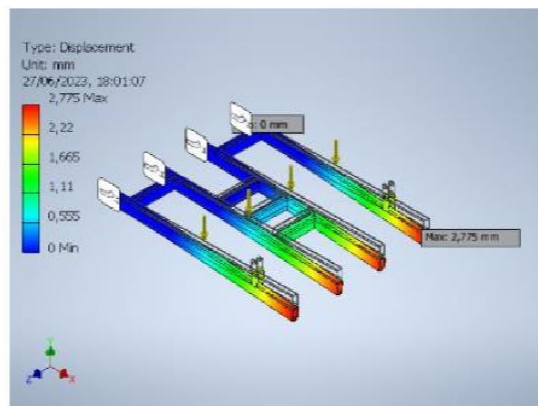
#### 4.3.1 Material Alumunium 6061 Weld



**Gambar 4. 7. Material Alumunium 6061 Weld**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar 2,887 mm yang ditandai warna merah dan nilai minimum 0 mm.

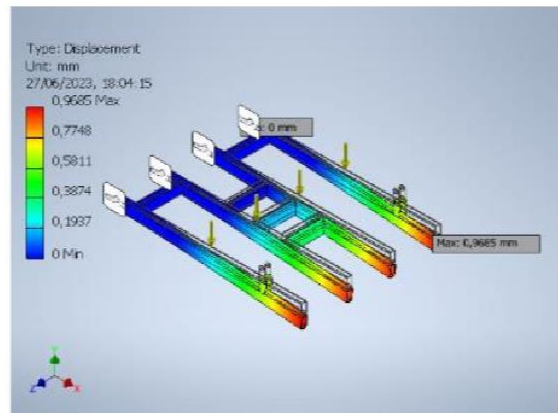
#### 4.3.2 Material Alumunium 7075



**Gambar 4. 8. Material Alumunium 7075**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar 2,775 mm yang ditandai warna merah dan nilai minimum 0 mm.

### 4.3.3 Material AISI 5150

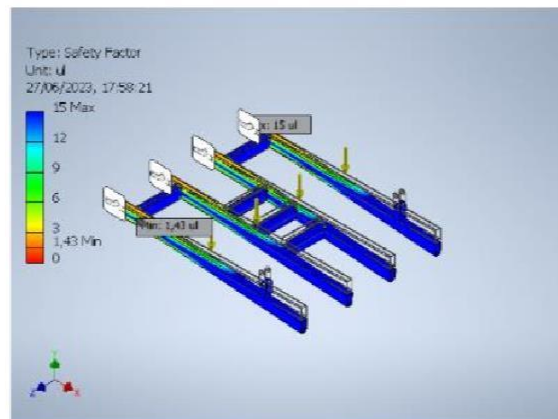


**Gambar 4. 9. Material AISI 5150**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar 0,9685 mm yang ditandai warna merah dan nilai minimum 0 mm.

## 4.4 ANALISIS SIMULASI SAFETY FACTOR

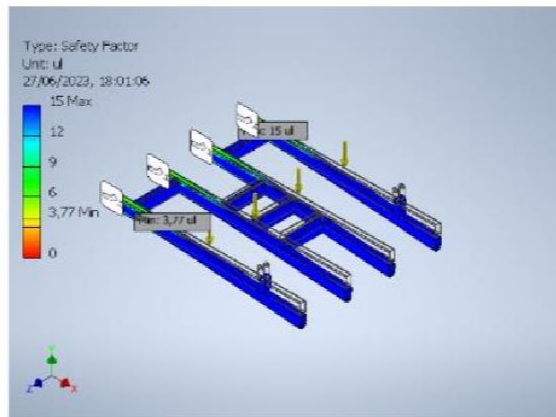
### 4.4.1 Material Aluminium 6061 Weld



**Gambar 4. 10. Material Aluminium 6061 Weld**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar 15 yang ditandai warna merah dan nilai minimum 1,43.

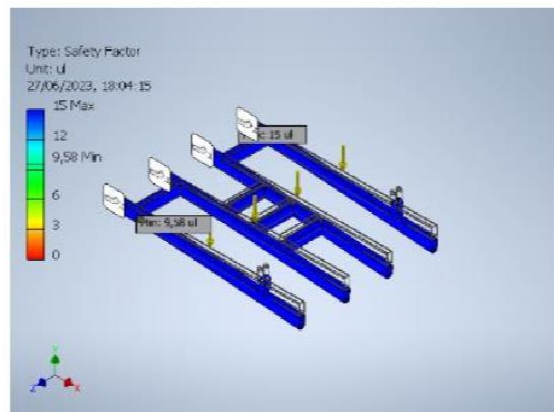
#### 4.4.2 Material Alumunium 7075



**Gambar 4. 11. Material Alumunim 7075**

Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar 15 yang ditandai warna merah dan nilai minimum 3,77.

#### 4.4.3 Material AISI 5150



**Gambar 4. 12. Material AISI 5150**

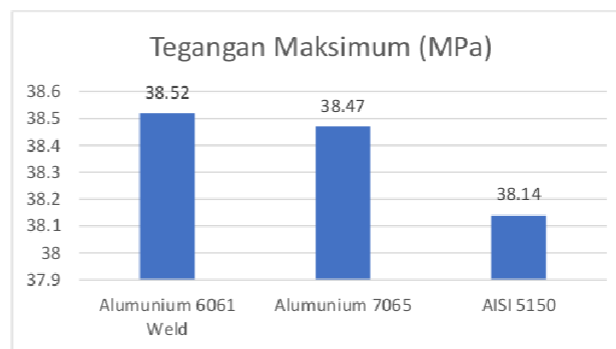
Pada hasil tegangan menghasilkan nilai tegangan maksimum sebesar 15 yang ditandai warna merah dan nilai minimum 9,58.

## 4.5 ANALISA HASIL SIMULASI

Pada hasil analisis rangka kursi roda, didapatkan 3 jenis material. Proses analisis dilakukan dengan penggunaan material jurnal terlebih dahulu terhadap kursi roda. Jenis material yang digunakan yaitu Alumunium 6061 welded, Alumunium 7075, dan Stainless Steel AISI 5150.

### 4.5.1 Analisa Tegangan Von Mises Rangka

Berdasarkan hasil analisis tegangan von mises, didapatkan material Alumunium 6061 Weld mengalami tegangan maksimum paling besar yaitu 38,52 MPa. Pada material Alumunium 7075 didapatkan nilai tegangan maksimum 38,47 MPa. Pada material AISI 5150 didapatkan nilai tegangan



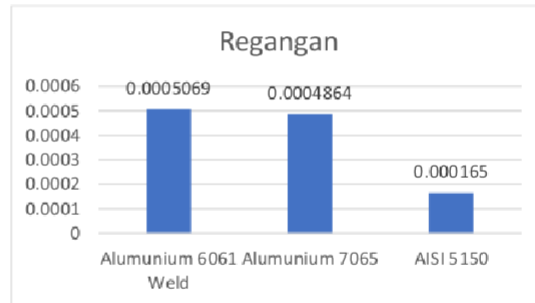
**Gambar 4. 13. Diagram Perbandingan Tegangan Von Mises**

Berdasarkan gambar *flow chart* diatas, menunjukkan perbedaan nilai tegangan maksimum antara penggunaan jenis material yang memiliki nilai tegangan maksimum paling rendah terhadap penerimaan beban sebesar 80 Kilogram.

### 4.5.2 Analisa Regangan Rangka

Berdasarkan hasil analisis tegangan maksimum, di dapatkan material Alumunium 6061 Weld, mengalami tegangan maksimum paling besar yaitu 38,52

Mpa. Pada material Aluminium 7075 di dapatkan nilai tegangan maksimum 38,47 Mpa. Pada material Stainless Steel AISI 5150 di dapatkan nilai tegangan 38,14 Mpa.

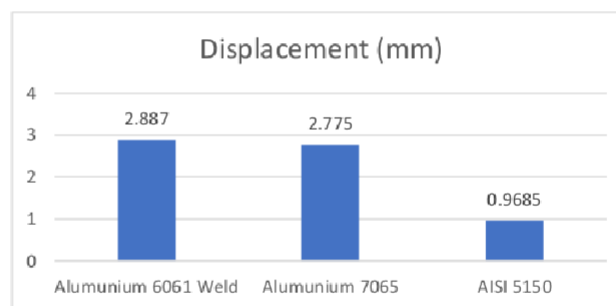


**Gambar 4. 14. Diagram Perbandingan Deformasi**

Berdasarkan gambar *flow chart*, menunjukkan perbedaan nilai regangan maksimum masing-masing material. Hal tersebut sejalan dengan perubahan besar tegangan yang diterima masing-masing material. **Semakin besar tegangan yang diterima, maka semakin regangan yang terjadi.**

### 4.5.3 Analisa Displacement

Berdasarkan hasil Analisis, diketahui rangka kursi roda mengalami displacement maksimum pada material aluminium 6061 weld yaitu 2,887 mm. Pada material aluminium 7065 mengalami displacement maksimum sebesar 2,775 mm. Pada material AISI 5150 mengalami displacement sebesar 0,968 mm.



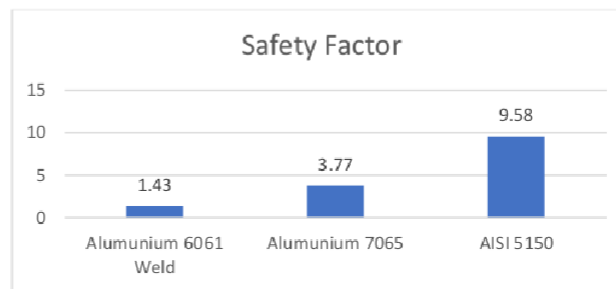
**Gambar 4. 15. Diagram Perbandingan Displacement**



Berdasarkan gambar *flow chart*, menunjukkan perbedaan nilai displacement maksimum masing-masing material. Displacement. Hasil analisis diatas, menunjukkan aluminium 6061 weld mengalami nilai displacement paling besar. Sedangkan material AISI 5150 mengalami displacement paling kecil.

#### 4.5.4 Analisa Faktor Keamanan

Berdasarkan hasil Analisis keamanan, diketahui rangka kursi roda dengan material aluminium 6061 weld mengalami nilai faktor keamanan minimum sebesar 1,43. Pada material aluminium 7065 mengalami nilai faktor keamanan minimum sebesar 3,77. Pada material AISI 5150 mengalami nilai faktor keamanan minimum sebesar 9,58.



**Gambar 4. 16. Diagram Perbandingan Faktor Keamanan**

Berdasarkan gambar flow chart, menunjukkan perbedaan nilai faktor keamanan antara masing-masing material. Pada material aluminium 6061 weld dapat dikatakan tidak aman. Karena nilai faktor keamanan minimum aluminium 6061 weld lebih kecil daripada 2. Sedangkan pada material aluminium 7065 dan AISI 5150 masih dikatakan aman karena nilai faktor keamanan lebih besar daripada 2.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Dari hasil Analisis metode elemen hingga didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Pada material aluminium 6061 weld didapatkan result tegangan maksimum yaitu sebesar 38,52 MPa, nilai regangan maksimum sebesar 0,0005069, nilai displacement maksimum sebesar 2,887 mm dan nilai faktor keamanan minimum sebesar 1,43.
2. Pada material aluminium 7065 didapatkan result tegangan maksimum yaitu sebesar 38,47 MPa, nilai regangan maksimum sebesar 0,0004864, nilai displacement maksimum sebesar 2,775 mm dan nilai faktor keamanan minimum sebesar 3,77.
3. Pada material stainless steel AISI 5150 didapatkan result tegangan maksimum yaitu sebesar 38,14 MPa, nilai regangan maksimum sebesar 0,000165, nilai displacement maksimum sebesar 0,9685 mm dan nilai faktor keamanan minimum sebesar 9,58.
4. Pada material aluminium 6061 weld dapat dikatakan tidak aman karena nilai faktor keamanan minimum lebih kecil dari 2.
5. Berdasarkan hasil analisis, material stainless steel AISI 5150 mendapatkan nilai terbaik dengan pertimbangan result antara masing-masing material. Dapat disimpulkan material stainless steel AISI 5150 merupakan jenis material terbaik untuk penggunaan rangka bagi kursi roda.

## **5.2 SARAN**

Setelah dilakukannya analisis kursi roda, adapun beberapa rekomendasi untuk mendapatkan hasil analisis yang lebih optimal :

1. Mempertimbangkan nilai berat dari material
2. Mempertimbangkan perbandingan massa pada simulasi.
3. Mempertimbangkan kekuatan pengelasan pada simulasi.
4. Biaya produksi dipertimbangkan dalam pemilihan material.

## DAFTAR PUSAKA

- 11  
ady, W. (2011). Pengembangan Desain Kursi Roda Khususnya pada Lansia Berdasarkan Citra Produk dengan Metode Kansei *Engineering*.
- Ageng, M. (2013). Model Dinamika Pada Sistem Pengereman Mobil.
- 18  
Andrianto, D. (2008). ANALISA KESTABILAN DC – DC KONVERTER DENGAN METODE PENAMBAHAN LC DI SISI KONTROL.
- assauri, s. (2008). Manajemen Produksi dan Operasi.
- 4  
Batan, I. M. (2006). PENGEMBANGAN KURSI RODA SEBAGAI UPAYA PENINGKATAN RUANG GERAK PENDERITA CACAT KAKI. JURNAL TEKNIK INDUSTRI VOL. 8, NO. 2, 97-105.
- Budiono, V. J. (2020). ANALISIS RASIO DAN TINGKAT TRANSMISI, SISTEM.
- 26  
Fauzan, B. (2001). Memilih dan merawat ban mobil. Jakarta: Puspa Swara.
- Hardness, R. (1989). Interaksi obat. Bandung: ITB.
- Iksal, D. (2012). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI KURSI RODA. Sains, Teknologi, dan Kesehatan.
- 12  
Manurung, M. (2009). Analisa Distribusi Tekanan pada Bantalan Luncur dengan Menggunakan Minyak Pelumas Monograde SAE 30 dan SAE 40 dengan dan Tanpa Zat Aditif dengan Variasi Putaran.
- 17  
Nalaprana Nugroho, S. A. (2015). ANALISA MOTOR DC (*DIRECT CURRENT*) SEBAGAI. Mikrotiga, Vol 2.
- 13  
Nugraheny, D. E. (2020, 08 12). KOMPAS.COM. From <https://nasional.kompas.com/read/2020/08/12/15261351/data-kependudukan-2020-penduduk-indonesia-268583016-jiwa?page=all>
- 8  
S Suryadi, A. I. (2005). Prancangan dan Pengembangan Kursi Roda Elektrik Untuk Meningkatkan Kemampuan Mobilitas.

# PERENCANAAN DAN ANALISA STRUKTUR RANGKA KURSI RODA ELEKTRIK BERKAPASITAS 80 KILOGRAM

## ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://repository.upnvj.ac.id">repository.upnvj.ac.id</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://core.ac.uk">core.ac.uk</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://ftp.gunadarma.ac.id">ftp.gunadarma.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://jurnalindustri.petra.ac.id">jurnalindustri.petra.ac.id</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://journal.ubaya.ac.id">journal.ubaya.ac.id</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://repository.unhas.ac.id">repository.unhas.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://123dok.com">123dok.com</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://eprints.uny.ac.id">eprints.uny.ac.id</a> Internet Source	1%

10	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1%
11	<a href="http://js.bsn.go.id">js.bsn.go.id</a> Internet Source	1%
12	<a href="http://id.123dok.com">id.123dok.com</a> Internet Source	1%
13	Submitted to PSB Academy (ACP eSolutions) Student Paper	1%
14	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	<1%
15	<a href="http://dspace.uii.ac.id">dspace.uii.ac.id</a> Internet Source	<1%
16	<a href="http://repository.um-surabaya.ac.id">repository.um-surabaya.ac.id</a> Internet Source	<1%
17	<a href="http://download.atlantis-press.com">download.atlantis-press.com</a> Internet Source	<1%
18	<a href="http://digilib.unila.ac.id">digilib.unila.ac.id</a> Internet Source	<1%
19	Submitted to Universitas Samudra Student Paper	<1%
20	<a href="http://eprints.polsri.ac.id">eprints.polsri.ac.id</a> Internet Source	<1%
21	<a href="http://text-id.123dok.com">text-id.123dok.com</a> Internet Source	<1%

22	<a href="http://ejournal.poltekkesjakarta1.ac.id">ejournal.poltekkesjakarta1.ac.id</a> Internet Source	<1 %
23	<a href="http://repository.unibos.ac.id">repository.unibos.ac.id</a> Internet Source	<1 %
24	Tri Listiani, Guna yanti kemala Sari siregar. "Perancangan Aplikasi Pengolahan Data Tabungan Siswa pada SMK 1 Kartikatama Metro", Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer, 2020 Publication	<1 %
25	<a href="http://biz.kompas.com">biz.kompas.com</a> Internet Source	<1 %
26	<a href="http://jurnal.fkip.uns.ac.id">jurnal.fkip.uns.ac.id</a> Internet Source	<1 %
27	<a href="http://repository.widyatama.ac.id">repository.widyatama.ac.id</a> Internet Source	<1 %
28	<a href="http://u-read.unsri.ac.id">u-read.unsri.ac.id</a> Internet Source	<1 %
29	Lukman Lukman, Agus Dwi Anggono, Sarjito Sarjito. "DESAIN DAN OPTIMISASI SISTEM SUSPENSI PEGAS DAUN PADA KENDARAAN RODA 3 DENGAN MENGGUNAKAN CATIA V5", Turbo : Jurnal Program Studi Teknik Mesin, 2018 Publication	<1 %

[eprints.uty.ac.id](http://eprints.uty.ac.id)

30	Internet Source	erindzaban.wordpress.com	<1 %
31	Internet Source	erindzaban.wordpress.com	<1 %
32	Internet Source	repository.usd.ac.id	<1 %
33	Internet Source	www.slideshare.net	<1 %

Exclude quotes On  
 Exclude bibliography On  
 Exclude matches Off

~~Erindzaban~~