

RANCANG BANGUN KURSI RODA ADJUSTABLE UNTUK  
PENYANDANG DISABILITAS



LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Pendidikan diploma (D-3) Program Studi Teknik Mesin  
Jurusan Teknik Mesin  
Politeknin Negeri Ujung Pandang

ANDI ASSYIFA MAPPEDECENG OKARNIATIF	341 20 013
AHMAD AIDIL YUNUS	341 20 016
M. AGUNG ARIF	341 20 023

PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2023

## HALAMAN PENGESAHAN

Dengan ini menyatakan bahwa laporan tugas akhir dengan:

Judul : Rancang Bangun Kursi Roda Adjustable untuk  
Penyandang Disabilitas

Nama/Stambuk : Andi Assyifa Mappedeceng Okarniatif / 34120013  
Ahmad Aidil Yunus / 34120016  
M. Agung Arif / 34120023

Jurusan : Teknik Mesin

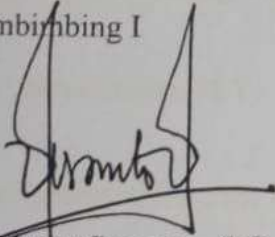
Program Studi : D-3 Teknik Mesin

Dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, Juli 2023

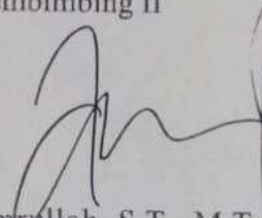
Mengsahkan,

Pembimbing I



Tri Agus Susanto, S.T., M.T.  
NIP 19640811 199303 1 001

Pembimbing II



Amrullah, S.T., M.T.  
NIP 19850714 201903 1 005

Mengetahui,

Koordinator Program Studi D-3 Teknik Mesin



Tri Agus Susanto, S.T., M.T.  
NIP 19640811 199303 1 001

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, Agustus 2023. Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir, telah menerima dengan baik hasil Tugas Akhir oleh mahasiswa:

Andi Assyifa Mappedeceng Okarniatif 341 20 013

Ahmad Aidil Yunus 341 20 016

M. Agung Arif 341 20 023

Dengan judul Tugas Akhir "Kursi Roda Adjustable untuk Penyandang Disabilitas"

Makassar, Agustus 2023

Panitia Ujian Sidang Tugas Akhir

Ir. Luther Sonda, M.T. Ketua (.....)

Sitti Sahriana, S.S., M. App Ling. Sekretaris (.....)

Ahmad Zubair Sultan, S.T., M.T., Ph.D. Anggota (.....)

Drs. Mastang, M.Hum. Anggota (.....)

Tri Agus Susanto, S.T., M.T. Pembimbing I (.....)

Amrullah, S.T., M.T. Pembimbing II (.....)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah swt, atas segala rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Kursi Roda untuk Penyandang Disabilitas”.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan hingga selesainya proposal ini tidak lepas dari pertolongan berbagai pihak yang meluangkan waktu dan pikiran. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Keluarga, bapak, ibu, dan saudara yang selalu mendoakan, membantu, dan mendukung dalam menempuh pendidikan.
2. Ir. Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Dr. Ir. Syaharuddin Rasyid, M.T. Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Bapak Tri Agus Susanto, S.T., M.T. Koordinator Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang dan juga sebagai dosen pembimbing I yang telah meluagkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi selama perkuliahan hingga selesainya laporan tugas akhir ini.

5. Bapak Amrullah, S.T., M.T. pembimbing II yang telah meluapkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, dan memotivasi selama perkuliahan hingga selesainya Laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan.
7. Kepada teman-teman yang selalu mendukung dan membantu selama pengerjaan hingga laporan ini dapat terselesaikan.
8. Semua pihak yang terlibat yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas segala bentuk bantuan sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini belum sempurna. Oleh karena itu, segala macam kritik dan saran diharapkan agar laporan ini dapat lebih baik lagi. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan juga pembaca pada umumnya.

Makassar, Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

SAMPUL	
HALAMAN PENGESAHAN .....	i
HALAMAN PENERIMAAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN .....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
SURAT PERNYATAAN.....	xii
SURAT PERNYATAAN.....	xiii
SURAT PERNYATAAN.....	xiv
RINGKASAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Kegiatan .....	2
1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan .....	3
1.4.1 Tujuan Kegiatan .....	3
1.4.2 Manfaat Kegiatan .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Definisi Kursi Roda .....	4

2.2	Komponen Kursi Roda .....	4
2.3	Prinsip Kerja Kursi Roda .....	5
2.4	Dasar-Dasar Rancang Bangun Kursi Roda .....	6
2.4.1	Dongkrak.....	6
2.4.2	Perencanaan Las .....	7
2.4.3	Tahanan bengkok.....	8
BAB III METODE KEGIATAN.....		10
3.1	Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	10
3.1.1	Tempat .....	10
3.1.2	Waktu.....	10
3.2	Alat dan Bahan yang Digunakan.....	10
3.2.1	Alat yang digunakan .....	10
3.2.2	Bahan yang Digunakan.....	11
3.3	Prosedur/Langkah Kerja .....	11
3.3.1	Tahap Perancangan.....	11
3.3.2	Tahap Pembuatan .....	12
3.3.3	Tahap Perakitan .....	16
3.4	Tahap Pengujian .....	17
3.5	Teknik Analisis Data .....	18
3.6	Diagram Alir .....	18
BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI .....		20
4.1	Hasil Perancangan .....	20
4.1.1	Pemilihan Dongkrak .....	20
4.1.2	Sambungan Las .....	20

4.1.3	Tahanan Bengkok.....	23
4.2	Hasil Pembuatan.....	24
4.3	Hasil Pengujian.....	24
4.4	Deskripsi Hasil Pengujian dan Hasil Kegiatan .....	27
BAB V PENUTUP .....		35
5.1	Kesimpulan .....	35
5.2	Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....		36
LAMPIRAN .....		37





## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Momen lentur balok dengan beban pada satu titik .....	8
Gambar 2. 2 Momen lentur balok dengan beban terbagi rata .....	8
Gambar 3. 1 Diagram alir.....	19
Gambar 4. 1 Titik kritis pada rangka dudukan .....	21
Gambar 4. 2 Titik kritis pada rangka bawah .....	21



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Pembuatan komponen kursi roda.....	12
Tabel 3. 2 Komponen standar yang dibeli .....	14
Tabel 4. 1 tabel Hasil Perhitungan.....	24
Tabel 4. 2 Data hasil pengujian hubungan massa dan waktu.....	25
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian hubungan massa, ketinggian, dan waktu.....	25



## DAFTAR SIMBOL DAN SATUAN

Simbol	Keterangan	Satuan
$\tau_g$	Tegangan geser yang Terjadi	$N/mm^2$
$\tau_{g \text{ izin}}$	Tegangan geser izin	$N/mm^2$
$\sigma_{t \text{ izin}}$	Tegangan tarik izin	$N/mm^2$
$\sigma_{t \text{ max}}$	Tegangan tarik maksimum	$N/mm^2$
$\sigma_b$	Tegangan bengkok	$N/mm^2$
$M_b$	Momen bengkok	Nm
$W_b$	Momen tahanan bengkok	$m^3$
$\sigma_{b \text{ izin}}$	Tegangan bengkok yang diizinkan	$N/mm^2$
F	Gaya	N
D	Diameter	mm
$d_o$	Diameter luar	mm
$d_i$	Diameter dalam	mm
L	Panjang	mm
$\nu$	Faktor keamanan	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel sifat minimum las logam .....	37
Lampiran 2 Tabel ukuran baut-mur standar.....	38
Lampiran 3 Dokumentasi.....	39



## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Andi Assyifa Mappedeceng Okarniatif

NIM : 341 20 013

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Kursi Roda untuk Penyandang Disabilitas” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan institusi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Juli 2023



Andi Assyifa Mappedeceng Okarniatif

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Aidil Yunus

NIM : 341 20 013

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Kursi Roda untuk Penyandang Disabilitas” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan institusi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Juli 2023



Ahmad Aidil Yunus

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Agung Arif

NIM : 341 20 023

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam laporan tugas akhir ini yang berjudul “Rancang Bangun Kursi Roda untuk Penyandang Disabilitas” merupakan gagasan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apa pun pada perguruan tinggi dan institusi mana pun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam laporan tugas akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, Juli 2023



*M. Agung Arif*  
M. Agung Arif

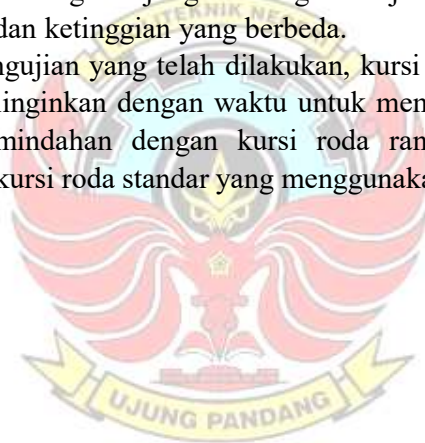
## RINGKASAN

Penggunaan kursi roda sangat berperan penting di kalangan masyarakat umum dan juga di rumah sakit, terutama bagi kalangan yang memiliki keterbatasan dalam berjalan, sehingga tak heran dari tahun ke tahun kursi roda terus berinovasi dan terus dikembangkan demi kenyamanan penggunanya. Salah satu jenis kursi roda yang biasa dijumpai yaitu kursi roda manual. Penggunaan kursi roda jenis ini membutuhkan waktu yang lama untuk memindahkan penyandang disabilitas dari tempat tidur ke kursi roda.

Rancang bangun kursi roda untuk penyandang disabilitas ini bertujuan mempercepat proses pemindahan penyandang disabilitas dari tempat tidur ke kursi roda. Kursi roda ini juga dapat memudahkan pemindahan pasien.

Rancang bangun ini diawali dengan perancangan menggunakan Aplikasi Autodesk Fusion 360, dilanjutkan dengan pembuatan dan perakitan yang bertempat di Bengel Las Politeknik Negeri Ujung Pandang. Selanjutnya, dilakukan pengujian dengan variasi massa dan ketinggian yang berbeda.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, kursi roda rancangan ini telah sesuai dengan yang diinginkan dengan waktu untuk memindahkan pasien sekitar 70 detik. Waktu pemindahan dengan kursi roda rancangan ini lebih cepat dibandingkan dengan kursi roda standar yang menggunakan waktu sekitar 2 menit.





# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini sering dijumpai disekitar kita banyak penyandang disabilitas, baik yang disebabkan oleh kecelakaan maupun yang disebabkan oleh faktor lain. Realita yang terjadi khususnya bagi penyandang disabilitas fisik yang memiliki gangguan sistem motorik pada kakinya banyak dari mereka yang menggunakan kursi roda untuk mempermudah melakukan aktivitas setiap hari.

Penggunaan kursi roda bagi kalangan yang memiliki keterbatasan dalam berjalan sangat berperan penting, sehingga tak heran dari tahun ke tahun kursi roda terus berinovasi dan terus dikembangkan demi kenyamanan penggunaannya. Jenisnya pun beragam mulai dari kursi roda manual hingga kursi roda elektrik sesuai dengan fungsinya. Misalnya, kursi roda manual yang biasa digunakan, kursi roda balap yang digunakan para atlet, dan juga kursi roda dengan sistem penggerak elektrik yang memungkinkan pengguna dapat menggerakkan kursi roda hanya dengan *joystick*.

Umumnya untuk menggunakan kursi roda pasien diangkat oleh dua orang atau lebih, ataupun diangkat oleh satu orang yang memiliki tenaga yang lebih besar. Sedangkan pada penyandang kelumpuhan seluruh anggota gerak, untuk memindahkannya juga cukup rumit dan memerlukan waktu yang banyak. Waktu yang diperlukan relatif tergantung dengan kondisi pasien, yang umumnya selama 2 menit sampai dengan 5 menit. Proses pemindahan penyandang ini masih dianggap lama.

Untuk mengatasi hal tersebut, akan dibuat kursi roda yang mempermudah orang lain dalam memindahkan penyandang ke kursi roda dalam waktu yang singkat. Kursi ini juga dapat mempermudah orang lain dalam memindahkan penyandang ke kursi roda dan dari kursi roda ke tempat lainnya. Dikarenakan kursi ini menggunakan sistem yang dapat digerakkan ke atas dan ke bawah.

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana mempercepat proses pemindahan penyandang disabilitas ke kursi roda?

### **1.3 Ruang Lingkup Kegiatan**

Terkait dengan luasnya pembahasan pembuatan kursi roda, maka penulis membatasi cakupan ruang lingkup kegiatan ini, yakni:

1. Banyaknya jenis dan fungsi di kursi roda yang ada yaitu, kursi roda yang digerakkan secara manual dan yang menggunakan control elektrik, Disamping itu juga, maka pada tugas akhir kursi roda yang akan digunakan dan dibuat adalah kursi roda yang digerakkan secara manual.
2. Secara umum, disabilitas terbagi beberapa jenis seperti disabilitas fisik, disabilitas sensorik, disabilitas intelektual, dan disabilitas mental. Namun, pada tugas akhir ini jenis disabilitas yang menggunakan kursi roda yaitu disabilitas fisik.
3. Berdasarkan penggunaannya, kursi roda digunakan oleh penyandang untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya. Misalnya, memindahkan penyandang dari tempat tidur ke toilet, dari tempat tidur

ke mobil, dari ruang tamu ke taman rumah. Berdasarkan penggunaannya, kursi roda yang akan dibuat digunakan untuk memindahkan penyandang dari tempat tidur ke toilet.

## **1.4 Tujuan dan Manfaat Kegiatan**

### **1.4.1 Tujuan Kegiatan**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, tujuan kegiatan ini ialah untuk mempercepat proses pemindahan penyandang disabilitas ke kursi roda.

### **1.4.2 Manfaat Kegiatan**

Adapun manfaat dari penulisan ini yaitu sebagai berikut :

1. Memudahkan penyandang disabilitas saat ingin berpindah tempat dari tempat tidur ke kursi roda.
2. Memudahkan penyandang disabilitas untuk beraktivitas.
3. Menambah pengetahuan dan wawasan dalam membuat kursi roda yang lebih efektif.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Kursi Roda**

Kursi roda merupakan suatu alat yang sangat dibutuhkan oleh penderita disabilitas, terutama yang memiliki masalah pada kaki. Untuk mendefinisikan kursi roda, dipahami beberapa pendapat tentang kursi roda.

Menurut Wijaya (2020), “Kursi roda merupakan alat bantu yang dikhususkan untuk orang penyandang disabilitas atau kurangnya kemampuan berjalan dengan menggunakan kaki yang disebabkan oleh penyakit, cedera maupun bawaan dari lahir.” Selain itu menurut Wikipedia “Kursi roda adalah alat bantu yang digunakan oleh orang yang mengalami kesulitan berjalan menggunakan kaki, baik dikarenakan oleh penyakit, cedera, maupun cacat.” Dalam pendapat lain juga oleh Nugraha (2018) menyebutkan bahwa “Kursi roda merupakan alat bantu yang bermanfaat untuk membantu pasien maupun orang cacat yang tidak mampu menggunakan kakinya untuk berjalan, dengan kata lain kesulitan untuk berjalan menggunakan kaki.”

Jadi berdasarkan definisi di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kursi roda adalah alat bantu untuk dapat memudahkan mobilitas orang-orang yang mengalami kesulitan menggerakkan atau menggunakan kakinya.

#### **2.2 Komponen Kursi Roda**

Diketahui benda yang ada terdiri dari berbagai komponen, begitu pula dengan kursi roda. Dalam tulisan Lamada (2020) yang berjudul “Perancangan

Prototipe Kursi Roda untuk Pasien Stroke”, komponen kursi roda terdiri atas 1) Push handle, 2) armrest, 3) seat, 4) footrest, 5) roda, 6) rangka.

Adapun menurut Pratiwi dkk.(2018) berpendapat bahwa bagian-bagian komponen yang dikemukakan antara lain: 1) Push handle, 2) armrest, 3) seat, 4) footrest, 5) roda, 6) rangka, 7) handrim 8) backrest, 9) wheel lock.

Komponen-komponen yang telah disebutkan di atas terdapat perbedaan jumlah komponen. Pada komponen yang dikemukakan Pratiwi lebih banyak karena menyebutkan bagian-bagian secara rinci dan lengkap.

Maka disimpulkan bahwa komponen utama pada kursi roda yaitu rangka, *seat*, *armrest*, *footrest*, roda, dan *push handle*. Sedangkan komponen lain merupakan komponen pendukung dari kursi roda yang disesuaikan dengan penggunaannya.

### **2.3 Prinsip Kerja Kursi Roda**

Prinsip kerja kursi roda ini menggunakan prinsip kerja kursi roda manual dikutip dari salah satu website Wikipedia.org (2022) bahwa, kursi roda dapat dioperasikan dengan bantuan orang lain maupun oleh penggunanya sendiri. Pendapat lain dikemukakan oleh Sukadana dan Kusuma (2019) bahwa Kursi roda dapat digunakan secara mandiri maupun didorong dengan bantuan orang lain.

Adapun pada pendapat lain Bosie (2017) bahwa, kursi roda digerakkan dengan bantuan orang lain atau diri sendiri. “Dengan bantuan orang lain, orang tersebut berdiri di belakang kursi roda dan mendorong dengan cara memegang pegangan belakang yang terdapat pada kursi roda.”

Prinsip kerja di atas pada dasarnya memiliki prinsip kerja yang sama yaitu didorong oleh orang lain atau menggerakkan sendiri. Hanya saja dari segi penggunaannya disesuaikan dengan fungsi kursi roda yang akan dibuat.

Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa prinsip kerja kursi roda yaitu dengan bantuan orang lain untuk mendorong atau menggerakkan sendiri menggunakan tangan. Kemudian untuk memindahkan pasien ke kursi roda pasien dibantu oleh orang lain. Dengan kursi roda yang dirancang tersebut dapat memudahkan pasien atau penyandang disabilitas, karena kursi roda tersebut di desain dengan dudukan yang dapat dibuka dan ketinggian yang dapat disesuaikan.

## **2.4 Dasar-Dasar Rancang Bangun Kursi Roda**

Dalam pembuatan kursi roda untuk penyandang disabilitas, beberapa hal yang menjadi dasar-dasar perhitungan, yaitu :

### **2.4.1 Dongkrak**

Dongkrak merupakan alat bantu untuk mengangkat beban dengan menggunakan gaya yang kecil. Dongkrak terbagi dua jenis dibedakan menurut cara kerjanya, yaitu:

#### **a. Dongkrak Mekanis**

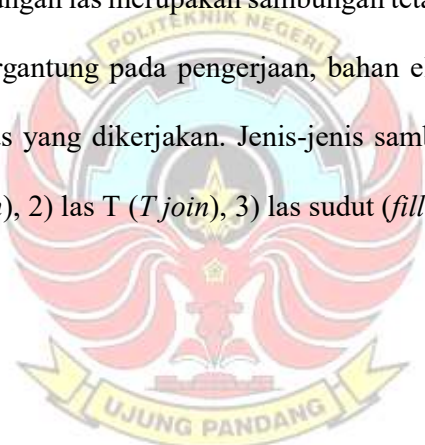
Dongkrak mekanis meneruskan gaya dan memperbesarnya menggunakan mekanisme ulir untuk meninggikan penampang. Misalnya, dongkrak gunting dan dongkrak kereta.

b. Dongkrak Hidrolik

Dongkrak hidrolik menggunakan sistem hidrolik yaitu dengan pemindahan gaya menggunakan fluida untuk menghasilkan tekanan yang diperlukan untuk mengangkat beban. Dongkrak hidrolik dapat menghasilkan gaya yang lebih besar dari dongkrak mekanis dengan menggunakan yang lebih kecil. Misalnya, dongkrak botol dan dongkrak buaya.

### 2.4.2 Perencanaan Las

Sambungan las merupakan sambungan tetap dan rapat. Sambungan las sangat bergantung pada pengerjaan, bahan elektroda las, dan bentuk sambungan las yang dikerjakan. Jenis-jenis sambungan las, yaitu: 1) las temu (*but join*), 2) las T (*T join*), 3) las sudut (*filled joint*), 4) las tumpang (*lap joint*).



Tegangan geser yang terjadi :

$$\tau_g = \frac{F}{0,707 \times h \times L} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana :

$\tau_g$  = Tegangan geser yang terjadi (N/mm<sup>2</sup>)

F = Gaya (N)

h = Tinggi pengelasan (mm)

L = Panjang pengelasan (mm)

### 2.4.3 Tahanan bengkok

Tegangan bengkok adalah tegangan yang diakibatkan karena adanya gaya yang menumpu pada titik tengah suatu beban sehingga mengakibatkan benda tersebut seakan-akan melengkung.

Rumus menghitung tegangan bengkok digunakan:

$$\sigma_b = \frac{M_b}{W_b} \dots\dots\dots (2)$$

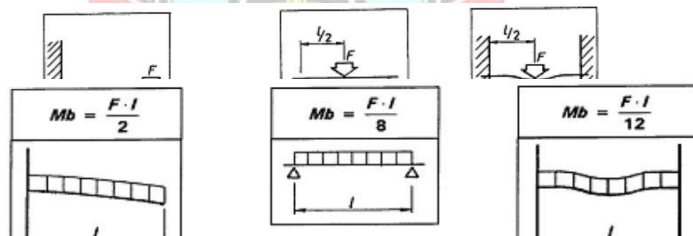
Dimana :

$\sigma_b$  = Tegangan bengkok (N/mm<sup>2</sup>)

$M_b$  = Momen bengkok (Nm)

$W_b$  = Momen tahanan bengkok (m<sup>3</sup>)

Pada balok yang dibebani dengan gaya tunggal



Gambar 2. 1 Momen lentur balok dengan beban pada satu titik

Gambar 2. 2 Momen lentur balok dengan beban terbagi rata

Pada balok yang dibebani gaya terbagi rata

Untuk menghitung momen tahanan bengkok digunakan

$$W_b = \frac{M_b}{\sigma_{biz}} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana :

$W_b$  = Momen tahanan bengkok (Nm)

$M_b$  = Momen bengkok (m<sup>3</sup>)

$\sigma_{biz}$  = Tegangan bengkok yang diizinkan (N/mm<sup>2</sup>)



Untuk penampang pipa menghitung momen tahanan bengkok dapat dengan rumus sebagai berikut :

$$W_b = \frac{\pi(d_o^4 - d_i^4)}{32d_o} \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

$W_b$  = Momen tahanan bengkok (Nm)

$d_o$  = Diameter luar (mm)

$d_i$  = Diameter dalam (mm)



## **BAB III**

### **METODE KEGIATAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

##### **3.1.1 Tempat**

Tempat pelaksanaan pembuatan kursi roda untuk penyandang disabilitas bertempat di Bengkel Mekanik dan Las Politeknik Negeri Ujung Pandang.

##### **3.1.2 Waktu**

Waktu pelaksanaan pembuatan kursi roda untuk penyandang disabilitas dimulai dari bulan September 2022 sampai bulan Juli 2023.

#### **3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan**

Alat dan bahan yang diperlukan dalam pembuatan kursi roda sebagai berikut:

##### **3.2.1 Alat yang digunakan**

1. Mesin Las Listrik
2. Gergaji Besi
3. Bor Tangan
4. Gerinda Tangan
5. Gerinda potong
6. Mesin Bor
7. Mistar Baja
8. Spidol
9. Kunci pas

10. Meteran
11. APD (Alat Pelindung Diri)

### 3.2.2 Bahan yang Digunakan

1. Besi pipa  $\varnothing$  25,4 mm
2. Besi pipa  $\varnothing$  31,75 mm
3. Besi hollow ketebalan 2 mm dimensi 60mm x 40mm (PxL)
4. Besi plat ketebalan 3 mm
5. Mur dan Baut
6. Cat
7. *Seat* (jok)
8. Roda
9. Dongkrak
10. *Footstep* (Pijakan Kaki)
11. *Push handle* (Pegangan)
12. *Armrest* (Sandaran Tangan)



### 3.3 Prosedur/Langkah Kerja

Untuk mencapai hasil yang diharapkan, maka pembuatan kursi roda ini dikerjakan dengan pengelompokan komponen-komponen yang terdiri atas beberapa tahapan, yaitu sebagai berikut:

#### 3.3.1 Tahap Perancangan


Membuat gambar rancangan (gambar desain) dari komponen yang akan dibuat, pembuatan gambar desain dengan menggunakan aplikasi Auto Desk Fusion 360.




### 3.3.2 Tahap Pembuatan

Setelah dilakukan perancangan, maka tahap berikutnya adalah tahap pembuatan. Tahap pembuatan kursi roda penyanggah disabilitas ini dikerjakan dengan sistem pengelompokan komponen-komponen. Komponen setiap unit dikerjakan secara bertahap sesuai dengan prosedur dan fungsi unit tersebut. Hal ini dilakukan agar dalam tahap pengerjaan, perakitan mudah dan lancar.

Penjelasan dari tahap pembuatan komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:


Tabel 3. 1 Pembuatan komponen kursi roda

No	Komponen	Alat	Bahan	Proses pembuatan
1.	Rangka bawah 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda potong</li> <li>• Mesin gerinda tangan</li> <li>• Mesin las listrik</li> <li>• Meteran</li> <li>• Penggores</li> <li>• Pensil</li> <li>• Penyiku</li> <li>• APD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besi hollow 60 mm x 40 mm ketebalan 2 mm</li> <li>• Besi pipa <math>\emptyset</math> 25,4 mm</li> <li>• Besi pipa <math>\emptyset</math> 31,75 mm</li> <li>• Besi plat ketebalan 4 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besi hollow dan pipa sesuai ukuran yang akan dibuat dengan menggunakan meteran.</li> <li>• Memotong besi yang telah diukur dengan menggunakan mesin gerinda potong/gerinda tangan.</li> <li>• Menyambungkan hasil-hasil potongan besi dengan menggunakan mesin las listrik sesuai gambar kerja.</li> </ul>


2.	<p>Rangka dudukan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda potong</li> <li>• Mesin gerinda tangan</li> <li>• Mesin las listrik</li> <li>• Mesin bor</li> <li>• Meteran</li> <li>• Penggores</li> <li>• Pensil</li> <li>• APD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besi pipa <math>\emptyset</math> 25,4 mm</li> <li>• Besi pipa <math>\emptyset</math> 31,75 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besi hollow dan pipa sesuai ukuran yang akan dibuat dengan menggunakan meteran.</li> <li>• Memotong besi yang telah diukur dengan menggunakan mesin gerinda potong/gerinda tangan.</li> <li>• Menyambungkan hasil-hasil potongan besi dengan menggunakan mesin las listrik sesuai gambar kerja.</li> </ul>
3.	<p>Rangka tengah</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda potong</li> <li>• Mesin gerinda tangan</li> <li>• Mesin las listrik</li> <li>• Meteran</li> <li>• Penggores</li> <li>• Pensil</li> <li>• APD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besi pipa <math>\emptyset</math> 25,4 mm</li> <li>• Besi pipa <math>\emptyset</math> 31,75 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besi hollow dan pipa sesuai ukuran yang akan dibuat dengan menggunakan meteran.</li> <li>• Memotong besi yang telah diukur dengan menggunakan mesin gerinda potong/gerinda tangan.</li> <li>• Menyambungkan hasil-hasil potongan besi dengan menggunakan mesin las listrik sesuai gambar kerja.</li> </ul>
	<p>Plat dudukan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin gerinda potong</li> <li>• Mesin gerinda tangan</li> <li>• Meteran</li> <li>• Penggores</li> <li>• Pensil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Besi plat 4 mm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengukur besi hollow dan pipa sesuai ukuran yang akan dibuat dengan menggunakan meteran.</li> <li>• Memotong besi yang telah diukur dengan menggunakan mesin</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• APD</li> </ul>		gerinda potong/gerinda tangan.
--	--	---	--	--------------------------------

Tabel 3. 2 Komponen standar yang dibeli

No	Komponen	Spesifikasi
1.	Roda 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukuran diameter 3 inch</li> <li>- 2 buah roda mati</li> <li>- 2 buah roda hidup</li> </ul>
2.	Dongkrak 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis donkrak yang digunakan adalah donkrak hidrolik botol</li> <li>- Kapasitas 2 ton</li> </ul>

3.	<p>Sandaran belakang</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Busa yang berukuran 275 × 170 mm</li> <li>- Lapisan berbahan kulit</li> </ul>
4.	<p>Sandaran tangan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Busa yang berukuran 335 × 50 mm</li> <li>- Lapisan berbahan kulit</li> </ul>
5.	<p>Alas dudukan</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Busa berukuran 45 × 50 mm</li> <li>- Lapisan berbahan kulit</li> </ul>

6.	<p>Hand grip</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Jenis hand grip yang digunakan adalah hand grip kendaraan roda dua.</li> <li>- Bahan karet</li> </ul>
----	--	--

### 3.3.3 Tahap Perakitan

Perakitan merupakan proses menyusun dan menyatukan beberapa komponen menjadi suatu alat atau mesin dengan fungsi tertentu. Adapun dalam proses perakitan kursi roda untuk penyandang disabilitas menyatukan komponen-komponen yang telah dibuat, dan juga komponen-komponen standar yang dibeli. Adapun langkah-langkah perakitan kursi roda untuk penyandang disabilitas sebagai berikut:

1. Memasang roda pada rangka bawah menggunakan baut,
2. Memasang penyangga kaki pada rangka bawah menggunakan baut,
3. Memasang dongkrak pada tempat dongkrak yang ada pada rangka bawah,
4. Memasang rangka tengah pada tiang rangka bawah,
5. Memasang rangka dudukan,
6. Memasang sandaran belakang menggunakan baut,
7. Memasang sandaran tangan menggunakan baut,



8. Memasang *push handle* di bagian belakang rangka dudukan menggunakan baut,
9. Memasang meja pada rangka dudukan, meja adalah rangka opsional yang dapat dipasang jika diperlukan.

### 3.4 Tahap Pengujian

Pengujian adalah pembuktian rancangan yang sudah direncanakan sebelumnya. Hasil pengujian akan dimanfaatkan untuk penyempurnaan dan sekaligus digunakan dalam penentuan keberhasilan. Sebelum itu dipastikan komponen kursi roda sudah terpasang dengan benar agar dalam pengujian tidak ada komponen yang tidak berfungsi dengan baik. Adapun langkah-langkah pengujian kursi roda untung penyandang disabilitas sebagai berikut:

1. Setelah dipastikan alat telah terakit dengan baik dan benar, *stopwatch* dinyalakan dan pasien didudukkan
2. Mendekatkan kursi roda, lalu naikkan sesuai dengan ketinggian dudukan pasien.
3. Membuka pengunci kursi dan lebarkan dudukan kursi roda.
4. Mendorong masuk roda ke bawah tempat pasien duduk; pada saat bersamaan, dilakukan pencatatan waktu dengan menggunakan *stopwatch*.
5. Menutup dudukan kursi roda sambil menaikkan pasien ke dudukan, lalu kunci kembali dudukan.
6. Menarik kursi roda keluar dan mematikan *stopwatch*, lalu mendorong ke tempat tujuan.

7. Langkah 2 s.d. 6 dilakukan tiga kali.

8. Pengujian selesai

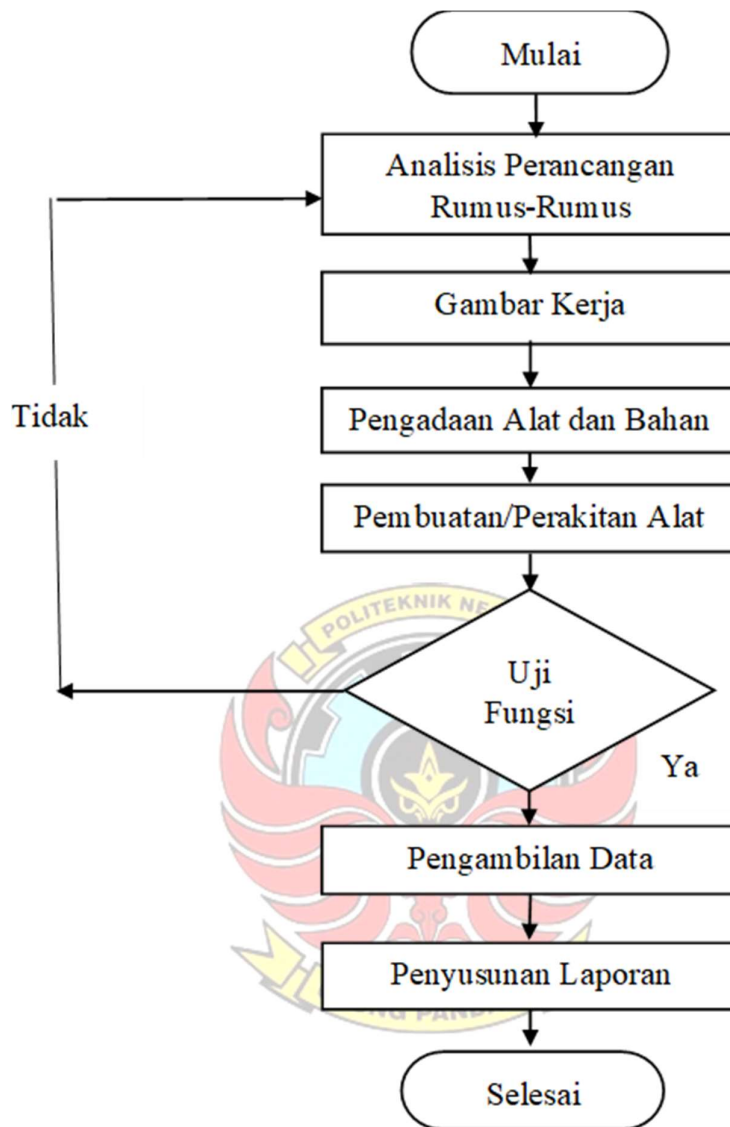
### **3.5 Teknik Analisis Data**

Data yang diperoleh melalui pengujian tersebut akan diuji secara deskriptif, yaitu memberikan gambaran tentang efisiensi waktu yang digunakan.

### **3.6 Diagram Alir**

Bagan alir dalam proses pembuatan kursi roda untuk penyandang disabilitas dapat dilihat pada gambar berikut:





Gambar 3. 1 Diagram alir

## **BAB IV**

### **HASIL DAN DESKRIPSI**

#### **4.1 Hasil Perancangan**

##### **4.1.1 Pemilihan Dongkrak**

Dongkrak memiliki banyak jenis dan setiap jenis memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Dongkrak yang digunakan harus dipastikan untuk dapat disesuaikan dengan sistem kerja alat yang dirancang, sistem kerja, dan dapat dimodifikasi. Selain itu, perlu diperhatikan kapasitas dongkrak untuk menghindari dongkrak gagal menahan beban. Maka dongkrak yang dipilih adalah dongkrak hidrolis jenis dongkrak botol dengan kapasitas 2 ton.

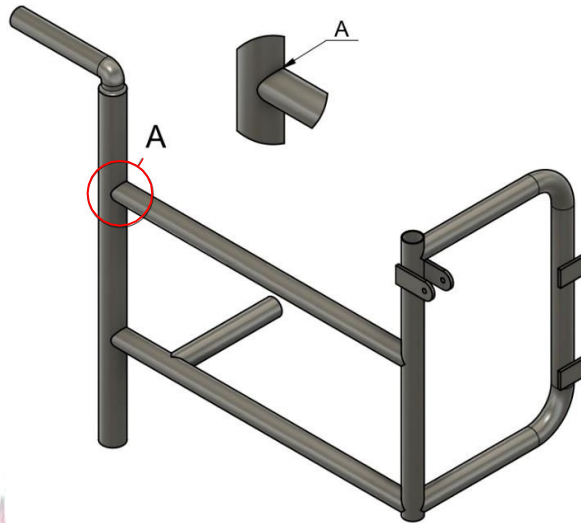
##### **4.1.2 Sambungan Las**

Dalam rancang bangun kursi roda ini, kami menggunakan las listrik. Adapun elektroda yang digunakan adalah jenis AWS E 60 XX dengan kekuatan tarik maksimum 60 K<sub>psi</sub>, dimana  $1 \text{ K}_{\text{psi}} = 6,894757 \times 10^3 \text{ N/mm}^2$ .

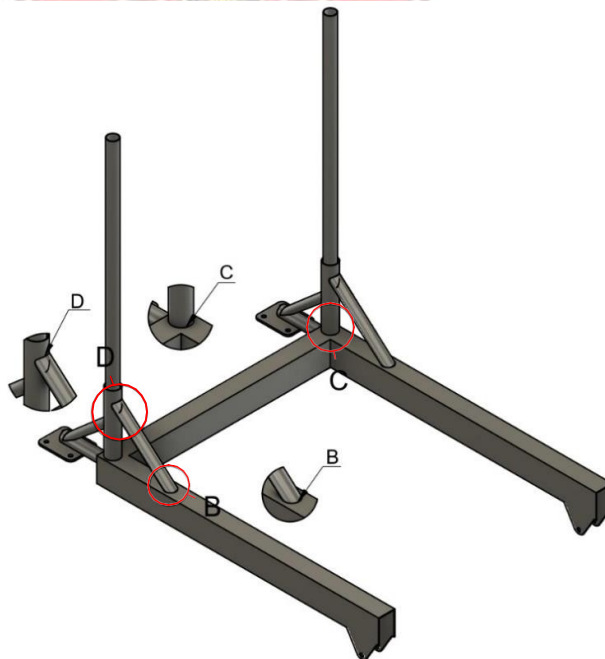
Pada sambungan las ini, analisis hanya menitik beratkan pada bagian yang menerima beban kritis pada saat penggunaannya. Bagian yang menerima beban yang cukup tinggi dibanding dengan komponen-komponen lain adalah rangka dudukan pada sambungan dengan tiang dan sambungan pada tiang di rangka bawah.

Pada bagian rangka dudukan sambungan terdapat sebanyak 4, masing-masing 2 sambungan di bagian kanan dan 2 sambungan di bagian

kiri. Bagian lain ada pada sambungan untuk tiang rangka bawah yang juga terdapat sambungan berjumlah 3 di masing-masing kiri dan kanan.



Gambar 4. 1 Titik kritis pada rangka dudukan



Gambar 4. 2 Titik kritis pada rangka bawah

- Panjang sambungan las

- Pada rangka dudukan

$$\begin{aligned} L_d &= A \times 4 \\ &= 84,567 \times 4 \\ &= 338,268 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Pada rangka bawah

$$\begin{aligned} L_b &= (B \times 2) + (C \times 2) + (D \times 2) \\ &= (99,746 \times 2) + (86,105 \times 2) + (78,787 \times 2) \\ &= 199,492 + 172,21 + 157,574 \\ &= 529,276 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Secara keseluruhan panjang sambungan las

$$\begin{aligned} L &= L_d + L_b \\ &= 338,268 + 529,276 \\ &= 867,544 \text{ mm} \end{aligned}$$

- Tegangan tarik maksimum elektroda

$$\begin{aligned} \sigma_{t \max} &= 60 \text{ K}_{\text{psi}} \\ &= 60 \times 6,894757 \times 10^3 \\ &= 413,685 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

- Tegangan tarik izin elektroda

$v$  = faktor keamanan, dipilih 4 untuk kewanaman material baja.

$$\begin{aligned} \sigma_{t \text{ izin}} &= \frac{\sigma_{t \max}}{v} \\ &= \frac{413,685}{4} \\ &= 103,421 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

- Tegangan geser izin

$$\begin{aligned}\tau_{g \text{ izin}} &= 0,5 \times \sigma_{t \text{ izin}} \\ &= 0,5 \times 103,421 \\ &= 51,710 \text{ N/mm}^2\end{aligned}$$

- Menghitung kekuatan pengelasan

Tebal pengelasan (h) = 3 mm

$$\tau_g < \tau_{g \text{ izin}}$$

$$\frac{F}{0,707 \times h \times L} < 51,710$$

$$F < 51,710 \times 0,707 \times h \times L$$

$$F < 51,710 \times 0,707 \times 3 \times 867,544$$

$$F < 95149,545 \text{ N}$$

Jadi beban maksimum yang dapat ditahan kursi roda adalah 95149,545 N

#### 4.1.3 Tahanan Bengkok

Menghitung tahanan bengkok pada pipa besi

$$W_b = \frac{\pi(d_o^4 - d_i^4)}{32d_o}$$

Dimana:

$$\text{Diameter luar } (d_o) = 25,3 \text{ mm}$$

$$\text{Diameter dalam } (d_i) = 23,4 \text{ mm}$$

Penyelesaian:

$$W_b = \frac{\pi(25,4^4 - 23,4^4)}{32(25,4)}$$

$$W_b = \frac{\pi(416231,425 - 299821,953)}{812,8}$$

$$W_b = \frac{\pi(116409,472)}{812,8}$$

$$W_b = \frac{365711,142}{812,8}$$

$$W_b = 449,939 \text{ mm}^3$$

Tabel 4. 1 tabel Hasil Perhitungan

Panjang pengelasan (mm)	Tegangan tarik maksimum elektroda (N/mm <sup>2</sup> )	Tegangan tarik izin elektroda (N/mm <sup>2</sup> )	Tegangan geser izin (N/mm <sup>2</sup> )	Tahanan bengkok (mm <sup>3</sup> )
867,544	413,685	103,421	51,710	449,939

#### 4.2 Hasil Pembuatan



Gambar 4. 3 Kursi Roda Adjustable untuk Penyandang Disabilitas

#### 4.3 Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan sebanyak dua kali. Pengujian pertama mencari hubungan antara massa dan waktu, Sedangkan pada pengujian kedua mencari hubungan antara massa, ketinggian, dan waktu. Data hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.



Tabel 4. 2 Data hasil pengujian hubungan massa dan waktu

No	Objek	Massa (kg)	Pengujian	Waktu
1	A	50	I	59 detik
			II	61 detik
			III	58 detik
			<b>Rata-rata</b>	<b>59 detik</b>
2	B	60	I	66 detik
			II	63 detik
			III	64 detik
			<b>Rata-rata</b>	<b>64 detik</b>
3	C	70	I	70 detik
			II	72 detik
			III	69 detik
			<b>Rata-rata</b>	<b>70 detik</b>

Tabel 4. 3 Data hasil pengujian hubungan massa, ketinggian, dan waktu

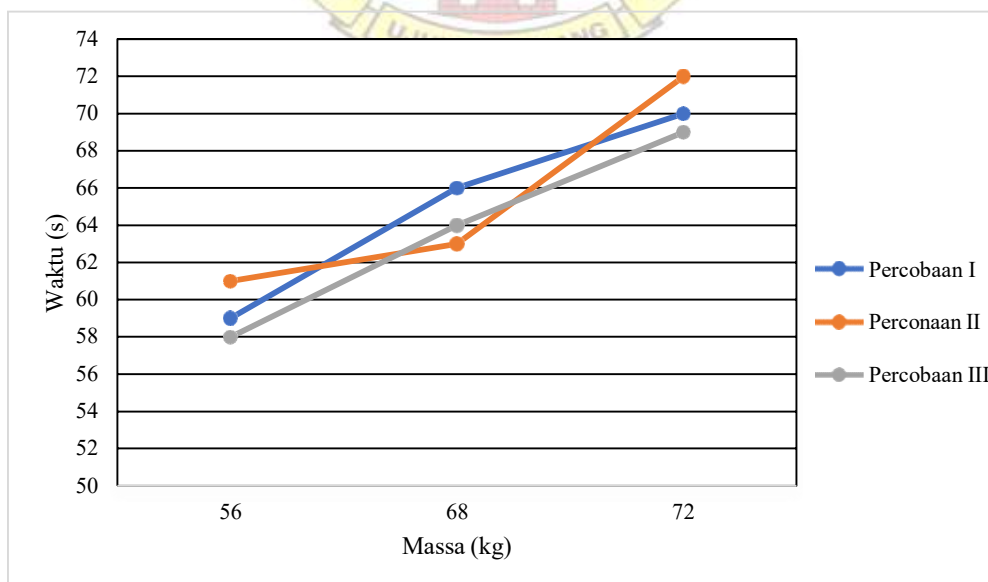
No	Objek	Massa (kg)	Ketinggian (cm)	Pengujian	Waktu		
1	A	50	52	I	57 detik		
				II	57 detik		
				III	55 detik		
			<b>Rata-rata</b>				<b>56 detik</b>
			55	I	60 detik		
				II	61 detik		
				III	59 detik		
			<b>Rata-rata</b>				<b>60 detik</b>
			58	I	66 detik		
				II	67 detik		
III	64 detik						
<b>Rata-rata</b>				<b>65 detik</b>			
2	B	60	52	I	63 detik		
				II	60 detik		
				III	61 detik		
			<b>Rata-rata</b>				<b>61 detik</b>
			55	I	66 detik		
				II	63 detik		
				III	64 detik		
			<b>Rata-rata</b>				<b>64 detik</b>
58	I	72 detik					

				II	74 detik		
				III	70 detik		
				<b>Rata-rata</b>	<b>72 detik</b>		
3	C	70	52	I	68 detik		
				II	69 detik		
				III	65 detik		
						<b>Rata-rata</b>	<b>67 detik</b>
			55	I	70 detik		
				II	72 detik		
				III	69 detik		
						<b>Rata-rata</b>	<b>70 detik</b>
			58	I	73 detik		
				II	76 detik		
III	74 detik						
			<b>Rata-rata</b>	<b>74 detik</b>			

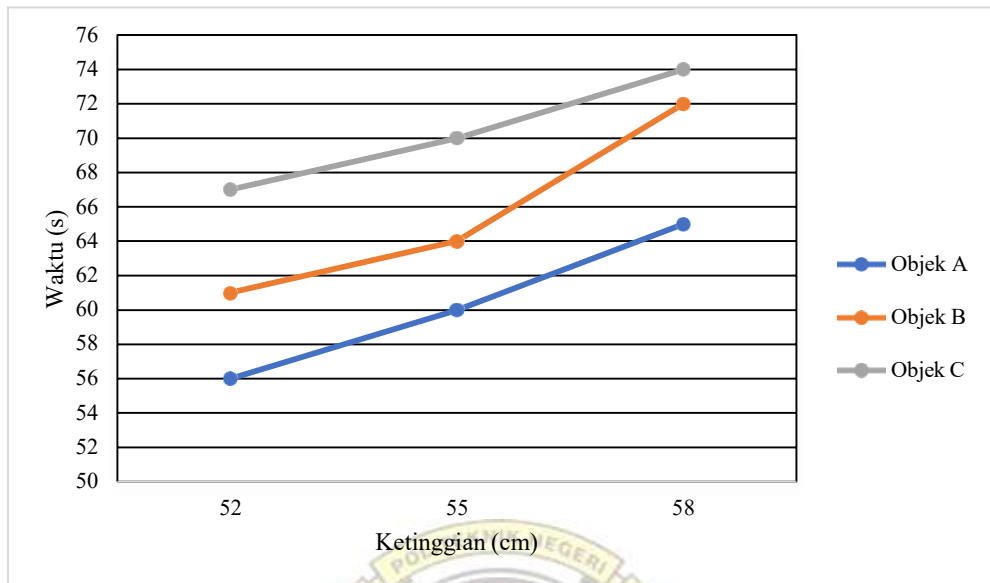
Tabel 4. 4 Data hasil pengujian dengan kursi roda standar

No	Pengujian	Waktu
1	I	91
	II	94
	III	93

Grafik 4. 1 Grafik data hasil pengujian hubungan massa dan waktu



Grafik 4. 2 Grafik hasil pengujian hubungan massa, ketinggian, dan waktu



#### 4.4 Deskripsi Hasil Pengujian dan Hasil Kegiatan

Pengujian kursi roda ini dilakukan sebanyak dua kali, dengan pengujian pertama memindahkan orang dari tempat tidur ke kursi roda dan pengujian kedua memindahkan orang dari kursi roda ke tempat tidur dengan berbagai ketinggian. Indikator dalam perancangan ini adalah berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam pemindahan.

Pengujian pertama dilakukan pada 3 objek dengan masing-masing objek diuji sebanyak 3 kali.

Hasil pengujian pertama pada Objek A sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Pengujian pertama pemindahan Objek A, dengan waktu 59 detik.
- Pengujian kedua pemindahan Objek A, dengan waktu 61 detik.
- Pengujian ketiga pada Objek A, dengan waktu 58 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 50 kg terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian pertama pada Objek B sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Pengujian pertama pemindahan Objek B, dengan waktu 66 detik.
- Pengujian kedua pemindahan Objek B, dengan waktu 63 detik.
- Pengujian ketiga pada Objek B, dengan waktu 64 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 60 kg terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian pertama pada Objek C sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek C, dengan waktu 70 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek C, dengan waktu 72 detik.
- Percobaan ketiga pada Objek C, dengan waktu 69 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 70 kg terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Pada hasil pengujian pertama yang telah dilakukan didapatkan rata-rata waktu pemindahan pada objek A adalah 59 detik, dan rata-rata waktu pemindahan pada objek B adalah 64 detik, sedangkan rata-rata waktu pemindahan pada objek C adalah 70 detik.

Pengujian kedua dilakukan pada 3 objek dengan masing-masing objek diuji pada 3 ketinggian berbeda dan pengujian 3 kali pada masing-masing ketinggian.

Hasil pengujian kedua pada Objek A dengan ketinggian 52 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek A dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 57 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek A dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 57 detik.
- Percobaan ketiga pemindahan Objek A dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 55 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 50 kg dan ketinggian 52 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian kedua pada Objek A dengan ketinggian 55 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek A dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 60 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek A dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 61 detik.
- Percobaan ketiga pemindahan Objek A dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 59 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 50 kg dan ketinggian 55 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian kedua pada Objek A dengan ketinggian 58 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek A dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 66 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek A dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 67 detik.
- Percobaan ketiga pemindahan Objek A dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 63 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 50 kg dan ketinggian 58 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian kedua pada Objek B dengan ketinggian 52 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek B dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 63 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek B dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 60 detik.
- Percobaan ketiga pemindahan Objek B dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 61 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 60 kg dan ketinggian 52 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian kedua pada Objek B dengan ketinggian 55 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek B dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 66 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek B dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 63 detik.
- Percobaan ketiga pemindahan Objek B dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 64 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 60 kg dan ketinggian 55 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian kedua pada Objek B dengan ketinggian 58 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek B dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 72 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek B dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 74 detik.

Percobaan ketiga pemindahan Objek B dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 70 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 60 kg dan ketinggian 58 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian kedua pada Objek C dengan ketinggian 52 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek C dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 68 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek C dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 69 detik.
- Percobaan ketiga pemindahan Objek C dengan ketinggian 52 cm, dengan waktu 65 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 70 kg dan ketinggian 52 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian kedua pada Objek C dengan ketinggian 55 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek C dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 70 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek C dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 72 detik.
- Percobaan ketiga pemindahan Objek C dengan ketinggian 55 cm, dengan waktu 69 detik.



Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 70 kg dan ketinggian 55 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Hasil pengujian kedua pada Objek C dengan ketinggian 58 cm sebanyak 3 kali didapatkan waktu pemindahan sebagai berikut:

- Percobaan pertama pemindahan Objek C dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 73 detik.
- Percobaan kedua pemindahan Objek C dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 76 detik.
- Percobaan ketiga pemindahan Objek C dengan ketinggian 58 cm, dengan waktu 74 detik.

Perbedaan waktu pada pengujian I, II, dan III dengan massa 70 kg dan ketinggian 58 cm terjadi karena, tidak konsistennya kecepatan dan tenaga pada saat menaikkan ketinggian dongkrak.

Pada hasil pengujian kedua yang telah dilakukan pada Objek A didapatkan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 52 cm adalah 56 detik, dan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 55 cm adalah 60 detik, sedangkan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 58 cm adalah 65 detik.

Pada hasil pengujian kedua yang telah dilakukan pada Objek B didapatkan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 52 cm adalah 61 detik, dan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 55 cm adalah 64 detik, sedangkan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 58 cm adalah 72 detik.

Pada hasil pengujian kedua yang telah dilakukan pada Objek C didapatkan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 52 cm adalah 67 detik, dan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 55 cm adalah 70 detik, sedangkan rata-rata waktu pemindahan dengan ketinggian 58 cm adalah 74 detik.

Pada Grafik 4.1 dan Grafik 4.2 dapat dilihat bahwa semakin berat objek maka semakin lama pula waktu yang dibutuhkan. Sama halnya dengan semakin tinggi posisi objek waktu yang digunakan juga akan semakin lama.

Maka dari itu berat dan ketinggian posisi objek sangat mempengaruhi waktu yang dibutuhkan untuk pemindahan pasien. Hal lain yang juga sangat mempengaruhi waktu perpindahan adalah mekanisme pemindahan terutama pada saat menambah ketinggian dongkrak, semakin maksimal cara kita menaikkan ketinggian dongkrak maka waktu yang digunakan juga akan semakin singkat.

Setelah pengambilan data dilakukan, hasil pengujian kami bandingkan dengan data yang sebelumnya kami dapatkan. Hasil pengujian alat yang telah kami lakukan telah sesuai dengan yang diinginkan dengan rata-rata waktu untuk memindahkan pasien pada kisaran 1 menit. Waktu pemindahan dengan kursi roda yang kami buat lebih cepat dibandingkan dengan kursi roda standar yang waktu untuk memindahkan pasien berada pada kisaran 2 menit.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

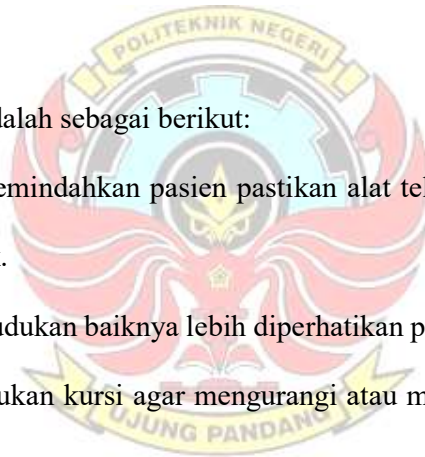
#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dengan massa dan ketinggian yang divariasikan, dapat disimpulkan bahwa kursi roda untuk penyandang disabilitas dapat mempercepat proses pemindahan pasien dengan waktu 90 detik menggunakan kursi roda standar menjadi 70 detik menggunakan kursi roda hasil rancangan.

#### **5.2 Saran**

Adapun saran adalah sebagai berikut:

1. Sebelum memindahkan pasien pastikan alat telah dirakit dan berfungsi dengan baik.
2. Pada alas dudukan baiknya lebih diperhatikan pada dudukan awal pasien dengan dudukan kursi agar mengurangi atau menghilangkan perbedaan ketinggian.
3. Diperlukan pengembangan pada desain untuk memudahkan pada pengemasan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Bosie N, Daffa. 2017. Sejarah, Perkembangan, dan Cara Kerja Kursi Roda serta Eksistensinya (Online). (<http://kelompokbioximipa2.blogspot.com/2017/10/sejarah-perkembangan-dan-car-kerja.html> diakses 7 September 2022).
- Lamada, Muh. 2020. Perancangan Prototipe Kursi Roda untuk Pasien Stroke. Tugas Akhir. Yogyakarta: Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
- Nugraha, Indra Cahyadi. 2018. Rancang Bangun Pengendali Kursi Roda Menggunakan Sensor Ultrasonik dan Motor Dc Berbasis Android. Tugas Akhir. Yogyakarta: Program Studi Teknik Komputer Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Pratiwi dkk. 2018. Usulan Kerangka Standar Kursi Roda Manual sebagai Acuan Penyusunan Standar Nasional Indonesia (SNI). Dalam *Jurnal Standardisasi*, Volume 20 (3): 207—217.
- Sukadana dan Kusuma. 2019. Rancang Bangun Pengendali Kursi Roda Menggunakan Mikrokontroler Atmega328 Berbasis Aplikasi Mobile. Dalam *Seminar Nasional Peranan Iptek Menuju Industri Masa Depan (PIMIMD-5)*: 84—92
- Wijaya, Fikri Hanif. 2020. Perancangan dan Pengembangan Desain Kursi Roda Elektrik Dengan Fitur Berdiri untuk Penyandang Disabilitas. Tugas Akhir. Yogyakarta: Jurusan Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia.
- Wikipedia. 2022. Kursi Roda (Online), ([https://id.wikipedia.org/wiki/Kursi\\_roda](https://id.wikipedia.org/wiki/Kursi_roda) diakses 7 September 2022).

## LAMPIRAN

### Lampiran 1

Tabel sifat minimum las logam

<b>Nomor elektroda AWS</b>	<b>Kekuatan tarik (Kpsi)</b>	<b>Kekuatan mulur (Kpsi)</b>	<b>Regangan (%)</b>
<b>E 60 XX</b>	60	50	17-25
<b>E 70 XX</b>	70	57	22
<b>E 80 XX</b>	80	67	19
<b>E 90 XX</b>	90	77	14-17
<b>E 100 XX</b>	100	87	12-16
<b>E 120 XX</b>	120	107	14

Catatan : 1 Kpsi = 6,894757 N/mm<sup>2</sup>



## Lampiran 2

Tabel ukuran baut-mur standar

Designation (1)	Pitch mm (2)	Major or nominal diameter Nut and Bolt ( $d = D$ ) mm (3)	Effective or pitch diameter Nut and Bolt ( $d_p$ ) mm (4)	Minor or core diameter ( $d_c$ ) mm		Depth of thread (bolt) mm (7)	Stress area mm <sup>2</sup> (8)
				Bolt (5)	Nut (6)		
<b>Coarse series</b>							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755

### Lampiran 3

#### Dokumentasi pembuatan alat

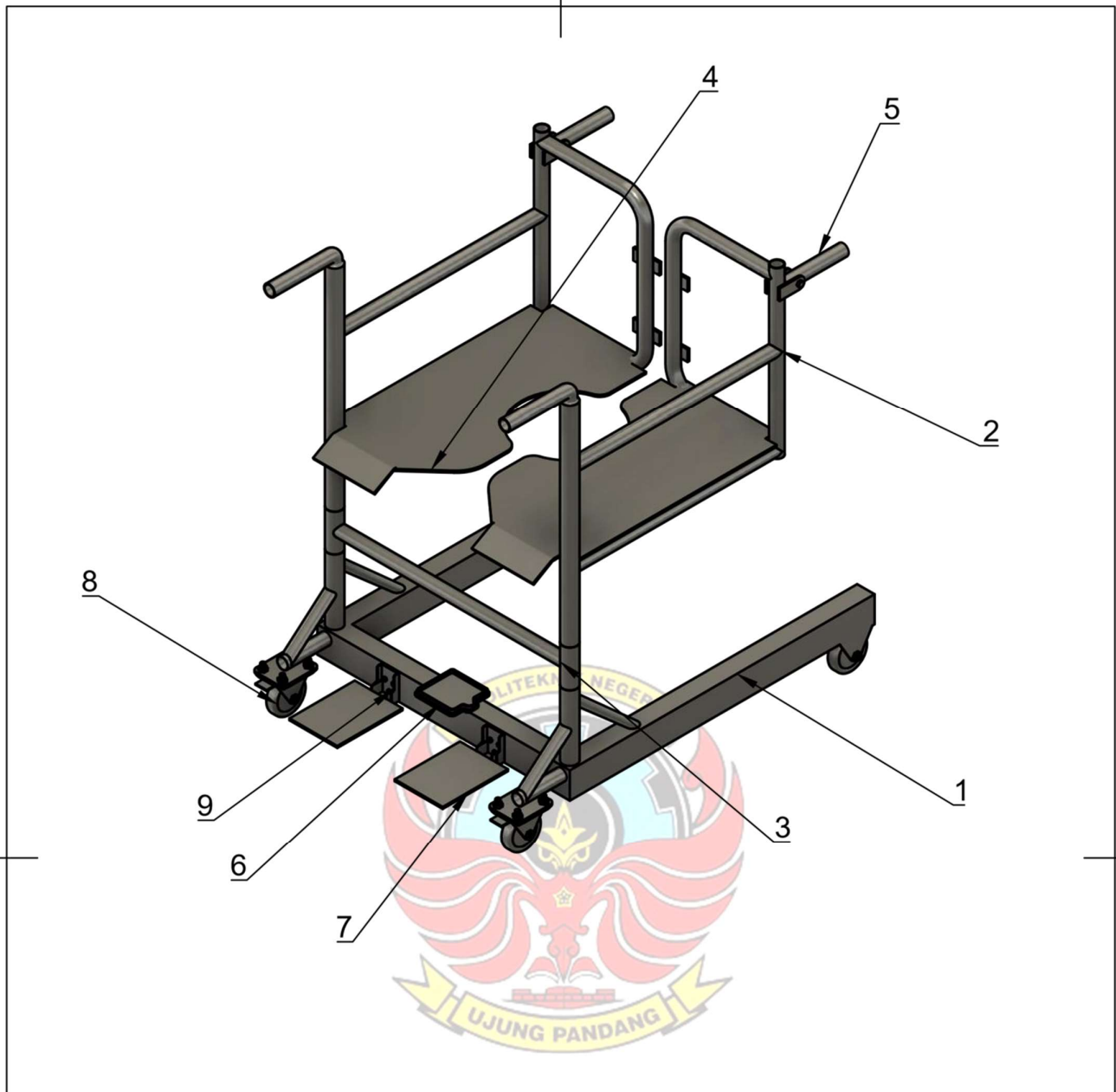


#### Dokumentasi pengujian alat





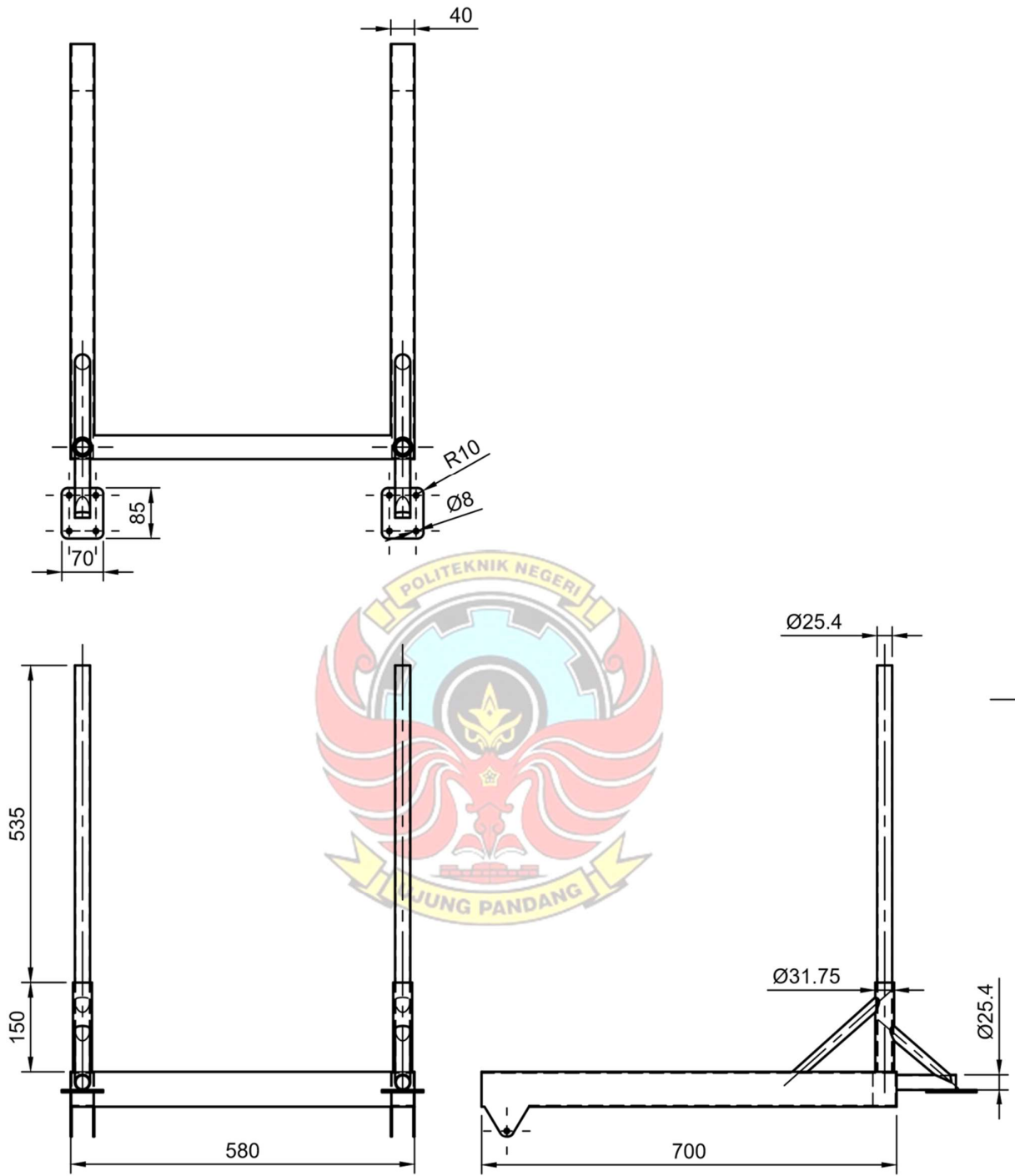




	2	Engsel	9	Besi	55×40	Standar
	4	Roda	8	Karet	Ø76.2	Standar
	2	Plat pijakan	7	Besi plat	150×110×4	Dibuat
	2	Push Handle	6	Besi pipa	Ø25.4×140	Dibuat
	1	Dudukan dongkrak	5	Besiplat	90×100×4	Dibuat
	2	Plat dudukan	4	Besi plat	505×265×4	Dibuat
	1	Rangka tengah	3	Besi pipa	Ø31.75×170	Dibuat
	2	Rangka dudukan	2	Besi pipa	Ø25.4×1422	Dibuat
	1	Rangka bawah	1	Besi pipa	Ø25.4×685	Dibuat
				Besi hollow	40×60×2	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan

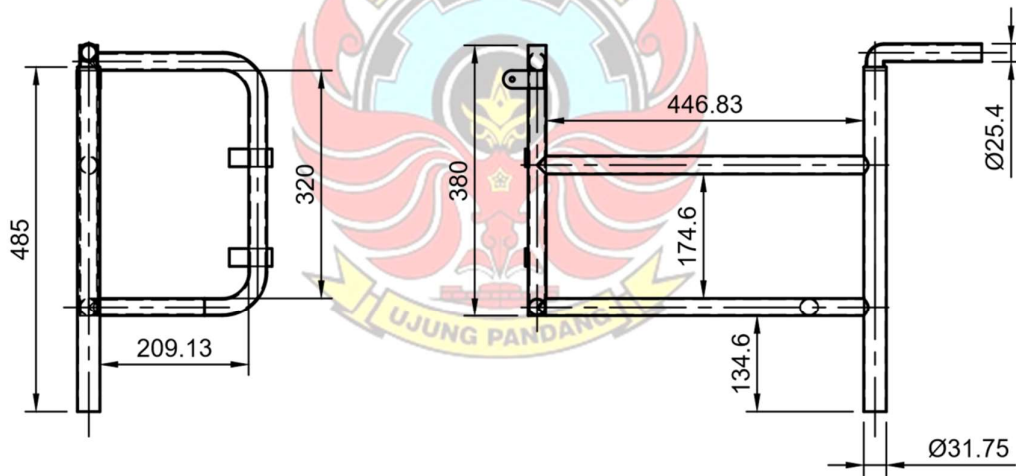
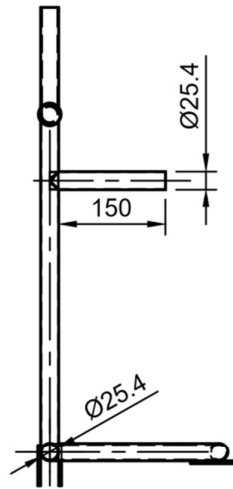
III	II	I	Perubahan					
			KURSI RODA			Skala 1:10	Digambar	Team
							Diperiksa	MMI
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG						341 20 013 TM/ 341 20 016 01-09 341 20 023		

Tol. ± 0.5



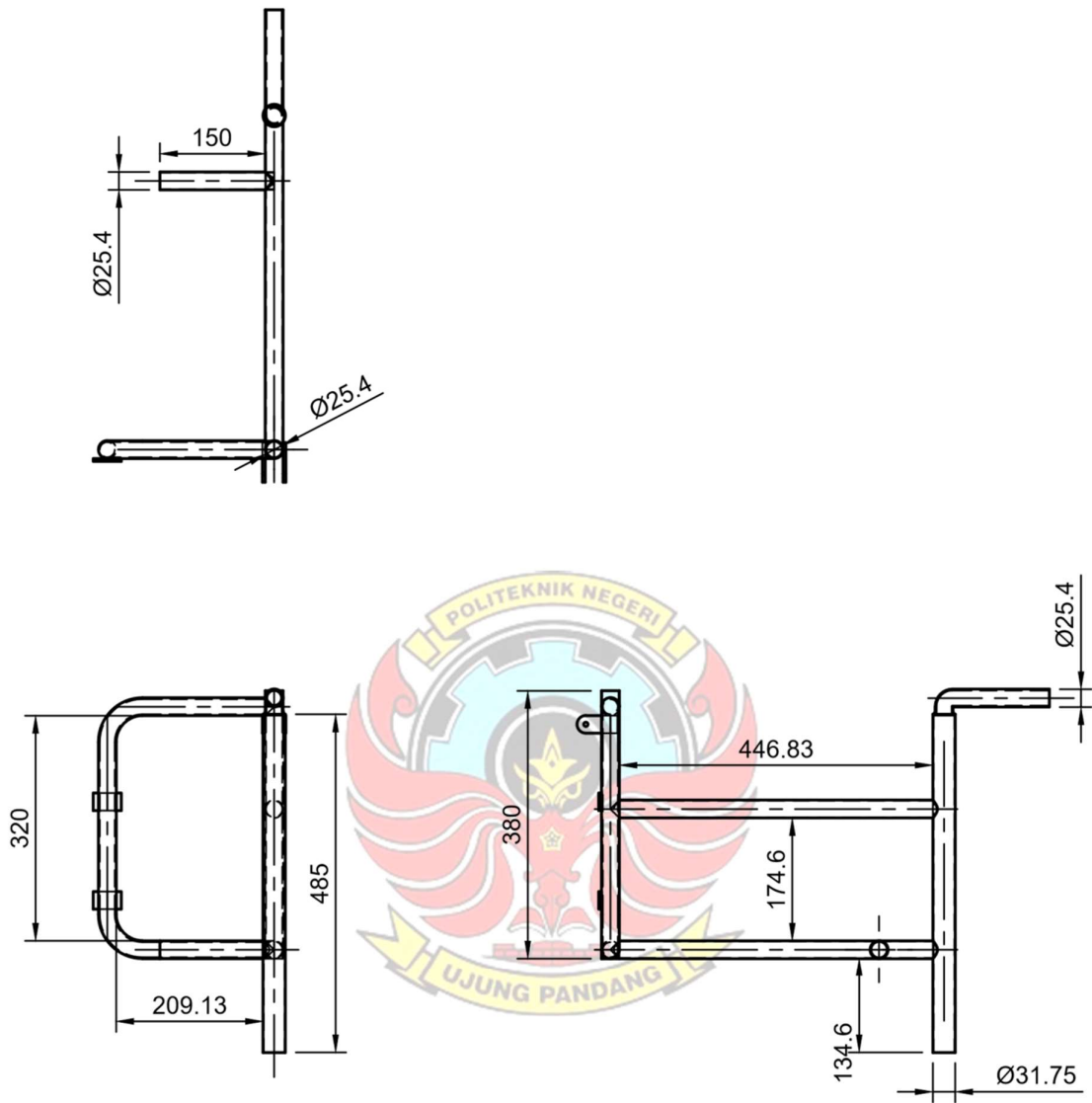
	1	Rangka bawah	1	Besi pipa	Ø25.4×685	Dibuat	
				Besi hollow	40×60×2	Dibuat	
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan				
		KURSI RODA			Skala 1:10	Digambar Team	
					Diperiksa	MMI	
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM/	341 20 013 341 20 016 341 20 023	02-09

Tol. ± 0.5



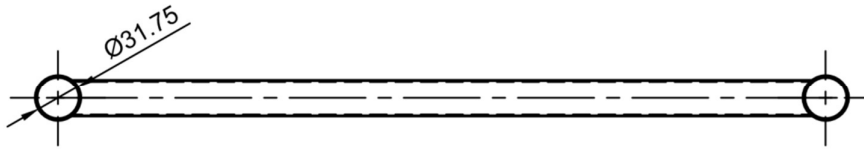
	2	Rangka dudukan	2	Besi	Ø25.4×1422	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			
					Skala 1:10	Digambar Team
						Diperiksa MMI
					POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG	TM/ 341 20 013 341 20 016 341 20 023
						03-09

Tol. ± 0.5



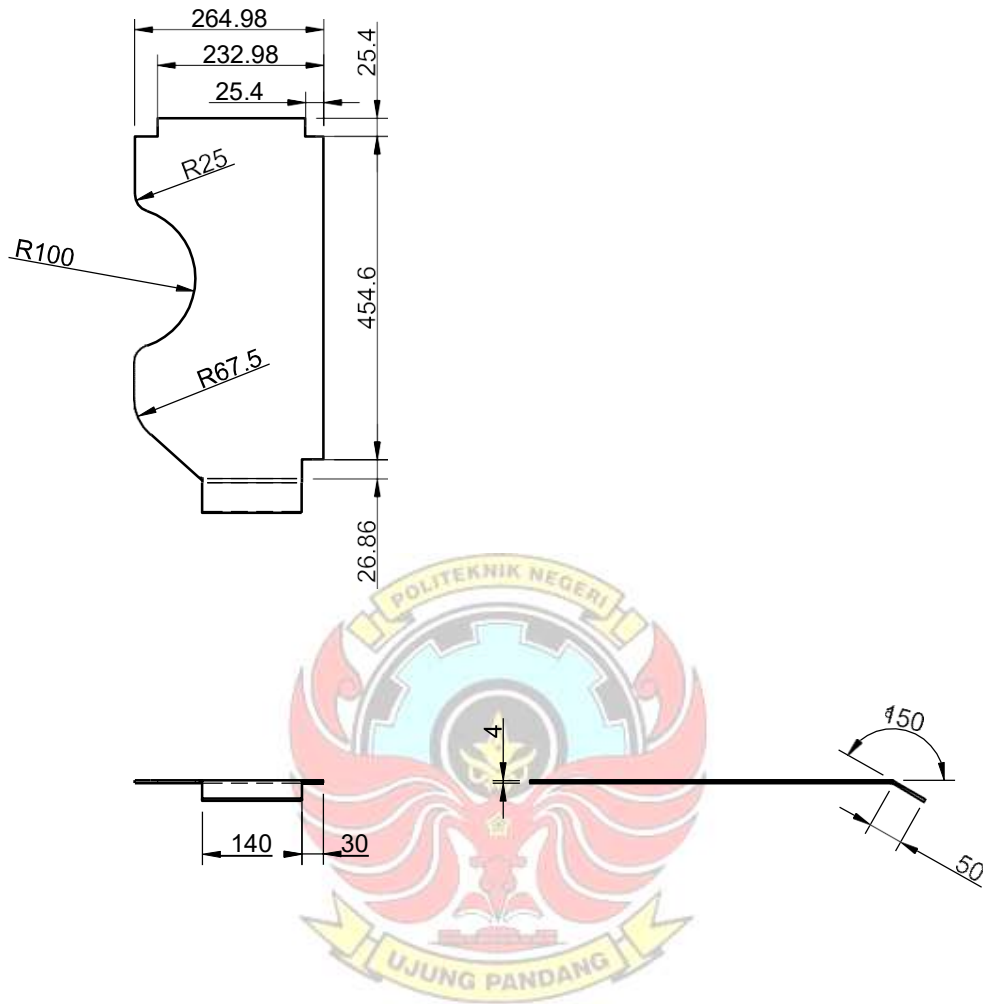
	2	Rangka dudukan	2	Besi	Ø25.4×1422	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			
			KURSI RODA			
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM/ 341 20 013 341 20 016 341 20 023
						04-09

Tol. ± 0.5



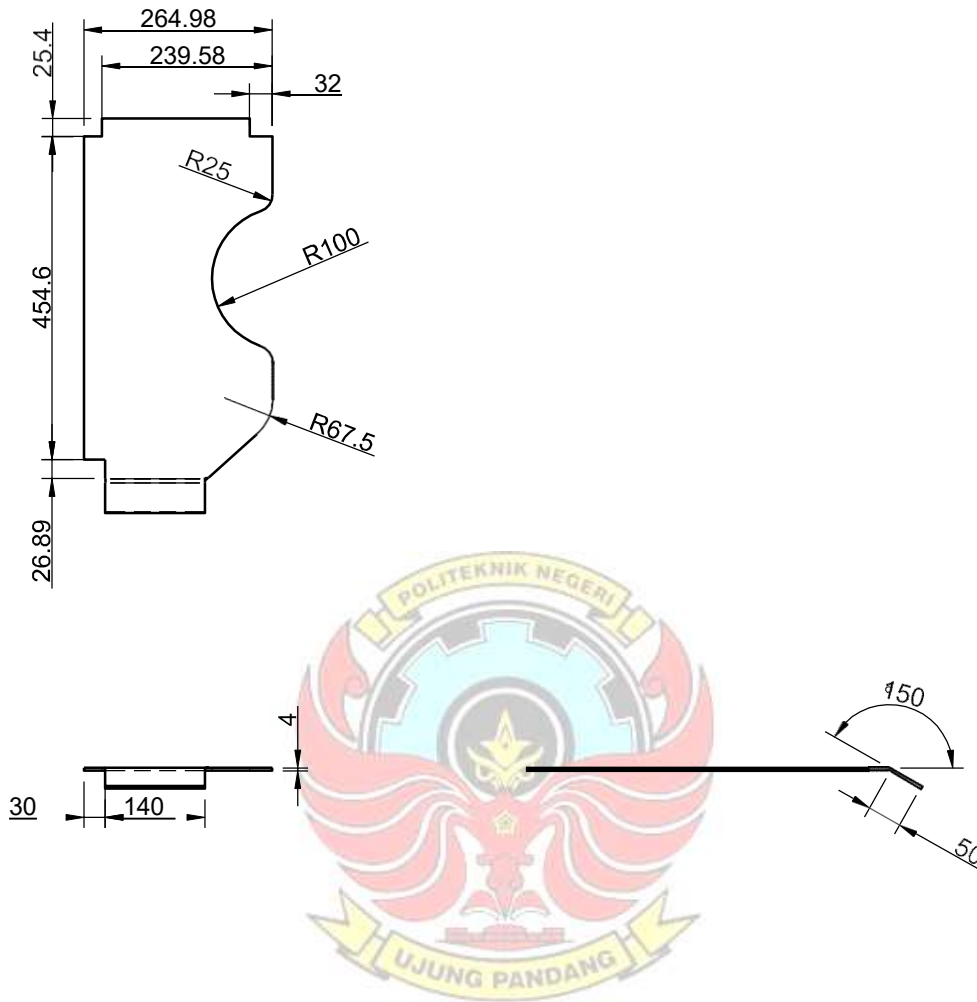
	1	Rangka tengah	3	Besi	Ø31.75×170	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			
			KURSI RODA			
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM/ 341 20 013 341 20 016 341 20 023
						05-09

Tol. ± 0.5



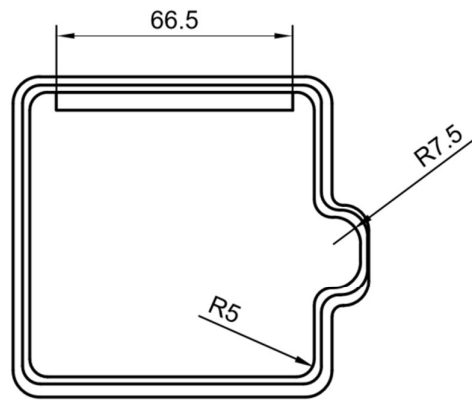
		2	Plat dudukan	4	Besi plat	505×265×4	Dibuat	
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan					
			KURSI RODA			Skala 1:10	Digambar Diperiksa	Team MMI
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM/	341 20 013 341 20 016 341 20 023	06-09

Tol. ± 0.5



		2	Plat dudukan	4	Besi plat	505×265×4	Dibuat	
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan					
			KURSI RODA			Skala 1:10	Digambar Diperiksa	Team MMI
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM/	341 20 013 341 20 016 341 20 023	07-09

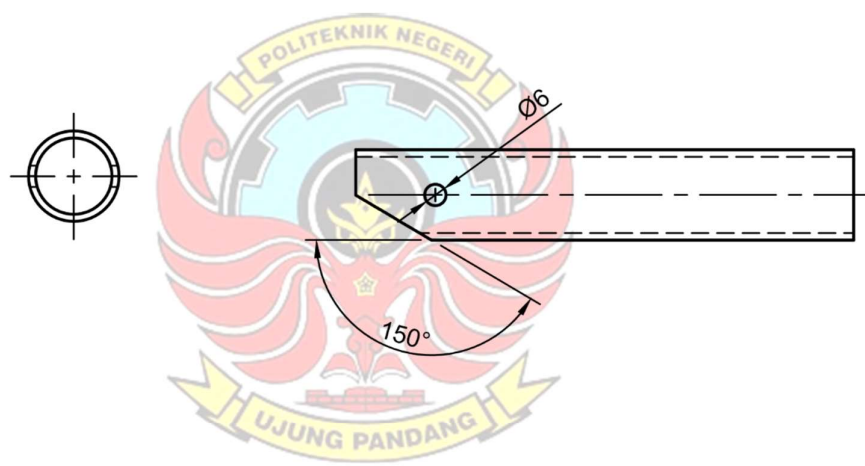
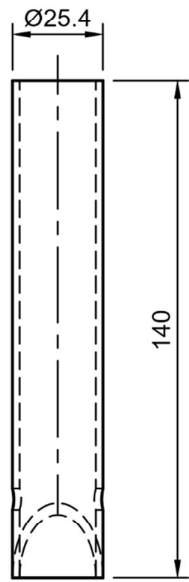
Tol. ± 0.5



		1	Dudukan dongkrak	5	Besi plat	90×100×4	Dibuat		
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
III	II	I	Perubahan						
			KURSI RODA			Skala 1:2	Digambar	Team	
							Diperiksa	MMI	
			POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM/	341 20 013 341 20 016 341 20 023	08-09	



Tol. ± 0.5



	2	Push Handle	6	Besi pipa	Ø25.4×140	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan			
		KURSI RODA			Skala 1:2	Digambar Team
						Diperiksa MMI
		POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG			TM/	341 20 013 341 20 016 341 20 023
						09-09

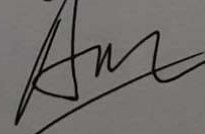
KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR  
PROGRAM STUDI D3-TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Nama Mahasiswa	1. Andi Assyifa Mappedeceng Okarniatif	Nim	34120013
	2. Ahmad Aidil Yunus		34120016
	3. M. Agung Arif		34120024
Judul	Rancang Bangun Kursi Roda untuk Penyandang Disabilitas	Dosen Pengarah	Tri Agus Susanto, S.T., M.T.

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1		Uraian & tabel tuliskan	An
2		Pembahasan teori? dan pd Bab 2.	An
3		Metode kegiatan & prosedur	An
4		Diagram skis kegiatan	An
5		Perhitungan yg menggunakan titik titik sign	An
6		Gambar kegiatan & prosedur	An
7		Toleransi sbr & defn metode	An
8		Acc yg di ujikan dan uji coba	

Makassar, Juli 2023

Dosen Pengarah



Tri Agus Susanto, S.T., M.T.  
NIP. 19640811 199303 1 001

KARTU ASISTENSI TUGAS AKHIR  
PROGRAM STUDI D3-TEKNIK MESIN  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Nama Mahasiswa	1. Andi Assyifa Mappedeceng Okarniatif	Nim	34120013
	2. Ahmad Aidil Yunus		34120016
	3. M. Agung Arif		34120024
Judul	Rancang Bangun Kursi Roda untuk Penyandang Disabilitas	Dosen Pengarah	Amrullah, S.T., M.T.

No	Tanggal	Uraian	Tanda Tangan
1	1/7/2023	- Cek Redaksi & penulisan - cek daftar pustaka	
2	4/7/2023	⊕ Gambar & Foto ⊕ Cek Rumus & perhit. ⊕ Buat Tabel Hasil Perhit.	
3	13/7/2023	+ Gambar Teknik komponen - Sematkan Daftar Pustaka yg digunakan - Metode kegiatan dijelaskan	
4	20/7/23	+ Lengkapi: gbr teknik sesuai skala - Daftar pustaka & jurnal (10 th terakhir) - Buat Tabel Hasil Perhitungan & Grafik	
5	29/7/23	- Sematkan rumus bab 2 & bab 4 - THP - cek penyambutan daftar sesuai kebutuhan	
6	26/7/23	lengkap Pemb. ?	
7	7/8/23	- tambahkan keterangan di lengkapi - Data manual kursi roda / gambar	
8			

Makassar, Juli 2023

Dosen Pengarah

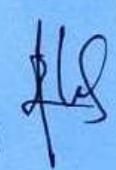
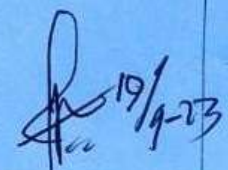
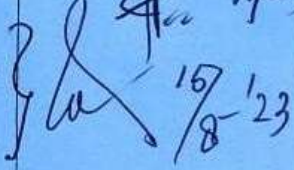
Amrullah, S.T., M.T.

NIP. 19850714 201903 1 005

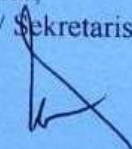
## LEMBAR REVISI JUDUL TUGAS AKHIR

Nama : Anđi Assyifa Mappedeceng O./Ahmad Aidil Yunus/ M. Agung Arif  
 NIM : 34120013/34120016/34120023

### Catatan Daftar Revisi Penguji :

No.	Nama	Uraian	Tanda Tangan
1.	MZS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- perlu penajaman judul</li> <li>- Koreksi ruang lingkup, batas lahan yg dikerjakan</li> <li>- penulisan bab 2 di awal ulang                         <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 disabilitas</li> <li>2.2. kursi roda</li> <li>2.3. teori peralangan</li> </ul> </li> <li>- penulisan bab 4                         <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Hasil peralangan</li> <li>4.2 Hasil pembuatan</li> <li>4.3. Hasil pengujian</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: right;">15/10-23</p> 
2.	MMG	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki Penulisan</li> </ul>	<p style="text-align: right;">19/9-23</p> 
3.	MLS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perbaiki beberapa gambar.</li> <li>- Perbaiki rumus</li> </ul>	<p style="text-align: right;">16/8-23</p> 

Makassar,  
 Ketua / Sekretaris Panitia Ujian Sidang,

  
**Ir. Luther Sonda, M.T.**  
 NIP 19580815 198811 1 001

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.