

# **RANCANGAN DAN SIMULASI ALAT BANTU BERJALAN BAGI PENYANDANG TUNA DAKSA**

## **PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan  
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun oleh:

RANDU SAZIKIRANA    NIRM:    0022054

RENDY KURNIAWAN    NIRM:    0022055

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG  
TAHUN 2023**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANGAN DAN SIMULASI ALAT BANTU BERJALAN BAGI  
PENYANDANG TUNA DAKSA**

Oleh:

Randu Sazikirana/0022054

Rendy Kurniawan/0022055

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan  
Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Subkhan, S.T., M.T.

Pembimbing 2



Shanty Dwi Krishnaningsih, S.S., M.Hum.

Penguji 1



Ir. Dedy R. Harahap, S.S.T., M.Sc.(Eng.)

Penguji 2



Adhe Anggry, S.S.T., M.T.

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa 1 : Randu Sazikirana NIRM: 0022054

Nama Mahasiswa 2 : Rendy Kurniawan NIRM: 0022055

Dengan Judul : Rancangan dan Simulasi Alat Bantu Berjalan bagi  
Penyandang Tuna Daksa

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, Agustus 2023

Nama Mahasiswa

1. Randu Sazikirana

2. Rendy Kurniawan

Tanda Tangan

  
.....

  
.....

## ABSTRAK

*Alat bantu berjalan bagi penyandang tuna daksa memiliki berbagai jenis, salah satunya adalah brace. brace merupakan perlengkapan buatan yang digunakan untuk memberi dukungan dan stabilitas pada bagian tubuh yang cedera dan lemah. brace dapat digunakan sebagai dukungan, penyangga, atau stabilisasi bagi anggota tubuh yang mengalami cedera atau gangguan fungsional, seperti cedera tulang, otot, atau sendi. Hasil Survey yang diperoleh dari Salah satu penyandang disabilitas yang ditemui di Yayasan Pembinaan Anak Cacat (YPAC) Pangkalpinang yakni Ibu Rodiati memiliki kondisi kelainan kaki kanan yang mengecil. Saat ini Ibu Rodiati menggunakan kruk untuk beraktivitas sehari-hari. pada proyek akhir ini dibuat rancangan dan simulasi alat bantu brace dengan menggunakan material yang ringan dan dapat digunakan untuk pengguna dengan berat badan 45 kilogram. Pada proyek akhir ini juga dilakukan analisis pembebanan dan simulasi penggunaan alat yang dirancang agar Ibu Rodiati dapat menggunakan alat bantu brace dengan aman dan nyaman. Penelitian ini menggunakan metode VDI 2222 yang dimulai dari tahap merencana, tahap mengkonsep, tahap merancang, tahap penyelesaian. Berdasarkan hasil rancangan ini diperoleh Rancangan dengan menggunakan baut dan mur sebagai sistem pengikatan komponen, sistem pengikat menggunakan Velcro dan telapak kaki dengan pengikatan Velcro sebagai telapak kaki. Dari hasil simulasi massa mendapat massa alat sebesar 995 gram.*

*Kata kunci: Alat bantu brace, disabilitas, VDI 2222*

## **ABSTRACT**

*There are various types of walking aids for disabled people, one of which is a brace. Braces are artificial devices used to provide support and stability to injured and weak body parts. Braces can be used as support, support, or stabilization for limbs that experience injuries or functional disorders, such as bone, muscle, or joint injuries. Survey results obtained from one of the persons with disabilities who were found at the Pangkalpinang Disabled Children Development Foundation (YPAC), namely Mrs. Rodiati, has a deformity in her right leg that is shrinking. Currently, Mrs. Rodiati uses crutches to carry out her daily activities. In this final project, a design and simulation of a brace tool is made using lightweight materials and can be used for users with a body weight of 45 kilograms. In this final project, a loading analysis and simulation of the use of a device were also carried out which were designed so that Mrs. Rodiati could use the brace safely and comfortably. This research uses the VDI 2222 method which starts from the planning stage, the conceptual stage, the design stage, the completion stage. Based on the results of this design, a design is obtained using bolts and nuts as a component fastening system, a fastening system using Velcro and soles with Velcro fastening as soles. From the results of the mass simulation, the mass of the tool is 995 grams.*

*Keywords: Brace aids, disability, VDI 2222*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan Ridho dari-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan proyek akhir ini tepat pada waktunya.

Laporan proyek akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan dan kewajiban mahasiswa untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Laporan proyek akhir ini berisi tentang hasil dari penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung. Alat bantu berjalan bagi penyandang tuna daksa ini (alat *brace*) diharapkan dapat membantu dalam beraktivitas selayaknya orang yang berfisik normal pada biasanya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa berterimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu serta membimbing penulis melakukan proses pengerjaan laporan proyek akhir ini kepada:

1. Kedua orangtua yang selalu memberikan dukungan, semangat, serta doa restu kepada penulis selama pengerjaan proyek akhir dan pembuatan laporan ini.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.eng., Ph.D. selaku direktur Polman Babel.
3. Bapak Pristiansyah, S.S.T., M.T. selaku kepala jurusan Teknik Mesin Polman Babel.
4. Bapak M. Haritsah A, S.S.T., M.Eng. selaku ketua prodi Teknik Perancangan Mekanik.
5. Bapak Subkhan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing satu yang telah mempercayakan proyeknya kepada kami, serta telah banyak membantu dalam proses penyelesaian proyek akhir.
6. Ibu Shanty Dwi Krishnahingsih, S.S., M.Hum. selaku dosen pembimbing kedua yang telah membantu dalam penulisan laporan proyek akhir.
7. Para dosen Polman Babel yang telah memberi ilmunya kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan terutama untuk jurusan teknik mesin, yang telah berbagi pengetahuan dan memberi support kepada penulis selama menyelesaikan proyek akhir dan pembuatan laporan ini.

Mengingat segala keterbatasan yang ada, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan makalah proyek akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam penyempurnaan proyek dan makalah proyek akhir ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga makalah proyek akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca pada umumnya serta dapat dikembangkan lebih baik lagi di kemudian hari.

Sungailiat, Agustus 2023



Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT .....	iii
ABSTRAK .....	iv
<i>ABSTRACT</i> .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1. Tuna daksa.....	5
2.2. Alat Bantu <i>Brace</i> .....	5
2.3. Metode Perancangan VDI 2222 .....	6
2.3.1. Tahap Merencana .....	6
2.3.2. Tahap Mengkonsep .....	7
2.3.3. Tahap Merancang.....	9
2.3.4. Tahap Penyelesaian.....	9
2.4. <i>Software Autodesk Inventor</i> .....	9
2.5. Elemen-Element yang Digunakan.....	10
2.5.1. Rotan .....	10
2.5.2. Baut dan Mur .....	12
2.5.3. Perekat.....	13
BAB III METODE PELAKSANAAN .....	14
3.1. Pengumpulan data .....	15

3.1.1.	Survey .....	15
3.1.2.	Bimbingan.....	15
3.1.3.	Studi Pustaka.....	15
3.1.	Perancangan.....	15
3.2.	Analisis Hasil Rancangan.....	16
3.3.	Optimasi Desain .....	16
3.4.	Simulasi Penggunaan .....	17
3.5.	Penyelesaian .....	17
3.6.	Kesimpulan.....	17
<b>BAB IV</b>	<b>PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1.	Pengumpulan Data .....	18
4.2.	Perancangan.....	19
4.2.1.	Membuat daftar tuntutan .....	19
4.2.2.	Hirarki Fungsi Bagian .....	20
4.2.3.	Alternatif fungsi bagian.....	21
4.2.4.	Penilaian Alternatif Fungsi Bagian .....	24
4.2.5.	Keputusan Akhir .....	26
4.3.	Merancang .....	27
4.3.1.	Menbuat Rancangan.....	27
4.3.2.	Analisis Pembebanan Komponen .....	28
4.3.3.	Analisis Massa Alat .....	37
4.3.4.	Membuat Simulasi Penggunaan.....	38
4.4.	Penyelesaian .....	40
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>41</b>
5.1.	Kesimpulan.....	41
5.2.	Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data Penyandang Disabilitas Sedang dan Berat .....	1
Tabel 2.1 Skala Penilaian Alternatif Fungsi .....	8
Tabel 2.2 Bobot penilaian .....	8
Tabel 4.1 Data Salah Satu Penyandang Tuna Daksa di YPAC Pangkalpinang ....	18
Tabel 4.2 Daftar Tuntutan .....	19
Tabel 4.3 Deskripsi sub fungsi bagian .....	20
Tabel 4.4 Alternatif fungsi sistem pengikatan komponen .....	21
Tabel 4.5 Alternatif fungsi Pengikat .....	22
Tabel 4.6 Alternatif fungsi telapak kaki.....	23
Tabel 4.7 Penilaian Alternatif Fungsi Sistem Pengikatan Komponen.....	24
Tabel 4.8 Penilaian Alternatif Fungsi Pengikat .....	25
Tabel 4.9 Penilaian Alternatif Fungsi Telapak Kaki.....	26
Tabel 4.10 Tegangan Izin Material .....	34

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Hasil desain <i>Knee and Leg Brace</i> sebelumnya .....	2
Gambar 1.2 Alat bantu yang digunakan Ibu Rodiati Saat ini .....	3
Gambar 2.1 Contoh alat bantu brace yang ada di pasaran .....	6
Gambar 2.2 Metode Perancangan VDI 2222 .....	6
Gambar 2.3 Tampilan Antarmuka <i>Autodesk Inventor</i> .....	10
Gambar 2.4 Pohon Rotan .....	11
Gambar 2.5 Batang rotan yang sudah diolah yang dijual di pasaran .....	12
Gambar 2.6 Mur dan Baut.....	12
Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan .....	14
Gambar 4.1 Hirarki fungsi bagian.....	20
Gambar 4.2 Konsep Rancangan.....	27
Gambar 4.3 Rancangan alat bantu <i>brace</i> yang telah dioptimasi.....	28
Gambar 4.4 Prosedur membuka <i>Stress Analysis</i> .....	28
Gambar 4.5 Prosedur menentukan material komponen .....	29
Gambar 4.6 Jendela <i>Assign Material</i> .....	29
Gambar 4.7 Jendela <i>Material Browser</i> .....	29
Gambar 4.8 Prosedur menentukan tumpuan pada komponen.....	30
Gambar 4.9 Memilih tumpuan pada komponen.....	30
Gambar 4.10 Prosedur menentukan beban yang digunakan .....	31
Gambar 4.11 Menentukan bidang pembebanan.....	31
Gambar 4.12 Menjalankan analisis pembebanan.....	32
Gambar 4.13 Hasil analisis pembebanan .....	32
Gambar 4.14 Membuat <i>Report Stress Analysis</i> .....	33

Gambar 4.15 Hasil <i>Report Stress Analysis</i> .....	33
Gambar 4.16 Analisis Pembebanan Engsel Lutut.....	34
Gambar 4.17 Analisis Pembebanan Lengan Penahan.....	35
Gambar 4.18 Analisis Pembebanan Engsel Mata Kaki .....	36
Gambar 4.19 Analisis Pembebanan Telapak Kaki.....	36
Gambar 4.20 Langkah-Langkah Membuka <i>iProperties</i> .....	37
Gambar 4.21 Tampilan Jendela <i>iProperties</i> .....	37
Gambar 4.22 Hasil Analisis Massa di <i>iProperties</i> .....	38
Gambar 4.23 Gambaran bentuk kaki penderita.....	39
Gambar 4.24 Gambaran kaki penderita saat menggunakan alat bantu <i>brace</i> .....	39
Gambar 4.25 Simulasi penderita berjalan menggunakan alat bantu <i>brace</i> .....	39

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2: Tabel Ukuran Sepatu

Lampiran 3: Gambar Susunan dan Bagian

Lampiran 4: Dokumentasi Kegiatan Survey ke YPAC Pangkalpinang

Lampiran 5: Poster Proyek Akhir



# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Menurut Undang – Undang No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas pasal 1 ayat 1, penyandang disabilitas adalah setiap orang yang mengalami keterbatasan fisik, intelektual, mental, dan/atau sensorik dalam jangka waktu lama yang dalam berinteraksi dengan lingkungan dapat mengalami hambatan dan kesulitan untuk berpartisipasi secara penuh dan efektif dengan warga negara lainnya berdasarkan kesamaan hak. Penyandang disabilitas berdasarkan Undang – Undang tersebut pada pasal 4 ayat 1 digolongkan menjadi 4 kategori yakni: (1) penyandang disabilitas fisik; (2) penyandang disabilitas intelektual; (3) penyandang disabilitas mental; dan (4) penyandang disabilitas sensorik [1].

Menurut data Survey Sosial Ekonomi Nasional (Susenas) 2020, diperkirakan jumlah penyandang disabilitas di Indonesia mencapai 22,97 juta jiwa yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Sebanyak 6,1 juta jiwa dari 22,97 juta jiwa ini dikategorikan sebagai penyandang disabilitas sedang dan berat [2]. Tabel 1.1 berikut ini menampilkan rincian penyandang disabilitas sedang dan berat.

Tabel 1.1 Data Penyandang Disabilitas Sedang dan Berat

No.	Nama Jenis Penyandang Disabilitas	Jumlah
1	Penyandang Disabilitas Sensorik	3,7 Juta
2	Penyandang Disabilitas Intelektual	1,7 Juta
3	Penyandang Disabilitas Fisik	1,2 Juta
4	Penyandang Disabilitas Mental	149 Ribu
Total		6,1 Juta

Sumber: Susenas 2020

Dari Tabel 1.1 bisa kita simpulkan bahwa penyandang disabilitas sensorik termasuk penyandang disabilitas terbanyak dalam kategori sedang dan berat dengan jumlah penyandang sebanyak 3,7 juta jiwa, disusul dengan penyandang disabilitas

intelektual, fisik dan mental dengan masing-masing jumlah penyandang sebanyak 1,7 juta jiwa, 1,2 juta jiwa dan 149 ribu jiwa.

Alat bantu berjalan bagi penyandang tuna daksa memiliki berbagai jenis, salah satunya adalah brace. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rosnani Ginting dan Alfin F. Malik membuat desain Produk *Knee and Leg Brace* (Penyangga Lutut dan Kaki) yang mana produk ini hanya bisa digunakan untuk menopang lutut dan betis saja [3].



Gambar 1.1 Hasil desain *Knee and Leg Brace* sebelumnya [3]

Salah satu penyandang disabilitas yang ditemui di Yayasan Pembinaan Anak Cacat (YPAC) Pangkalpinang yakni Ibu Rodiati memiliki kondisi kelainan kaki kanan yang mengecil. Saat ini Ibu Rodiati menggunakan kruk untuk beraktivitas sehari-hari. Sebelumnya Ibu Rodiati menggunakan alat bantu sejenis *brace* dengan keluhan alat tersebut terlalu berat dan merasakan sakit setelah 2 hari penggunaan.



Gambar 1.2 Alat bantu yang digunakan Ibu Rodiati Saat ini

Alat bantu kruk yang digunakan Ibu Rodiati saat ini memiliki kelebihan seperti ketinggian yang bisa diatur dan bisa digunakan untuk semua jenis cedera pada kaki sedangkan kekurangannya yaitu dapat menyebabkan nyeri pada ketiak dan pergelangan tangan [4].

Berdasarkan keluhan Ibu Rodiati di atas, pada proyek akhir ini dibuat rancangan dan simulasi alat bantu *brace* dengan menggunakan material yang ringan dan dapat digunakan untuk pengguna dengan berat badan 45 kilogram. Pada proyek akhir ini juga dilakukan analisis pembebanan dan simulasi penggunaan alat yang dirancang agar Ibu Rodiati dapat menggunakan alat bantu *brace* dengan aman dan nyaman.

## 1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam pembuatan proyek akhir ini adalah bagaimana merancang alat bantu *brace* untuk pengguna dengan kondisi kelainan pada kaki bagian kanan dan berat badan maksimal 45 kg serta melakukan analisis pembebanan dan analisis massa alat bantu *brace*.

### 1.3. Tujuan

Tujuan dari kegiatan proyek akhir ini adalah merancang alat bantu *brace* untuk penyanggah tuna daksa dengan kondisi kelainan pada kaki bagian kanan dan berat badan 45 kg serta melakukan analisis pembebanan untuk mengetahui apakah alat yang dirancang aman untuk digunakan dan analisis massa alat bantu *brace* untuk mengetahui perkiraan berat alat bantu *brace*.



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tuna daksa**

Tuna daksa adalah salah satu jenis penyandang disabilitas fisik. Istilah tuna daksa ini berasal dari kata tuna yang berarti kurang atau rugi dan daksa yang berarti tubuh, sehingga bisa diartikan bahwa tuna daksa adalah kelainan tubuh yang mengakibatkan fungsi dari tubuh untuk melakukan gerakan – gerakan mengalami kelainan [5]. Tuna daksa bisa juga diartikan secara spesifik yakni suatu bentuk kecacatan atau gangguan pada anggota tubuh seperti otot, tulang, sendi atau syaraf baik secara bawaan lahir atau diakibatkan oleh kecelakaan atau penyakit misalnya kelainan pertumbuhan anggota badan atau amputasi lengan, tangan, kaki dan lainnya [6].

#### **2.2. Alat Bantu *Brace***

Alat bantu *brace* merupakan perlengkapan buatan yang digunakan untuk memberi dukungan dan stabilitas pada bagian tubuh yang cedera dan lemah. Alat bantu *brace* di pasaran memiliki banyak jenis, salah satunya adalah alat bantu *brace* pada kaki. Alat bantu *brace* merupakan alat bantu pada kaki untuk orang yang mengalami disabilitas, cedera pada sendi, dan tulang beserta lainnya [7].

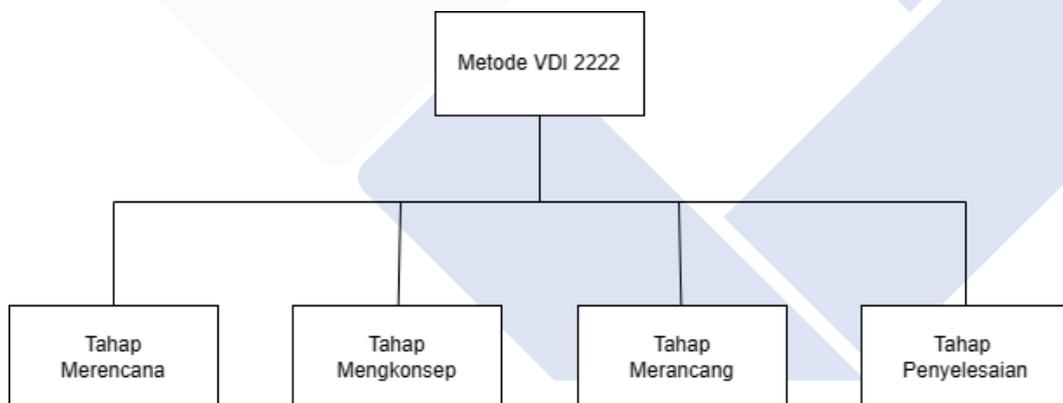
Penggunaan alat bantu *brace* dikhususkan bagi disabilitas tuna daksa yang mengalami kelainan atau kecacatan pada kaki, yang mana produk tersebut berfungsi untuk membantu fungsi kaki, sehingga diharapkan dapat meningkatkan kualitas hidup serta memperbaiki kondisi ekonomi. Alat bantu *brace* memiliki fleksibilitas paling tinggi dibanding alat bantu lainnya seperti kursi roda, tongkat jalan, maupun kruk bagi disabilitas tuna daksa. Pada usia produktif (antara 15-64 tahun), penggunaan alat bantu *brace* diharapkan dapat meningkatkan mentalitas selain sebagai alat bantu berjalan. Hal ini menjadi penting untuk menumbuhkan optimisme pada disabilitas usia produktif, sehingga selanjutnya bisa beraktivitas dengan lebih baik [8]. Alat bantu *brace* yang ada di pasaran ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Contoh alat bantu brace yang ada di pasaran  
(Sumber: seputarbekasi.com dan difabelcarekakipalsu.com)

### 2.3. Metode Perancangan VDI 2222 [9]

Dalam perancangan alat *brace* ini penulis menggunakan metode perancangan *Verein Deutsche Ingenieur* (VDI 2222). Metode ini dibagi menjadi 4 tahapan seperti dijelaskan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Metode Perancangan VDI 2222

#### 2.3.1. Tahap Merencana

Tahap merencana dilakukan sebagai awal dalam penentuan langkah kerja yang harus dilakukan dengan baik dan sistematis. Beberapa faktor yang berpengaruh dalam melakukan analisis berupa pemilihan pekerjaan diantaranya studi kelayakan, analisis pasar, kelayakan lingkungan, konsultasi pemesan, hak paten dan dilanjutkan dengan penentuan pekerjaan.

### 2.3.2. Tahap Mengkonsep

Dalam tahap mengkonsep, beberapa aktivitas yang berhubungan dengan perancangan alat dilakukan berdasarkan spesifikasi produk yang sudah ditetapkan. Beberapa tindakan yang dilakukan dalam mengkonsep:

#### A. Memperjelas Pekerjaan

Merupakan rumusan masalah atau pekerjaan. Memperjelas masalah atau pekerjaan yang akan diproses secara logis.

#### B. Membuat Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan dibuat untuk memudahkan dalam proses perancangan, sehingga konstruksi yang dirancang tercapai secara maksimal. Dalam daftar tuntutan terdapat batasan-batasan yang harus diperhatikan dan dipenuhi. Perancang menguraikan data-data teknis seperti data fungsi, dimensi dan operasional berdasarkan permintaan konsumen.

#### C. Pembagian Fungsi

Rancangan dikategorikan berdasarkan fungsi, bentuk atau dimensi sesuai dengan daftar tuntutan yang telah ditentukan.

#### D. Pembuatan Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif fungsi bagian dibuat sebagai bentuk lain dari fungsi yang sudah ada yang tujuannya menghasilkan beberapa alternatif dari fungsi bagian beserta disertai kelebihan maupun kekurangan dari setiap alternatif tersebut.

#### E. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Alternatif fungsi bagian dinilai berdasarkan deskripsi kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif untuk menentukan peringkat dari berbagai alternatif berdasarkan kriteria.

##### 1. Kriteria Penilaian

Setelah dibuat alternatif fungsi bagian, penilaian alternatif fungsi bagian dilakukan untuk memutuskan alternatif terbaik yang akan ditindaklanjuti ke proses

pembuatan *draft*. Kriteria aspek penilaian berdasarkan daftar tuntutan yang ada. Skala penilaian yang digunakan untuk menilai setiap alternatif terdapat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Skala Penilaian Alternatif Fungsi

4	3	2	1
Sangat baik	Baik	Cukup baik	Kurang baik

Berdasarkan Tabel 2.1 alternatif fungsi diberi nilai 4 apabila alternatif fungsi dapat memenuhi kriteria tuntutan dengan sangat baik. Alternatif fungsi diberi nilai 3 apabila alternatif fungsi dapat memenuhi kriteria tuntutan dengan baik. Alternatif fungsi diberi nilai 2 apabila alternatif fungsi memenuhi kriteria tuntutan dengan cukup baik. Sedangkan alternatif fungsi diberi nilai 1 apabila alternatif fungsi kurang baik dalam memenuhi kriteria tuntutan.

## 2. Bobot tuntutan

Bobot penilaian berdasarkan tuntutan yang ada yang sudah disepakati ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Bobot penilaian

No	Tuntutan	Bobot
1	Pertama	5
2	Kedua	3
3	Keinginan	2

Berdasarkan Tabel 2.2 disepakati bahwa tuntutan pertama diberi bobot nilai 5 karena tuntutan pertama menjadi parameter yang sangat diperhatikan dalam perancangan alat bantu *brace* agar dapat alat tersebut bisa digunakan. Tuntutan kedua diberi bobot nilai 3 karena tuntutan kedua berperan penting dalam menunjang pembuatan alat bantu *brace*. Keinginan diberi bobot nilai 2 karena aspek ini tidak berkaitan dalam menunjang pembuatan alat bantu *brace*, biasanya keinginan berkaitan dengan estetika, kemudahan perawatan dan sebagainya.

#### F. Keputusan Akhir

Keputusan akhir merupakan rancangan yang akan diambil untuk dibuat setelah dilakukannya penilaian masing-masing alternatif.

### 2.3.3. Tahap Merancang

Merancang merupakan tahapan menggambar wujud produk yang didapat dari hasil penilaian konsep rancangan. Kontruksi rancangan ini merupakan pilihan optimal setelah melalui tahapan teknis dan ekonomis. Tahapan dalam merancang berupa membuat pra-desain berskala, menghilangkan bagian kritis, membuat perbaikan pra-desain, dan menentukan pra-desain yang telah disempurnakan. Pada tahapan ini seluruh produk sudah harus dicantumkan pada rancangan dan ditentukan dalam gambar teknik [10].

### 2.3.4. Tahap Penyelesaian

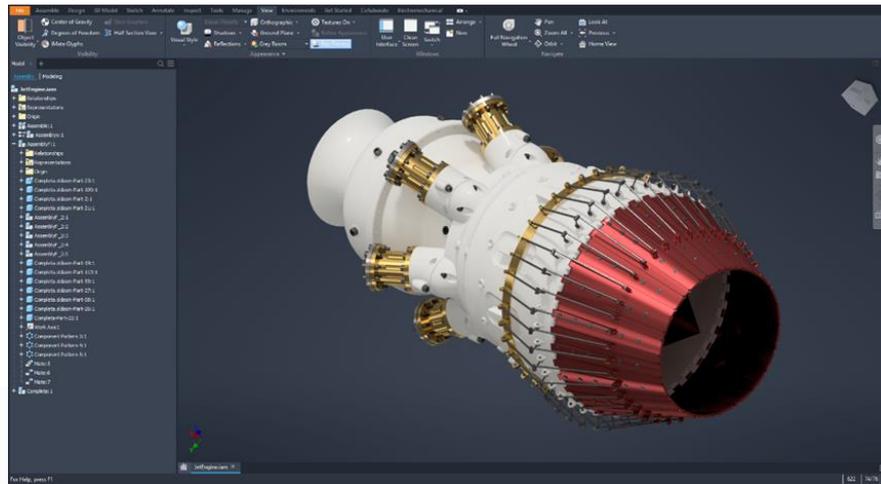
Setelah tahap merancang selesai dilakukan maka tahap penyelesaian akhir adalah membuat gambar susunan, membuat gambar bagian dan daftar bagian [10].

## 2.4. *Software Autodesk Inventor*

*Autodesk Inventor* merupakan program yang dirancang khusus untuk keperluan teknik seperti desain produk, desain *molding*, desain mesin, desain konstruksi, atau keperluan teknik lainnya. *Autodesk Inventor* adalah program pemodelan solid berbasis parametrik, artinya semua objek dan hubungan antar geometri bisa dimodifikasi kembali meskipun geometrinya sudah jadi tanpa perlu membuat lagi dari awal. Hal ini sangat memudahkan kita saat proses desain suatu produk atau rancangan. Untuk membuat suatu model 3D yang solid ataupun surface, kita harus membuat sketch-nya terlebih dahulu atau mengimpor gambar 2D dari *Autodesk Autocad*. Setelah gambar atau model 3D tersebut jadi, kita dapat membuat gambar kerja menggunakan fitur *drawing* [11].

*Autodesk Inventor* juga bisa melakukan simulasi pergerakan dari produk yang kita desain serta mempunyai alat untuk menganalisis kekuatan. Alat ini cukup mudah digunakan dan dapat membantu kita untuk mengurangi kesalahan dalam

pembuatan desain. Dengan demikian, selain biaya yang harus kita keluarkan akan berkurang, *time to market* dari benda yang kita desain pun dapat dipercepat karena kita sudah mensimulasikan terlebih dahulu benda yang kita desain di komputer sebelum masuk ke proses produksi [11]. Gambar 2.3 merupakan antarmuka software *Autodesk Inventor*.



Gambar 2.3 Tampilan Antarmuka *Autodesk Inventor*

(Sumber: [blogs.autodesk.com](https://blogs.autodesk.com))

## 2.5. Elemen-Elemen yang Digunakan

### 2.5.1. Rotan

Rotan merupakan salah satu hasil hutan yang dikenal luas oleh masyarakat, baik masyarakat pedesaan maupun masyarakat pada umumnya. Manfaat rotan digunakan sebagai bahan baku industri, bahan perdagangan dan perlengkapan dalam kehidupan sehari-hari. Indonesia merupakan negara produsen rotan yang mampu memenuhi kurang lebih 80% kebutuhan rotan dunia [12]. Contoh pohon rotan ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Pohon Rotan  
(Sumber: gardencenter.co.id)

Rotan merupakan salah satu tumbuhan khas daerah tropis yang secara alami tumbuh pada hutan primer maupun hutan sekunder. Umumnya rotan dapat tumbuh pada berbagai kondisi, seperti: rawa, tanah kering, dataran rendah, pegunungan, tanah kering berpasir, dan tanah liat berpasir. Menurut hasil inventarisasi yang dilakukan oleh direktorat bina produksi kehutanan, dari 143 juta hektar luas hutan di Indonesia diperkirakan hutan yang ditumbuhi rotan seluas kurang lebih 13,20 juta hektar, terdapat di sumatra, jawa, Kalimantan, sulawesi, dan pulau-pulau lain yang memiliki hutan alam [12].

Rotan memiliki karakteristik lebih ringan, kuat, elastis, dan mudah dibentuk. Hanya saja rotan memiliki kekurangan seperti mudah terserang kutu bubuk dan jamur sehingga diperlukan proses pengolahan yang benar agar menghasilkan rotan yang berkualitas [13]. Gambar 2.5 merupakan contoh rotan yang sudah diolah.



Gambar 2.5 Batang rotan yang sudah diolah yang dijual di pasaran  
(Sumber: shopee.co.id)

### 2.5.2. Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan komponen pengikat yang mempunyai peranan yang penting dalam suatu konstruksi. Baut dan mur termasuk sambungan yang bisa dibuka tanpa merusak bagian yang disambung. Baut dan mur terdiri dari berbagai macam bentuk, sehingga penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan. Penentuan baut dan mur untuk pengikat harus dilakukan secara teliti agar mendapatkan ukuran yang pas dengan beban yang diterima sebagai upaya dalam menjaga kendalan konstruksi. [14].



**BAUT**



**MUR**

Gambar 2.6 Mur dan Baut  
(Sumber: yaletools.com)

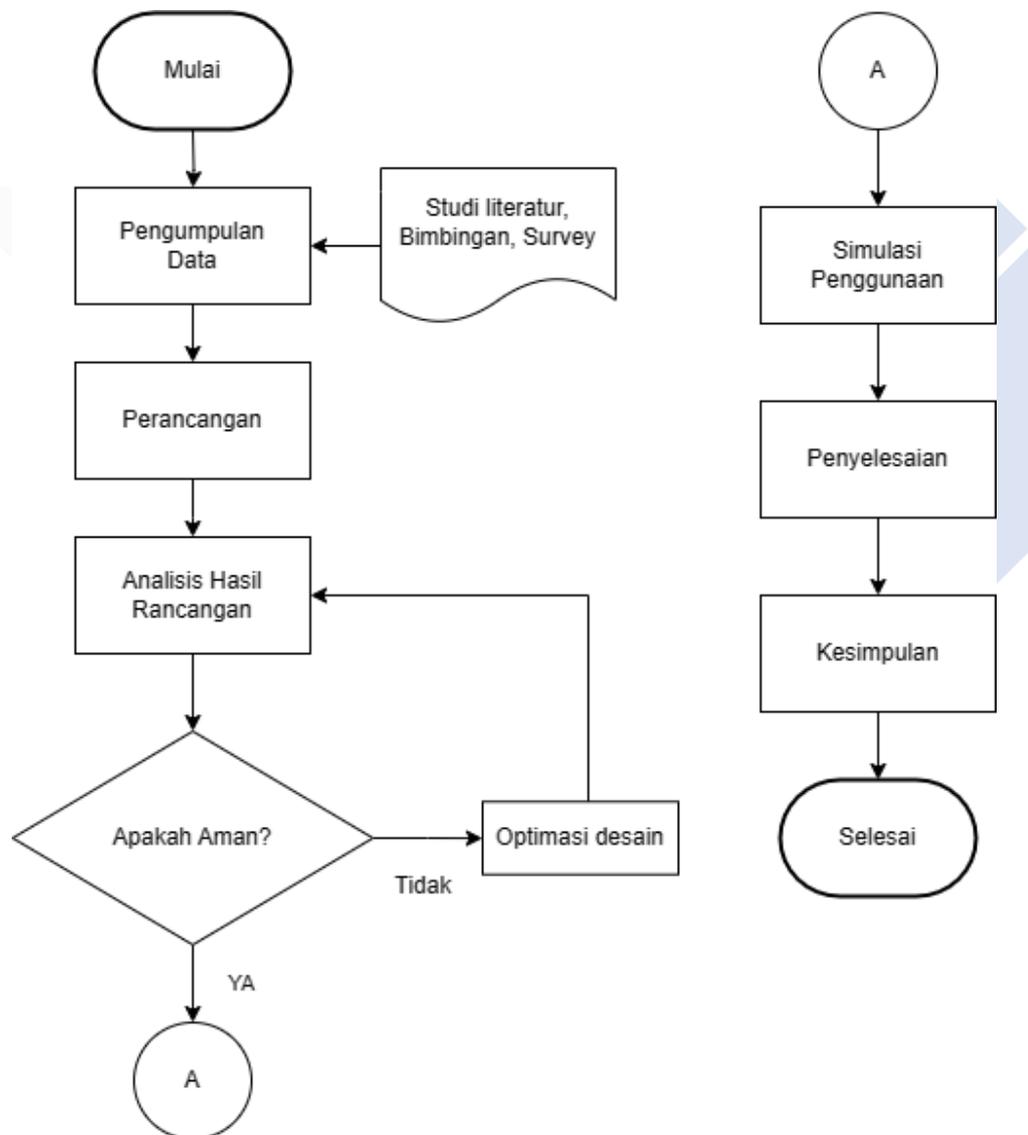
Baut dan mur memiliki beberapa kelebihan penggunaan, seperti, Mudah dalam proses pemasangan. Mudah dibongkar pasang tanpa perlu dirusak, Mudah didapat karena komponen standar. Sedangkan beberapa kekurangan dalam menggunakan baut dan mur seperti, ikatan yang terbentuk pada sambungan baut dan mur lama kelamaan akan menjadidi longgar sehingga perlu dicek secara berkala dan sambungan baut dan mur harus dirawat secara terus-menerus agar tidak mengalami kerusakan.

### **2.5.3. Perekat**

Perekat adalah penyambungan bahan yang sama atau bahan yang berbeda baik logam maupun non logam, dengan memanfaatkan kontak permukaan ditambah dengan bahan perekat sebagai media penyambungan. Berikut keunggulan dalam penggunaan perekat seperti, dapat menyambung bahan sejenis atau bahan yang berbeda jenis seperti logam dengan plastik, kulit atau karet, beban yang diterima bahan perekat sama, tidk mengalami konsentrasi tegangan, pengerjaan pada suhu rendah. Sedangkan kekurangan dalam penggunaan sambungan perekat seperti, kemampuan menahan panas terbatas, kurang tahan terhadap beban berganti, sukar dalam pengujian non-destruktif.

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan selama pengerjaan proyek akhir rancangan dan simulasi alat bantu *brace* bagi penyandang tuna daksa adalah dengan merancang kegiatan-kegiatan dalam bentuk diagram alir dengan tujuan agar kegiatan yang dilakukan lebih terarah sehingga dapat mencapai target yang diinginkan. Diagram alir metode pelaksanaan dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Metode Pelaksanaan

### **3.1. Pengumpulan data**

Pengumpulan data termasuk dalam tahap merencana pada VDI 2222, tahap ini dilakukan dengan beberapa metode yang bertujuan untuk mendapatkan data-data yang mendukung pembuatan alat bantu *brace* bagi tuna daksa. Beberapa metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

#### **3.1.1. Survey**

Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh dan mengumpulkan data, yang dimana bertujuan untuk mendapatkan suatu informasi atau keterangan mengenai sesuatu hal yang akan dibahas.

Kegiatan Survey dilaksanakan di Yayasan (YPAC) Pangkalpinang, kegiatan ini dimulai dengan melakukan wawancara dengan salah satu penyandang tuna daksa yaitu Ibu Rodiati lalu melakukan kegiatan pengukuran untuk mendapat data yang dibutuhkan untuk perancangan.

#### **3.1.2. Bimbingan**

Metode ini digunakan untuk mendukung dan membantu dalam proses pemecahan masalah dari pembimbing dan dari pihak-pihak lain agar tujuan yang diharapkan dapat tercapai. Kegiatan ini meliputi bimbingan terkait material yang akan digunakan, alternatif desain alat bantu *brace*, metode perancangan VDI 2222, analisis pembebanan dan laporan proyek akhir.

#### **3.1.3. Studi Pustaka**

Pembuatan alat bantu berjalan ini dilakukan dengan mengumpulkan data-data dari berbagai sumber yang terkait dengan masalah yang akan dibahas. Data-data yang dikumpulkan seperti referensi penelitian alat bantu *brace* sebelumnya, data material yang digunakan dan data standar komponen sebagai referensi dalam perancangan seperti data ukuran sepatu.

### **3.1. Perancangan**

Tahap Perancangan termasuk dalam tahap mengkonsep pada VDI 2222. Pada tahap ini akan dibuat beberapa konsep atau sketsa dari produk berdasarkan data yang diambil, lalu mencari beberapa konsep dari beberapa referensi dan jurnal.

Hal ini dilakukan untuk menentukan alternatif konsep. Konsep produk tidak diberi ukuran yang detail, namun hanya bentuk dan dimensi dasar produk. Pada tahap evaluasi setiap alternatif konsep produk dibandingkan dengan alternatif konsep produk lain satu per satu secara berpasangan dalam hal memenuhi tuntutan yang sudah ditentukan dan dilakukan penilaian berdasarkan kelebihan dan kekurangan masing-masing alternatif. Setiap alternatif konsep produk dengan nilai tertinggi kemudian digabungkan dan dijadikan sebagai konsep produk.

### **3.2. Analisis Hasil Rancangan**

Setelah selesai merancang, maka dilakukan analisis hasil rancangan. Analisis hasil rancangan termasuk dalam tahap merancang dalam VDI 2222. Analisis dimulai dengan melakukan analisis pembebanan yang bertujuan untuk menguji apakah komponen yang dirancang berada dalam kategori aman agar alat bantu *brace* aman digunakan tanpa membuat penggunanya cedera. Komponen rancangan dapat dinyatakan aman apabila hasil analisis tegangan berada di bawah nilai tegangan izin material, sebaliknya komponen rancangan dinyatakan tidak aman apabila hasil analisis tegangan melampaui nilai tegangan izin material dan harus dilakukan optimasi desain.

Setelah melakukan analisis pembebanan dilakukan analisis massa keseluruhan alat untuk memperkirakan berat keseluruhan rancangan alat bantu *brace*.

### **3.3. Optimasi Desain**

Apabila hasil analisis pembebanan komponen dinyatakan tidak aman maka harus dilakukan optimasi desain agar komponen tersebut dapat memenuhi kriteria aman terhadap nilai tegangan izin material komponen. Kegiatan optimasi desain seperti modifikasi desain, mengganti material yang digunakan dan sebagainya.

### **3.4. Simulasi Penggunaan**

Simulasi penggunaan termasuk dalam tahap merancang dalam VDI 2222. Simulasi penggunaan bertujuan untuk menunjukkan gambaran penggunaan alat bantu *brace*. Simulasi penggunaan dibuat dalam bentuk video menggunakan *software Autodesk Inventor 2024* dan ditunjukkan saat sidang proyek akhir 2023.

### **3.5. Penyelesaian**

Setelah desain dioptimasi maka dilakukan tahap penyelesaian, tahap ini termasuk dalam metode perancangan VDI 2222. Beberapa kegiatan yang dilakukan dalam tahap penyelesaian yakni membuat gambar susunan dan bagian, membuat laporan proyek akhir dan membuat poster.

### **3.6. Kesimpulan**

Pembuatan kesimpulan bertujuan untuk memberikan informasi yang diketahui secara cepat tentang hasil akhir dari penelitian yang dilakukan. Informasi tersebut seperti hasil analisis pembebanan, dan simulasi penggunaan.

## BAB IV PEMBAHASAN

### 4.1. Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data ini dilakukan survey di sebuah tempat yang bernama Yayasan Pembinaan Anak Cacat (YPAC) Pangkalpinang, yang beralamat Jl. Dr Yudono No.2 Pangkalpinang, sehingga mendapatkan suatu informasi dan gambaran tentang alat bantu berjalan apa yang harus dibuat. Berikut ini adalah data salah satu penyandang disabilitas tuna daksa di YPAC Pangkalpinang yang ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Salah Satu Penyandang Tuna Daksa di YPAC Pangkalpinang

Data Pribadi	
Nama	Rodiati
Jenis Kelamin	Perempuan
Usia	50
Pekerjaan	Guru YPAC Pangkalpinang
Data yang diambil saat survey	
Berat badan	45 kg
Tinggi Badan	144 cm
Ukuran Kaki	36
Diameter Paha Bawah (Kanan)	69 mm
Diameter Paha Bawah (Kiri)	70 mm
Diameter Betis (Kanan)	60 mm
Diameter Betis (Kiri)	70 mm
Panjang Kaki ke lutut (Kanan)	44 cm
Panjang Kaki ke Lutut (Kiri)	44 cm

Setelah dilakukan survey selanjutnya dilakukan bimbingan yang bertujuan membantu dalam proses pemecahan masalah dalam perancangan alat bantu *brace*

dan studi pustaka yang bertujuan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan dalam perancangan alat bantu *brace*.

## 4.2. Perancangan

### 4.2.1. Membuat daftar tuntutan

Berikut ini merupakan beberapa tuntutan yang diinginkan untuk diterapkan pada alat bantu *brace* bagi penyandang tuna daksa, Daftar tuntutan dikelompokkan ke dalam 3 jenis yakni tuntutan pertama, tuntutan kedua dan keinginan seperti ditunjukkan pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daftar Tuntutan

No	Tuntutan Pertama	Deskripsi	Bobot
1	Mampu menopang beban pengguna	Mampu menopang pengguna dengan aman.	Minimal 45 kg
2	Material penyangga	Material batang penahan menggunakan rotan yang dibelah.	
3	Konstruksi	Konstruksi batang penahan hanya 1 sisi di luar.	
No	Tuntutan kedua	Deskripsi	Bobot
1	Mampu mengikuti gerakan kaki	Mampu mengikuti gerakan kaki pengguna	
No	Keinginan	Deskripsi	
1	Ringan	Konstruksi yang digunakan tidak membuat pengguna merasa berat saat menggunakan alat. Alat tidak melebihi massa 1 kilogram.	
2	Kemudahan dalam lepas dan pasang	Alat bisa dipasang dan dilepas dengan mudah.	
3.	Kenyamanan	Alat dapat memberi kenyamanan kepada pengguna selama dalam menggunakannya	

#### 4.2.2. Hirarki Fungsi Bagian

Berdasarkan tuntutan pada Tabel 4.1 selanjutnya dirancang alternatif solusi rancangan alat bantu *brace* bagi penyandang tuna daksa berdasarkan hirarki fungsi bagian yang ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hirarki fungsi bagian

Pada tahap ini mendeskripsikan tuntutan yang diinginkan dari masing-masing fungsi bagian (Gambar 4.1) sehingga dalam pembuatan alternatif fungsi bagian rancangan alat bantu berjalan bagi penyandang tuna daksa ini sesuai dengan tuntutan. Berikut ini merupakan deskripsi sub bagian rancangan alat bantu berjalan bagi penyandang tuna daksa dengan metode VDI 2222 pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Deskripsi sub fungsi bagian

No	Fungsi Bagian	Deskripsi
1.	Sistem Pengikatan Komponen	Sistem ini berfungsi sebagai pengikatan antar komponen alat bantu <i>brace</i> .
2.	Sistem Pengikat	Sistem ini berfungsi mengikat alat ke kaki pengguna.
3.	Telapak Kaki	Fungsi ini sebagai pijakan kaki pengguna ke tanah agar dapat membantu menopang badan pengguna.

### 4.2.3. Alternatif fungsi bagian

Pada tahapan ini akan disusun alternatif masing-masing fungsi pada bagian dari alat bantu yang dirancang. Pengelompokan alternatif ini disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian pada tabel yang dilengkapi dengan gambar rancangan beserta keuntungan dan kerugiannya.

#### A. Fungsi Sistem Pengikatan Komponen

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi pengikat ditunjukkan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Alternatif fungsi sistem pengikatan komponen

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
A1	Pengikatan dengan baut dan mur 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengikatan lebih kuat.</li><li>• Dapat dibongkar pasang</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memerlukan peralatan khusus dalam pemasangan.</li></ul>
A2	Pengikatan dengan lem 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pengikatan kuat.</li><li>• Pengaplikasian mudah.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Susah dibongkar.</li><li>• Kekuatannya akan lemah seiring berjalan waktu.</li></ul>
A3	Pengikatan dengan sistem <i>self locking</i> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggunaan mudah.</li><li>• Pengikatan kuat.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desain lebih kompleks.</li><li>• Rawan terkunci dan sulit dilepas.</li></ul>

## B. Fungsi Pengikat

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi pengikat ditunjukkan pada Tabel 4.5.

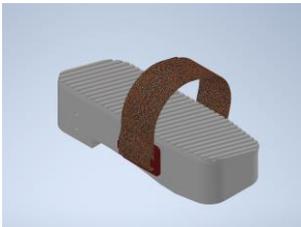
Tabel 4.5 Alternatif fungsi Pengikat

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
B1	Sabuk <i>Velcro</i> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggunaan mudah</li><li>• Nyaman</li><li>• Kekencangan bisa disesuaikan</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Daya rekat berkurang seiring penggunaan berulang.</li></ul>
B2	Sabuk dengan <i>buckle clip</i> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggunaan mudah</li><li>• Tahan aus</li><li>• Perawatan mudah</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenyamanan kurang</li><li>• Sulit mengatur kekencangan</li><li>• Klip rentan rusak</li></ul>
B3	Sabuk gesper 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggunaan mudah</li><li>• Kekencangan bisa disesuaikan</li><li>• Tampilan menarik</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kenyamanan kurang</li><li>• Tidak bisa menyesuaikan kekencangan dengan cepat</li></ul>

### C. Fungsi Telapak Kaki

Pemilihan alternatif disesuaikan dengan deskripsi sub fungsi bagian dengan dilengkapi gambar rancangan beserta kelebihan dan kekurangan. Adapun alternatif fungsi konstruksi ditunjukkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Alternatif fungsi telapak kaki

No	Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
C1	Telapak kaki dengan pengikatan <i>Velcro</i> 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tidak mudah kendur.</li><li>• Pengikatan mudah.</li><li>• Dapat diatur kekencangan.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Membutuhkan perawatan khusus pada bagian <i>Velcro</i>.</li></ul>
C2	Telapak kaki model sandal jepit 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggunaan mudah.</li><li>• Lebih fleksibel.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kurang aman.</li><li>• Desain terlalu terbuka.</li></ul>
C3	Telapak kaki model sepatu slop 	<ul style="list-style-type: none"><li>• Penggunaan mudah.</li><li>• Tidak ada pengikatan.</li><li>• Kaki lebih terlindungi.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kurang aman.</li><li>• Tidak bisa disesuaikan kekencangannya.</li></ul>

#### 4.2.4. Penilaian Alternatif Fungsi Bagian

Setelah membuat alternatif fungsi bagian, penilaian alternatif fungsi bagian dilakukan untuk memutuskan alternatif yang akan dipilih untuk proses pembuatan *draft*. Penilaian ini dihitung berdasarkan daftar tuntutan yang ada.

##### A. Penilaian Alternatif Fungsi Sistem Pengikatan Komponen

Penilaian alternatif fungsi sistem pengikatan komponen dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Penilaian Alternatif Fungsi Sistem Pengikatan Komponen

No	Daftar tuntutan	Bobot	Alternatif Fungsi Sistem Pengikatan Komponen					
			A1		A2		A3	
			Nilai	Total	Nilai	Total	Nilai	Total
1	Mampu menopang beban pengguna	5	4	20	2	10	3	15
2	Mampu mengikuti gerakan kaki	3	4	12	4	12	4	12
3	Ringan	2	3	6	3	6	3	6
4	Kemudahan dalam lepas dan pasang	2	4	8	2	4	3	6
5	Kenyamanan	2	3	6	3	6	3	6
Total				52		38		45
Persentase				92,9%		68,9%		80,3%

Berdasarkan penilaian alternatif pada Tabel 4.8 dipilihlah alternatif A1 sebagai alternatif fungsi sistem pengikatan komponen, karena mendapatkan persentase nilai paling tinggi sebesar 92,9% dibandingkan dengan alternatif A2 yang hanya memiliki persentase nilai sebesar 68,9% dan alternatif A3 memiliki persentase sebesar 80,3%.

B. Penilaian Alternatif Fungsi Pengikat

Penilaian alternatif fungsi pengikat dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Penilaian Alternatif Fungsi Pengikat

No	Daftar tuntutan	Bobot	Alternatif Fungsi Pengikat					
			B1		B2		B3	
			Nilai	Total	Nilai	Total	Nilai	Total
1	Mampu menopang beban pengguna	5	4	20	3	15	3	15
2	Mampu mengikuti gerakan kaki	3	4	12	4	12	4	12
3	Ringan	2	4	8	4	8	3	6
4	Kemudahan dalam lepas dan pasang	2	3	6	3	6	2	4
5	Kenyamanan	2	4	8	3	6	3	6
Total				54		47		43
Persentase				96,4%		83,9%		76,8%

Berdasarkan penilaian alternatif pada Tabel 4.9 dipilihlah alternatif B1 sebagai alternatif fungsi pengikat karena mendapatkan persentase nilai paling tinggi sebesar 96,4% dibandingkan dengan alternatif B2 yang memiliki persentase nilai 83,9% dan alternatif B3 memiliki persentase nilai 76,8%.

### C. Penilaian Alternatif Fungsi Telapak Kaki

Penilaian alternatif fungsi pengikat dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Penilaian Alternatif Fungsi Telapak Kaki

No	Daftar tuntutan	Bobot	Alternatif Fungsi Lengan Telapak Kaki					
			C1		C2		C3	
			Nilai	Total	Nilai	Total	Nilai	Total
1	Mampu menopang beban pengguna	5	4	20	4	20	4	20
2	Mampu mengikuti gerakan kaki	3	4	12	3	9	4	12
3	Ringan	2	3	6	4	8	2	4
4	Kemudahan dalam lepas dan pasang	2	4	8	3	6	3	6
5	Kenyamanan	2	4	8	3	6	3	6
Total				54		49		48
Persentase				96,4%		87,5%		85,7%

Berdasarkan penilaian alternatif pada Tabel 4.10 dipilihlah alternatif C1 sebagai alternatif fungsi telapak kaki karena mendapatkan persentase nilai paling tinggi sebesar 96,4% dibandingkan dibandingkan dengan alternatif C2 yang memiliki persentase nilai 87,5% dan alternatif C3 memiliki persentase nilai 85,7%.

#### 4.2.5. Keputusan Akhir

Dari Penilaian alternatif fungsi bagian pada Tabel 4.8 – Tabel 4.11 didapati kombinasi konsep rancangan yang ditunjukkan pada Gambar 4.2. Rancangan ini menggunakan baut dan mur sebagai sistem pengikatan komponen, sistem pengikat menggunakan *Velcro* dan telapak kaki dengan pengikatan *Velcro* sebagai telapak kaki.



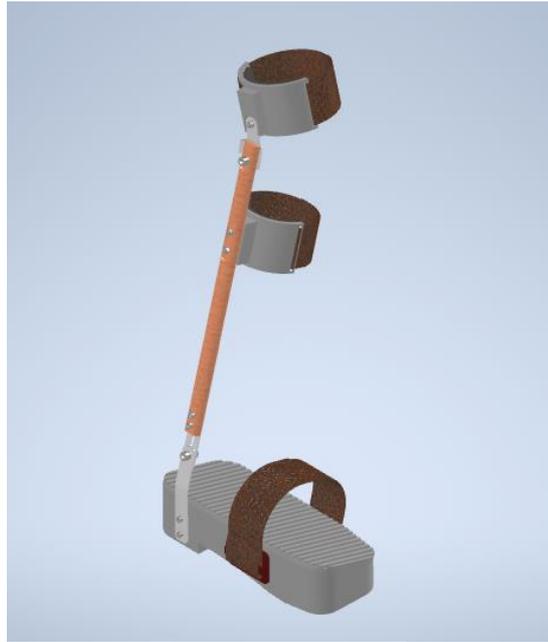
Gambar 4.2 Konsep Rancangan

#### **4.3. Merancang**

Pada tahapan ini akan dilakukan pembuatan rancangan dan menganalisa pembebanan untuk memastikan agar komponen yang digunakan berada dalam kategori aman dan bila tidak aman harus dilakukan optimasi, setelah dioptimasi dilakukan simulasi pergerakan untuk mengetahui gambaran pengguna alat yang dirancang. Pada tahapan ini seluruh komponen harus dicantumkan pada rancangan dan dijabarkan dalam gambar teknik.

##### **4.3.1. Menbuat Rancangan**

Setelah konsep rancangan didapatkan, langkah selanjutnya adalah membuat gambar rancangan. Beberapa komponen dibuat dengan mengacu pada data yang telah diambil saat kegiatan survey. Rancangan gambar alat bantu *brace* dapat dilihat pada Gambar 4.3.

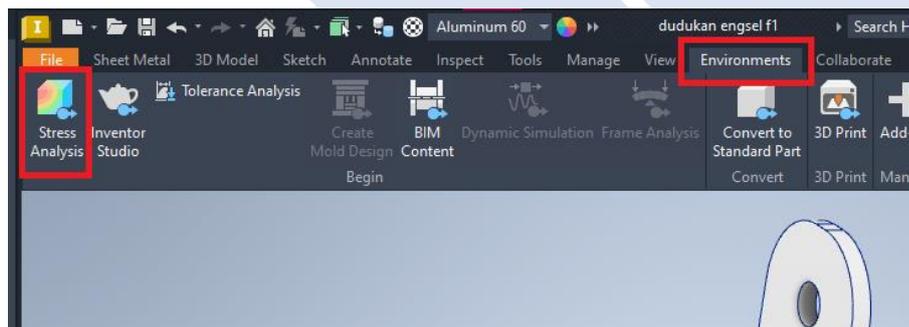


Gambar 4.3 Rancangan alat bantu *brace* yang telah dioptimasi

#### 4.3.2. Analisis Pembebanan Komponen

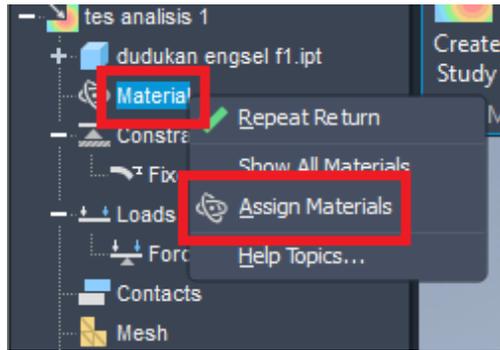
Tahap ini digunakan untuk mengetahui kekuatan komponen pada beban statis yang terjadi agar aman dan kuat untuk digunakan. Berikut merupakan langkah menganalisis pembebanan komponen pada *software Autodesk Inventor 2024*:

1. Pada tab *Environment* klik *Stress Analysis*.



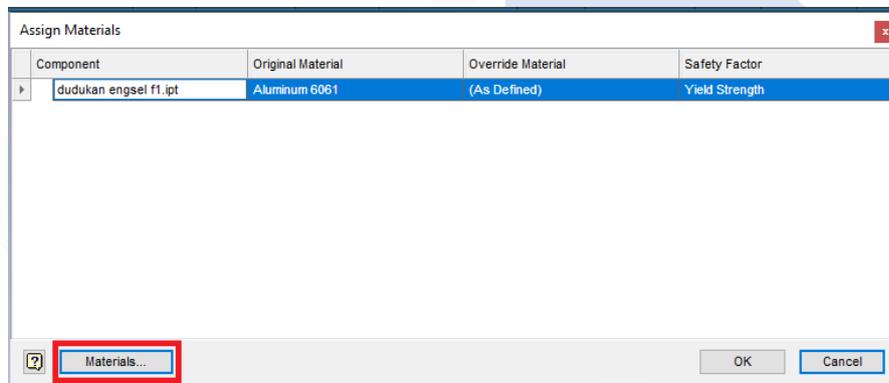
Gambar 4.4 Prosedur membuka *Stress Analysis*

2. Tentukan material komponen, klik kanan *Material* pada *model browser* lalu klik *Assign Material*.



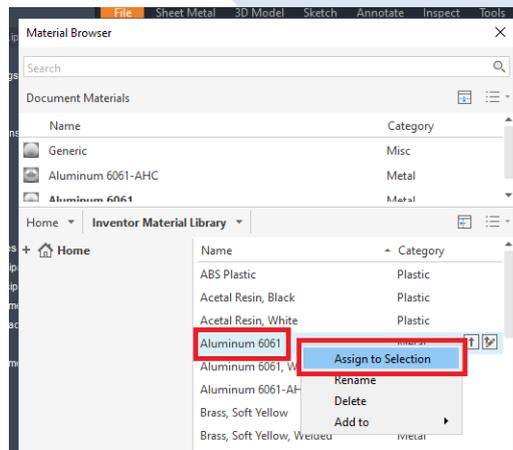
Gambar 4.5 Prosedur menentukan material komponen

3. Pada jendela *Assign Material* klik tombol *Materials*.



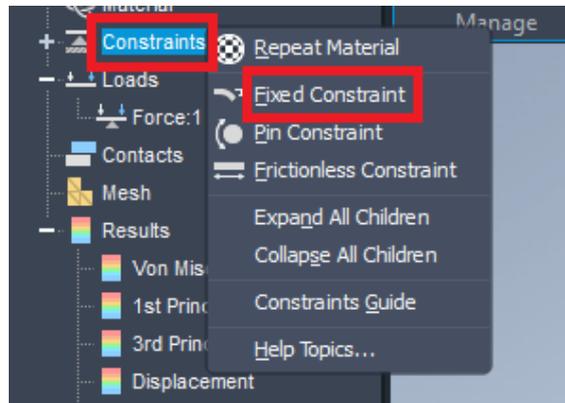
Gambar 4.6 Jendela *Assign Material*

4. Jendela *Material Browser* akan terbuka, cari material yang akan digunakan lalu klik kanan pada material yang dipilih dan klik *Assign to Selection*.



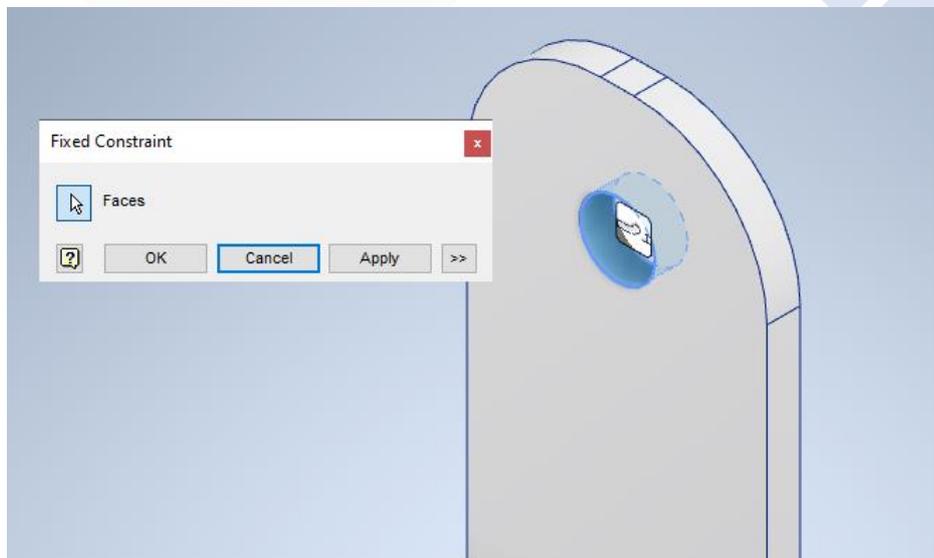
Gambar 4.7 Jendela *Material Browser*

- Setelah material dipilih tutup jendela *material browser* dan klik OK pada jendela *Assign Material*.
- Tentukan tumpuan statis pada komponen, di *model browser* klik kanan *Constraints* lalu pilih *Fixed Constraint*.



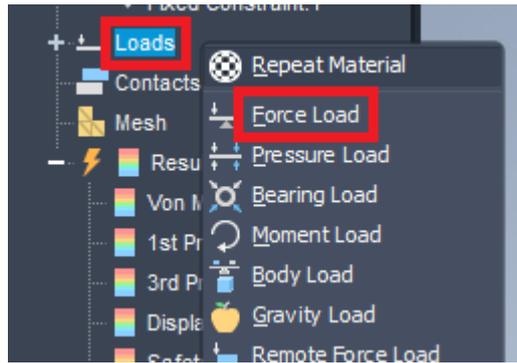
Gambar 4.8 Prosedur menentukan tumpuan pada komponen

- Pilih tumpuan dengan klik bidang yang akan dijadikan tumpuan, lalu klik OK.



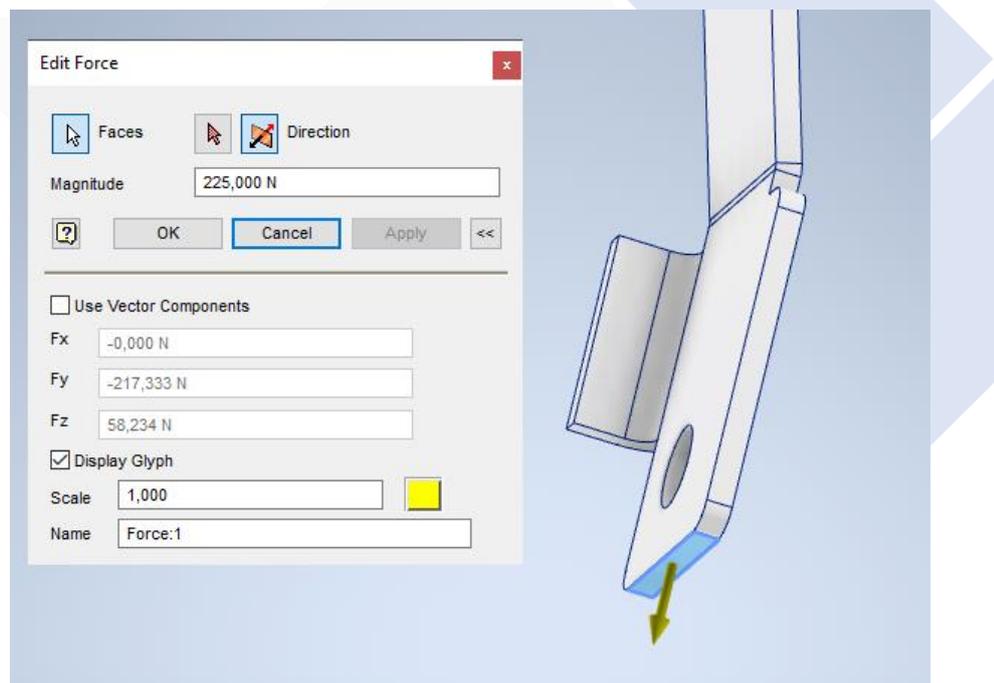
Gambar 4.9 Memilih tumpuan pada komponen

- Tentukan beban yang digunakan, di *model browser* klik kanan *Loads* lalu pilih *Force Load*.



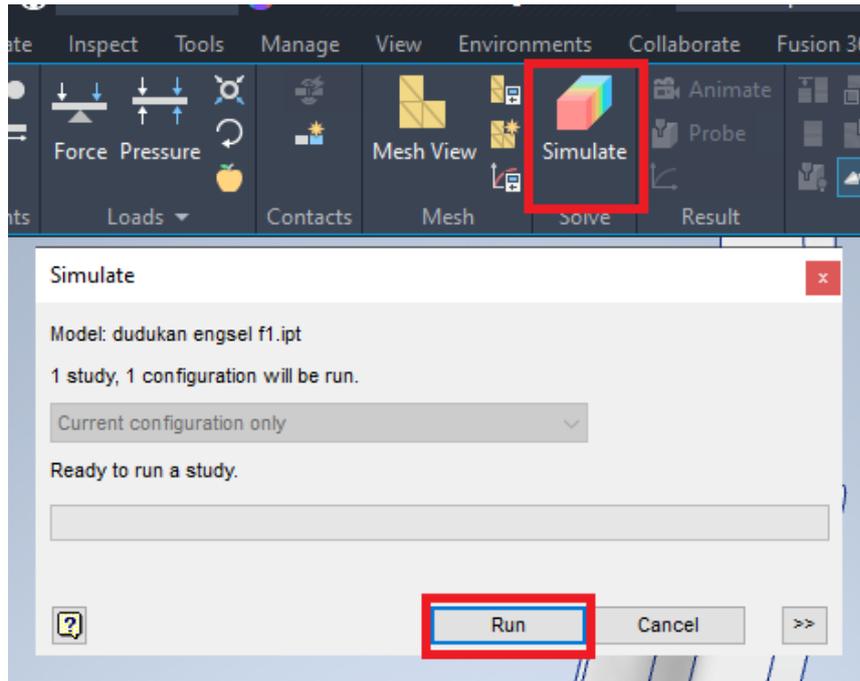
Gambar 4.10 Prosedur menentukan beban yang digunakan

9. Pilih area pembebanan dengan klik bidang yang akan dikenai beban, lalu tentukan arah pembebanan dengan klik tombol di sebelah tulisan *Direction*, setelah itu masukan besaran beban pada kolom *Magnitude*, lalu klik OK.



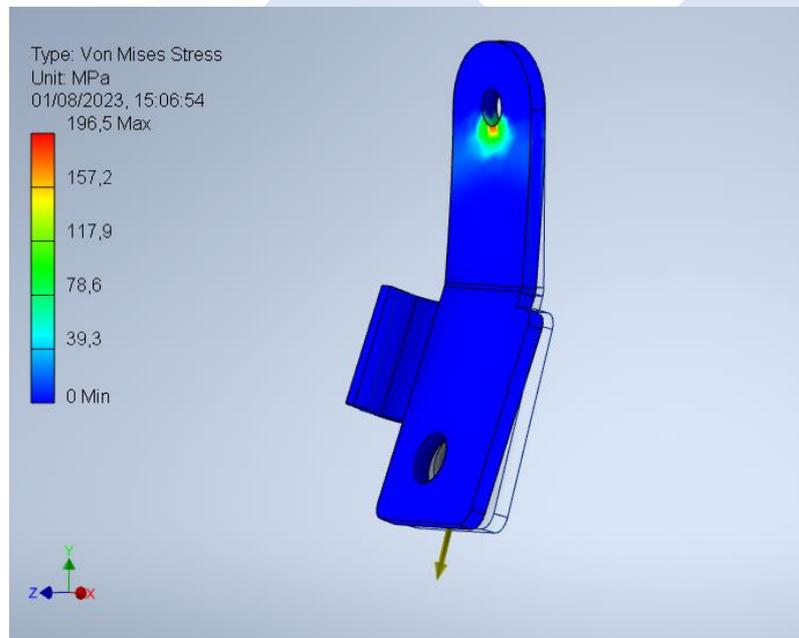
Gambar 4.11 Menentukan bidang pembebanan

10. Jalankan analisis dengan menekan tombol *Simulate* lalu klik Run pada jendela *Simulate*.



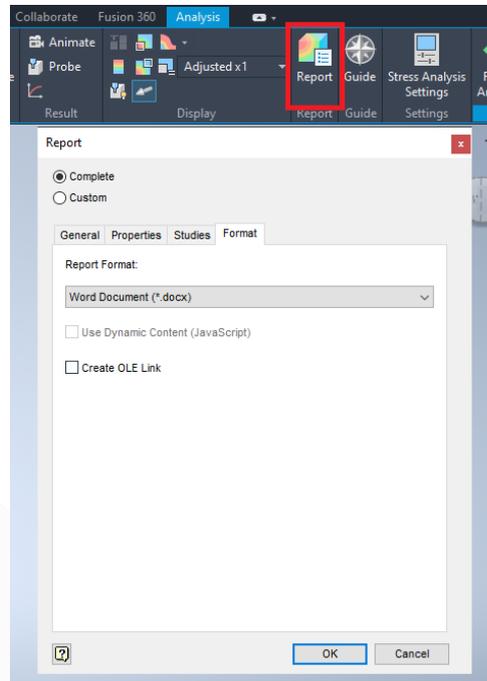
Gambar 4.12 Menjalankan analisis pembebanan

11. Hasil analisis akan muncul, hasil analisis pembebanan ditunjukkan dengan warna merah untuk tegangan maksimum dan warna biru untuk tegangan minimum serta ditampilkan area kritis pembebanan pada komponen.



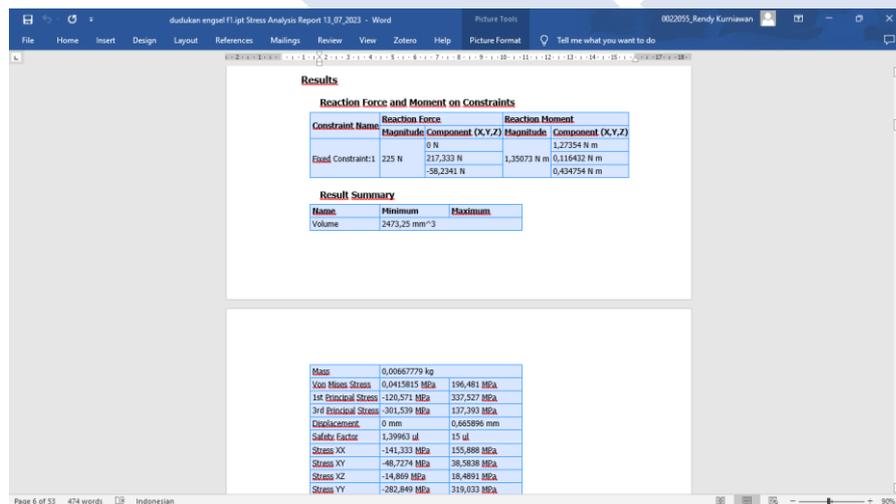
Gambar 4.13 Hasil analisis pembebanan

12. Bila ingin membuat laporan hasil analisis klik tombol Report. Pada tab *format* pilih *Word Document (\*.docx)* untuk menyimpan hasil analisis dalam bentuk word, lalu klik OK.



Gambar 4.14 Membuat *Report Stress Analysis*

13. Hasil laporan analisis akan terbuka menggunakan *software Microsoft Word*.



Gambar 4.15 Hasil *Report Stress Analysis*

Analisis pembebanan ini menggunakan beban sebesar 45 kilogram dan tegangan izin material yang ditunjukkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Tegangan Izin Material

Nama Material	Tegangan Izin Material (Dalam MPa)
Alumunium	275
Kayu Rotan	17,9
Karet	52,4

Berikut ini beberapa analisis pembebanan yang dilakukan:

A. Analisis pembebanan pada komponen engsel lutut

Berikut ini merupakan analisis pembebanan pada engsel lutut. Berdasarkan hasil analisis *software*, tegangan maksimum yang terjadi sebesar **188,9MPa**. Dari hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa material yang digunakan dalam kategori aman karena masih di bawah nilai tegangan izin material alumunium. Hasil analisis pembebanan dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Analisis Pembebanan Engsel Lutut

B. Analisis pembebanan pada komponen batang penahan

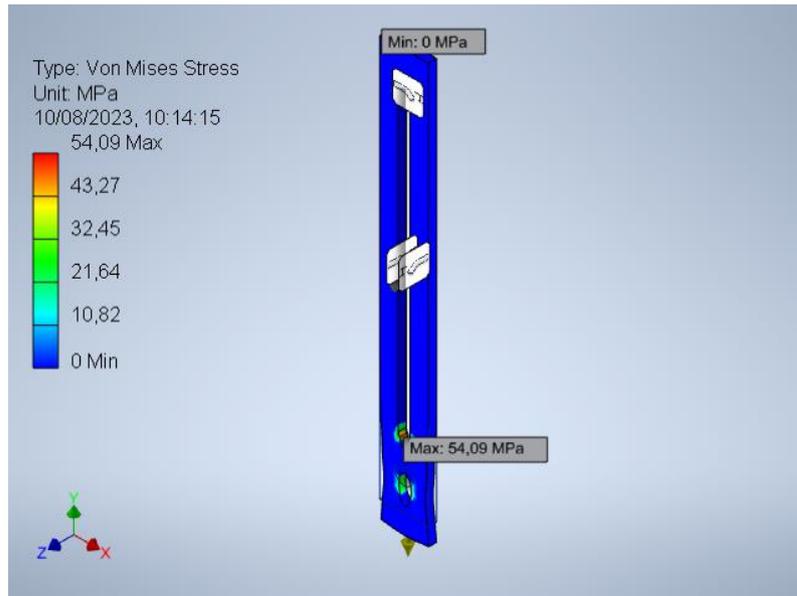
Berikut ini merupakan analisis pembebanan pada engsel lutut. Berdasarkan hasil analisis *software*, tegangan maksimum yang terjadi sebesar **11,81MPa**. Dari hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa material yang digunakan dalam kategori aman karena masih di bawah nilai tegangan izin kayu rotan. Hasil analisis pembebanan dapat dilihat pada Gambar 4.17.



Gambar 4.17 Analisis Pembebanan Lengan Penahan

C. Analisis pembebanan pada komponen engsel mata kaki

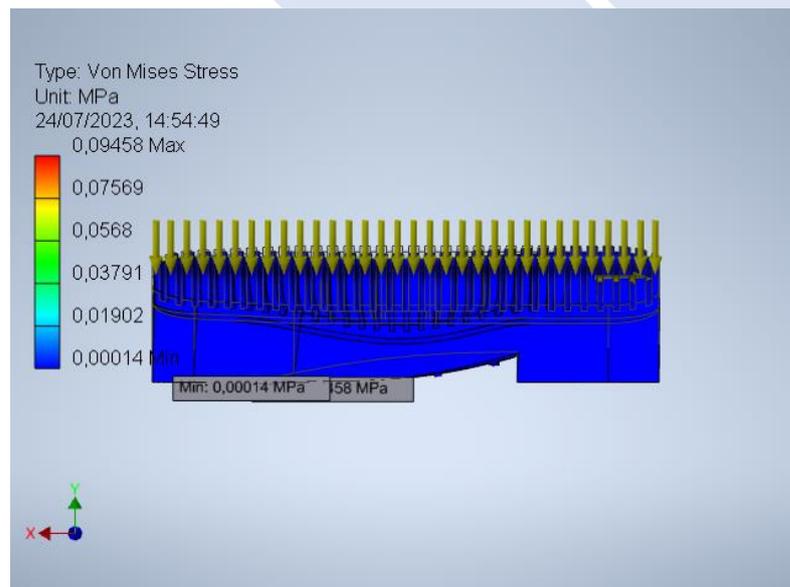
Berikut ini merupakan analisis pembebanan pada engsel lutut. Berdasarkan hasil analisis *software*, tegangan maksimum yang terjadi sebesar **54,09MPa**. Dari hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa material yang digunakan dalam kategori aman karena masih di bawah nilai tegangan izin material alumunium. Hasil analisis pembebanan dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Analisis Pembebanan Engsel Mata Kaki

D. Analisis pembebanan pada komponen telapak kaki

Berikut ini merupakan analisis pembebanan pada engsel lutut. Berdasarkan hasil analisis *software*, tegangan maksimum yang terjadi sebesar **0,009MPa**. Dari hasil analisis ini juga menunjukkan bahwa material yang digunakan dalam kategori aman karena masih di bawah nilai tegangan izin material karet. Hasil analisis pembebanan dapat dilihat pada Gambar 4.19.

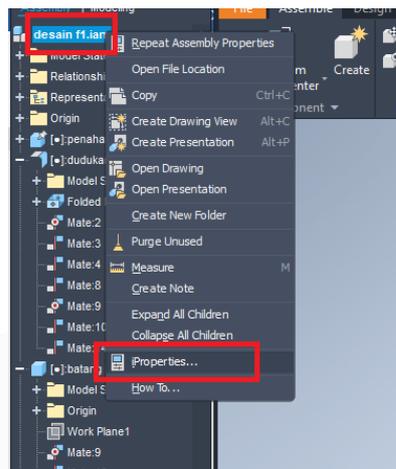


Gambar 4.19 Analisis Pembebanan Telapak Kaki

### 4.3.3. Analisis Massa Alat

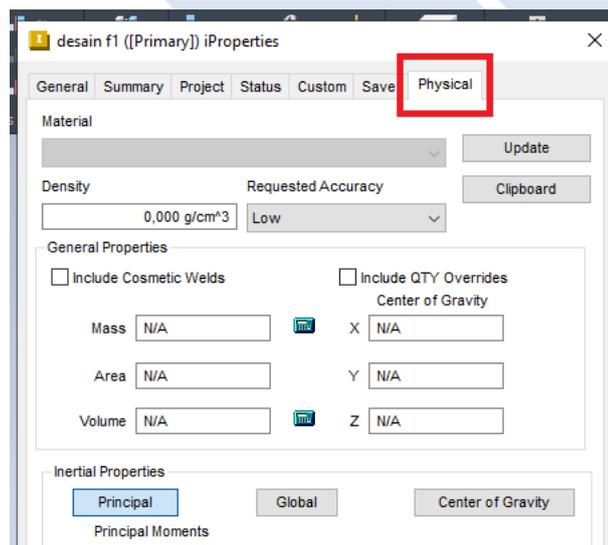
Tahap ini digunakan untuk mengetahui perkiraan massa alat yang dibuat agar pengguna tidak merasa berat saat menggunakan alat bantu *brace*. Analisis ini menggunakan *software Autodesk Inventor 2024*. Berikut ini adalah langkah-langkah menganalisis massa alat bantu *brace*:

1. Klik *assembly* yang sudah dibuat di *model browser* lalu klik kanan dan pilih *iProperties*.



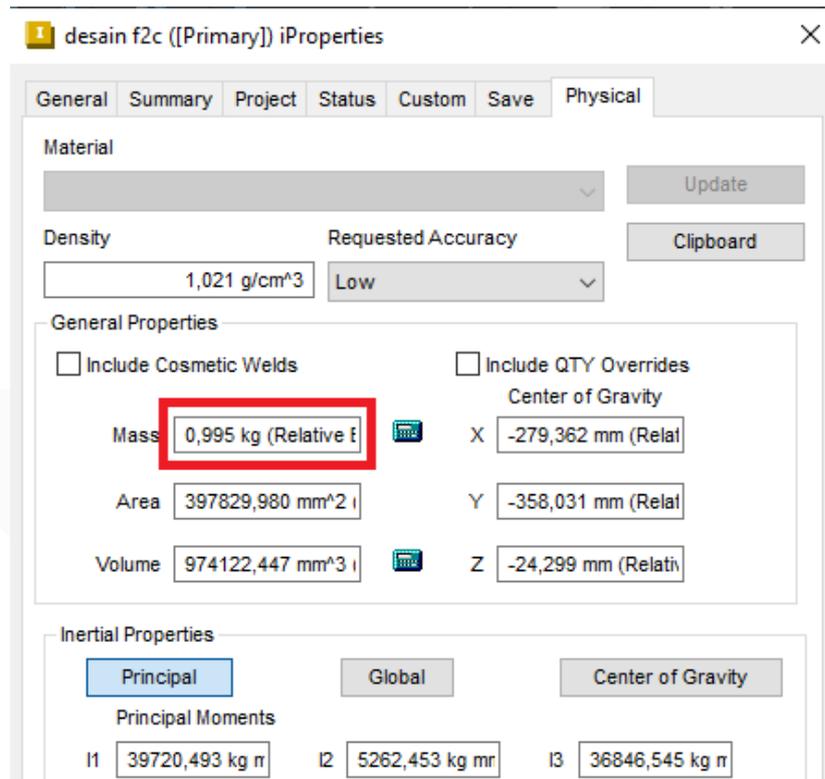
Gambar 4.20 Langkah-Langkah Membuka *iProperties*

2. Jendela *iProperties* akan terbuka, lalu klik tab *physical*.



Gambar 4.21 Tampilan Jendela *iProperties*

3. Pada tab *physical* klik tombol *update* untuk memunculkan nilai massa alat yang sudah dibuat.
4. Setelah di-*update* akan muncul nilai massa alat bantu *brace* yang tertera pada kolom *mass*. Jika sudah selesai melakukan analisis dapat klik tombol *close* pada jendela *iProperties*.



Gambar 4.22 Hasil Analisis Massa di *iProperties*

Hasil analisis alat bantu *brace* yang tertera pada Gambar 4.22 menunjukkan bahwa alat tersebut memiliki masa sebesar **995 gram**. Hal ini menunjukkan bahwa alat tersebut sesuai dengan tuntutan pada Tabel 4.1 sehingga pengguna tidak merasa berat saat menggunakan alat bantu *brace*.

#### 4.3.4. Membuat Simulasi Penggunaan

Dalam tahap ini rancangan yang sudah dibuat dilakukan simulasi penggunaan untuk menunjukkan gambaran pengguna menggunakan alat bantu *brace*. Video simulasi ditunjukkan pada saat sidang proyek akhir 2023. Video simulasi menjelaskan terkait kondisi kaki penyandang tuna daksa saat sebelum dan

setelah menggunakan alat bantu *brace* dan menyimulasikan penyandang tunda daksa berjalan menggunakan alat bantu *brace*. Berikut ini adalah tahapan proses simulasi pada alat bantu *brace* yang ditunjukkan pada Gambar 4.23, 4.24, dan 4.25.



Gambar 4.23 Gambaran bentuk kaki penderita



Gambar 4.24 Gambaran kaki penderita saat menggunakan alat bantu *brace*



Gambar 4.25 Simulasi penderita berjalan menggunakan alat bantu *brace*

Simulasi penggunaan diawali dengan menunjukkan gambar bentuk kaki penderita (Gambar 4.23) dengan 3 pandangan yakni tampak depan, samping dan isometrik, selanjutnya diperlihatkan gambar kaki penderita saat menggunakan alat bantu *brace* (Gambar 4.24) yang ditunjukkan dalam 3 pandangan yakni tampak depan, samping dan isometrik. Terakhir diperlihatkan animasi penderita yang berjalan menggunakan alat bantu *brace* (Gambar 4.25) yang ditunjukkan dalam 2 pandangan yakni tampak depan dan samping.

#### **4.4. Penyelesaian**

Rancangan yang telah dioptimasi dan dianalisis kemudian dibuat gambar susunan dan gambar bagian yang ditunjukkan pada Lampiran 4: Gambar Susunan dan Bagian. Setelah dibuat gambar susunan dan bagian dilanjutkan dengan pembuatan laporan proyek akhir dan poster yang ditunjukkan pada Lampiran 5: Poster Proyek Akhir.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Kesimpulan dari laporan proyek akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Rancangan alat bantu berjalan bagi penyandang tuna daksa (alat *brace*) dilakukan dengan menerapkan metode *VDI 2222*.
2. Dari hasil analisis pembebanan beberapa komponen yang dianalisis dinyatakan aman sehingga alat bantu *brace* digunakan untuk pengguna dengan berat badan 45 kilogram.
3. Dari hasil simulasi massa mendapat massa alat sebesar 995 gram.
4. Proses simulasi dilakukan dengan menggunakan *software inventor* dan dapat memvisualkan gerakan pada alat *brace*.
5. Pada bagian plate engsel mata kaki bisa dilakukan penyesuaian tinggi dan rendah karena adanya lubang slot pada plat engsel tersebut, sehingga bisa menyesuaikan ke pengguna.

#### **5.2. Saran**

Adapun saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan rancangan ini dapat dikembangkan lagi seperti pada engsel yang kemiringannya bisa disesuaikan dengan kondisi kaki pengguna dan telapak kaki yang ukurannya bisa disesuaikan dengan ukuran kaki pengguna.
2. Diharapkan rancangan ini dapat dibuat *prototype* di kemudian hari dengan perencanaan yang lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Republik Indonesia, *UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 8 TAHUN 2016 TENTANG PENYANDANG DISABILITAS*. Jakarta, 2016.
- [2] Kementerian Sosial Republik Indonesia, *Pedoman Operasional Asistensi Rehabilitasi Sosial Penyandang Disabilitas*. Jakarta, 2021.
- [3] R. Ginting dan A. F. Malik, “Desain Produk Knee and Leg Brace (Penyangga Lutut dan Kaki) dengan Penerapan Metode Nigel Cross,” 2021.
- [4] “7 Rekomendasi Tongkat Kruk Terbaik Untuk Atasi Cidera Kaki.” <https://www.galerimedika.com/blog/7-rekomendasi-tongkat-kruk-terbaik-untuk-atasi-cidera-kaki> (diakses 4 Agustus 2023).
- [5] I. Pratiwi dan H. Hartosujono, “RESILIENSI PADA PENYANDANG TUNA DAKSA NON BAWAAN,” *JS*, vol. 5, no. 1, hlm. 48, Apr 2017, doi: 10.30738/spirits.v5i1.1057.
- [6] Raden Adhi Warsyah, Ida Wahyuni, dan Baju Widjasena, “Analisis Manfaat Kaki Palsu (Prothesa) Terhadap Aktivitas Fisik Pada Kaum Difabel (Tuna Daksa) Di Paguyuban Penyandang Cacat Jasmani Dan Wirausaha,” *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT (e-Journal)*, vol. 2, no. 3, hlm. 170–175, Mar 2014.
- [7] “Brace Sebagai Alat Bantu Bagi Penderita Skoliosis: Manfaat, Jenis, dan Cara Menggunakan – Prospine,” 18 September 2018. <https://prospine.id/2023/03/17/brace-sebagai-alat-bantu-bagi-penderita-skoliosis-manfaat-jenis-dan-cara-menggunakan/> (diakses 23 Juni 2023).
- [8] T. Ramadhan Fitrianto dan R. Dharmastiti, “PERANCANGAN PRODUK KAKI PROSTETIK BAWAH LUTUT BERDASARKAN BERBAGAI KRITERIA PENGGUNA USIA 15-64 TAHUN,” *JKDPIA*, vol. 11, no. 1, hlm. 63–73, Mar 2023, doi: 10.46964/jkdpia.v11i1.358.
- [9] Y. Y. Erlangga dan H. Setiawan, “Perancangan Mesin Pengolah Air Bersih Bergerak Dengan Menggunakan Sistem Modular Untuk Penanggulangan Keadaan Darurat Air,” 2013.

- [10] D. Q. Sari dan J. Fachrozi, “RANCANG BANGUN ALAT PENGUPAS SABUT KELAPA,” Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Proyek Akhir, Agu 2020.
- [11] M. Nurhadi, Supradeni, dan H. fifiantari, “SIMULASI MESIN PENGGILING BUMBU,” Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Proyek Akhir, Sep 2020.
- [12] I. W. Kustanrika, “PEMANFAATAN SUMBER DAYA ALAM DENGAN MENGGUNAKAN BATANG ROTAN SEBAGAI PENGGANTI TULANGAN BETON,” 2016.
- [13] Administrator, “Yuk! Mengenal Rotan dari Ciri hingga Kerajinan yang di Indonesia | RAJAWALI PARQUET,” 14 Oktober 2022. <https://www.rajawaliparket.net/artikel/mengenal-rotan-dan-kerajinanya/> (diakses 31 Juli 2023).
- [14] Sularso dan K. Suga, *DASAR PERENCANAAN DAN PEMILIHAN ELEMEN MESIN*. PT. Pradnya Paramita, 2002.



**LAMPIRAN 1**  
**Daftar Riwayat Hidup**

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama : Randu Sazikirana  
Tempat & Tanggal Lahir : Sempan, 20 November 2002  
Alamat Rumah : Jl. Selendang Sempan  
Telp : -  
Hp : 085813317352  
E-mail : direkturlider@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

SD NEGERI 13 SEMPAN	Tahun Lulus 2014
SMP NEGERI 3 PEMALI	Tahun Lulus 2017
SMA SETIA BUDI SUNGAILIAT	Tahun Lulus 2020

### 3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan di PT.DAK Sungailiat (Agustus – Desember 2022)

Sungailiat, 2 Agustus 2023

Randu Sazikirana

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### 1. Data Pribadi

Nama : Rendy Kurniawan  
Tempat & Tanggal Lahir : Baturusa, 1 Januari 2003  
Alamat Rumah : Jl. Komplek Plaben Baturusa  
Kec. Merawang  
Telp : -  
Hp : 085783876186  
E-mail : rendykurniawan1942@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam



### 2. Riwayat Pendidikan

MIS NURUL IHSAN BATURUSA	Tahun Lulus 2014
SMP NEGERI 1 MERAWANG	Tahun Lulus 2017
SMK NEGERI 2 PANGKALPINANG	Tahun Lulus 2020

### 3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan di PLN ULPL Merawang (Agustus – Desember 2022)

Sungailiat, 2 Agustus 2023



Rendy Kurniawan



**LAMPIRAN 2**  
**Tabel Ukuran Sepatu**

## Tabel Ukuran Sepatu (Sumber: Tokopedia.com)

### Tabel Ukuran Sepatu

EU	P (cm)	L (cm)	Cheetah (UK)	Kings (UK)	Dr OSHA (UK)	Bata (UK)	Krushers (UK)	Jogger (EU)
36	23.5	8.5	3	3	2	3	3	36
37	24.0	8.6	4	4	3	4	4	37
38	24.5	8.8	5	5	4	5	5	38
39	25.0	9.0	6	6	5	6	5.5	39
40	25.5	9.2	-	-	6	-	6	40
41	26.5	9.4	7	7	7	7	7	41
42	27.5	9.6	8	8	8	8	8	42
43	28.5	9.7	9	9	9	9	9	43
44	29.0	9.8	10	10	10	10	9.5	44
45	29.5	9.9	-	-	-	-	10	45
46	30.0	10.0	11	11	11	11	11	46

BIG SIZE CHARGE 30.000

#### WAJIB BACA:

1. Tabel Berikut merupakan ilustrasi perbandingan antar merk saja
2. Ketepatan tabel tidak dapat dijamin untuk setiap tipe dan merk
3. Tidak dapat diretur atau dikembalikan
4. Pilih sepatu dengan ukuran 2-3 mm lebih besar dari kaki Anda



**LAMPIRAN 3**

**Gambar Susunan dan Bagian**

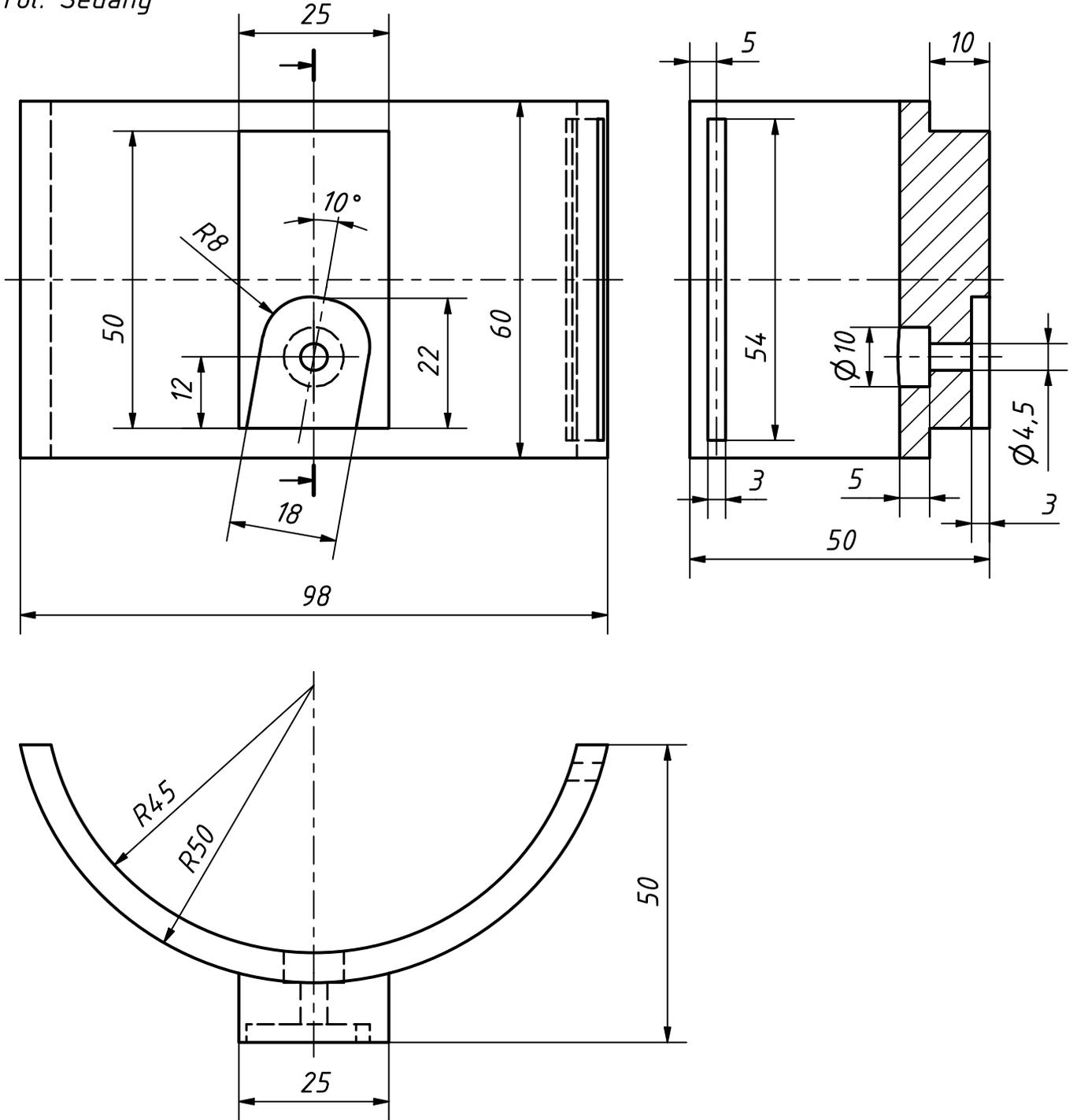


--	--	--	--	--	--	--

	2	Baut Kembang+Mur	17	ST 37	M4x25	Standar
	3	Baut Inbus+Mur+Ring	16	ST 37	M4x16	Standar
	4	Baut Inbus+Mur+Ring	15	ST 37	M4x25	Standar
	2	Baut Inbus+Mur+Ring	14	ST 37	M6x20	Standar
	1	Bantalan Betis	13	Foam	55x105x8	Standar
	1	Bantalan Paha	12	Foam	55x110x8	Standar
	1	Sabuk Pengikat	11	Velcro	50x430	Standar
	1	Sabuk Pengikat	10	Velcro	50x285	Standar
	1	Sabuk Pengikat	9	Velcro	50x290	Standar
	1	Engsel Lutut	8	Alumunium	26x60x8	
	1	Lokator pengikat	7	ABS	60x40x9	3D printing
	1	Sambungan Telapak	6	Alumunium	18x120x3	
	1	Engsel Mata Kaki	5	Alumunium	18x150x3	
	1	Telapak	4	Rubber	250x110x68	3D Printing
	1	Lengan Penahan	3	Rotan	20x10x350	
	1	Rahang Betis	2	ABS	89x56x60	3D Printing
	1	Rahang Paha	1	ABS	98x50x60	3D Printing

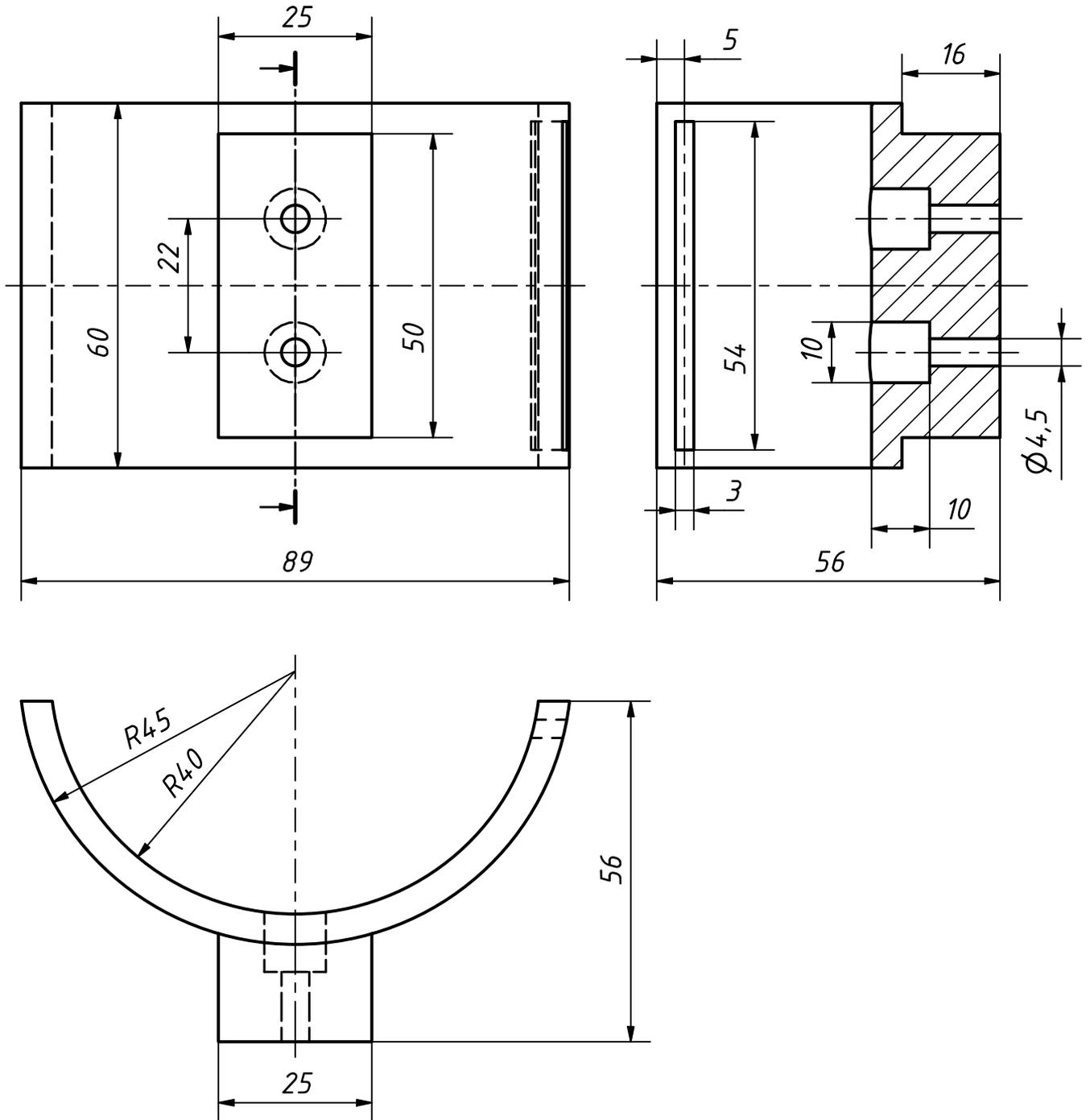
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Perubahan</td> <td>c</td> <td>f</td> <td>i</td> </tr> <tr> <td>a</td> <td>d</td> <td>g</td> <td>j</td> </tr> <tr> <td>b</td> <td>e</td> <td>h</td> <td>k</td> </tr> </table>	Perubahan	c	f	i	a	d	g	j	b	e	h	k		Pemesan	Pengganti dari:	
Perubahan	c	f	i														
a	d	g	j														
b	e	h	k														
				Diganti dengan:													
<b>Alat Bantu Berjalan (Brace) untuk Penyangdang Tuna Daksa</b>				<b>Skala</b>	Digambar 16-07-23 Rendy K												
					Diperiksa												
					Dilihat												

1   
Tol. Sedang



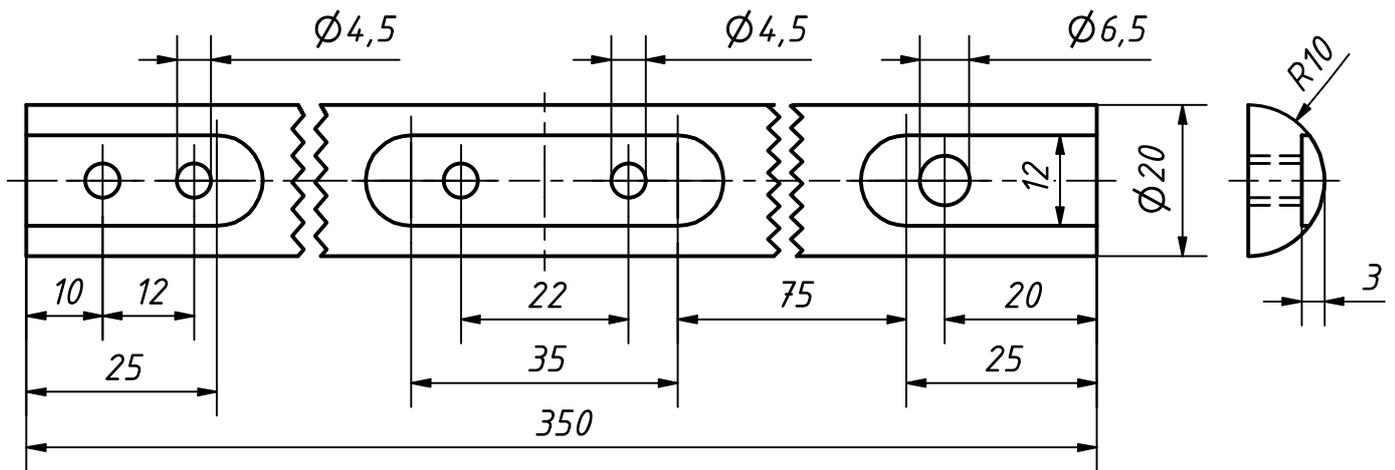
1	Rahang Paha	1	ABS	98x50x60	3D Printing		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
Alat Bantu Berjalan (Brace) Bagi Penyandang Tuna Daksa				Skala	Pengganti dari:		
				1:1	Digambar	17-07-23	Rendy K
					Diperiksa		
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA/ABB/A4/03		

2   
 Tol. Sedang



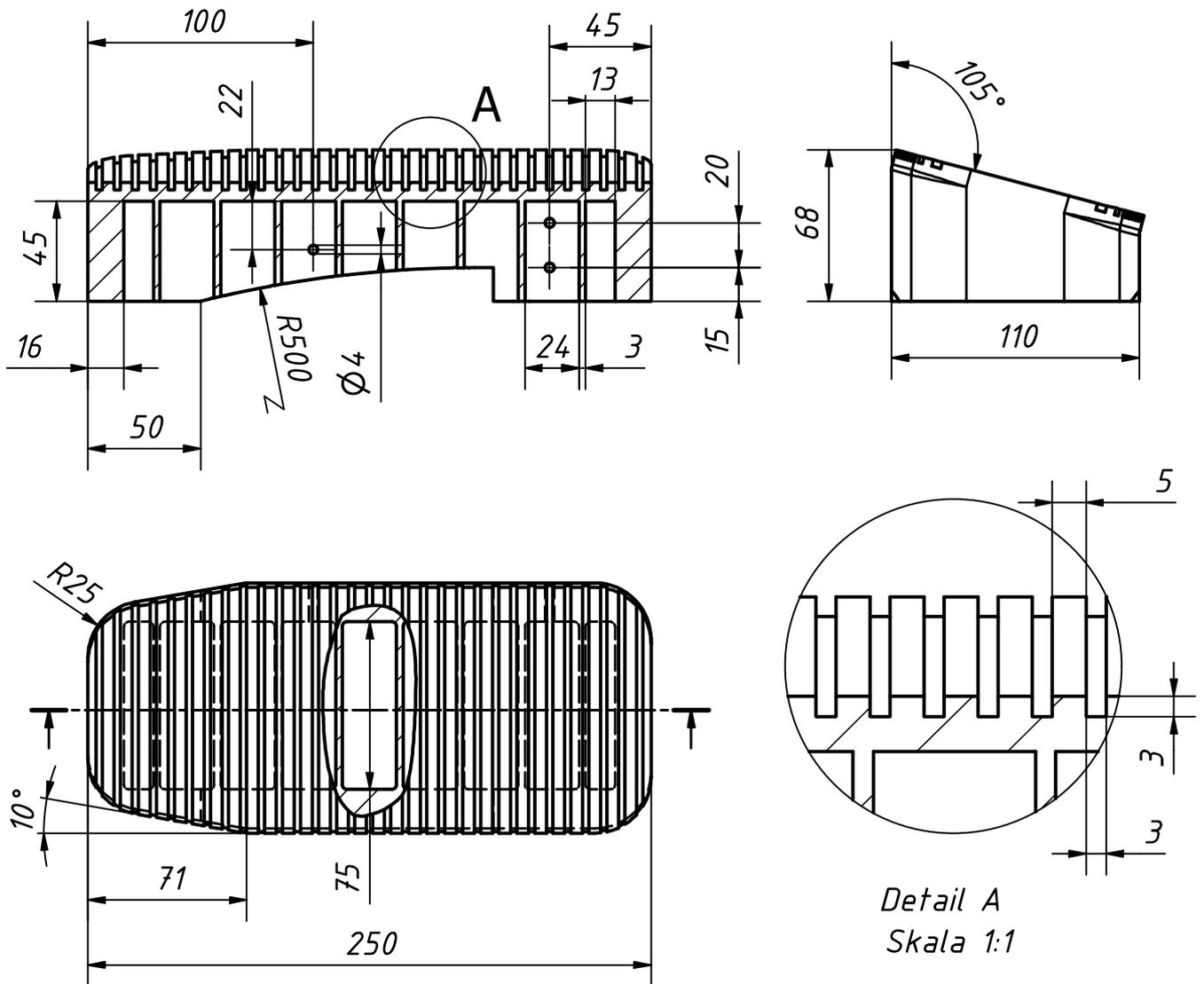
1	Rahang Betis	2	ABS	89x56x60	3D Printing		
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan		
	a	d	g	j			
	b	e	h	k			
Alat Bantu Berjalan (Brace) Bagi Penyandang Tuna Daksa				Skala	Pengganti dari:		
				1:1	Diganti dengan:		
					Digambar	17-07-23	Rendy K
					Diperiksa		
				Dilihat			
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					PA/ABB/A4/04		

3   
Tol. Sedang



	1	Lengan Penahan			3	Rotan	20x10x350		
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari:			
	a	d	g	j		Diganti dengan:			
	b	e	h	k					
	Alat Bantu Berjalan (Brace) Bagi Penyandang Tuna Daksa					Skala	Digambar	17-07-23	Rendy K
						1:1	Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PA/ABB/A4/05		

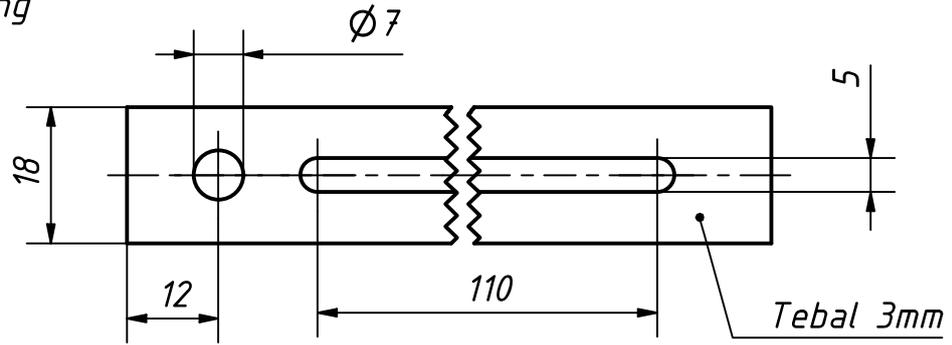
4   
Tol. Sedang

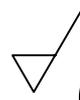


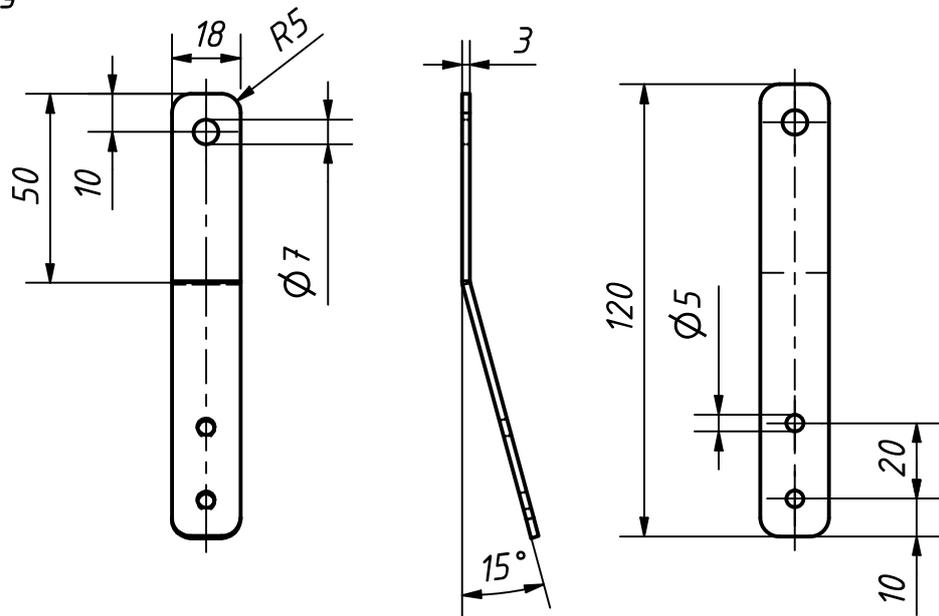
Detail A  
Skala 1:1

1	Telapak			4	Rubber	250x110x68	3D Printing		
Jumlah	Nama Bagian			No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari:			
	a	d	g	j		Diganti dengan:			
	b	e	h	k					
	Alat Bantu Berjalan (Brace) Bagi Penyandang Tuna Daksa					Skala	Digambar	18-07-23	Rendy K
						1:2	Diperiksa		
							Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG							PA/ABB/A4/06		

5   
Tol. Sedang

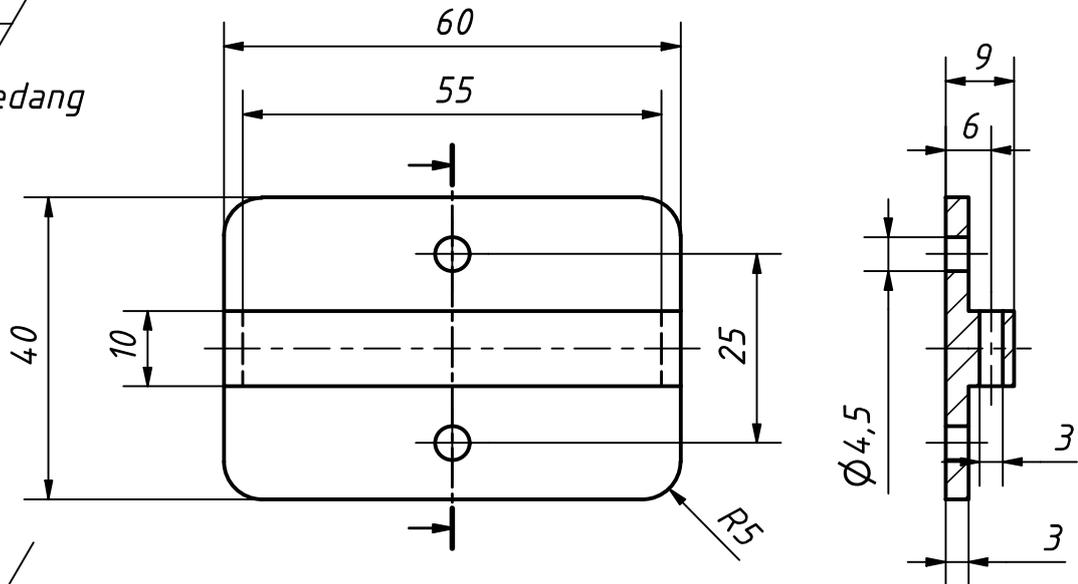


6  (1:2)  
Tol. Sedang

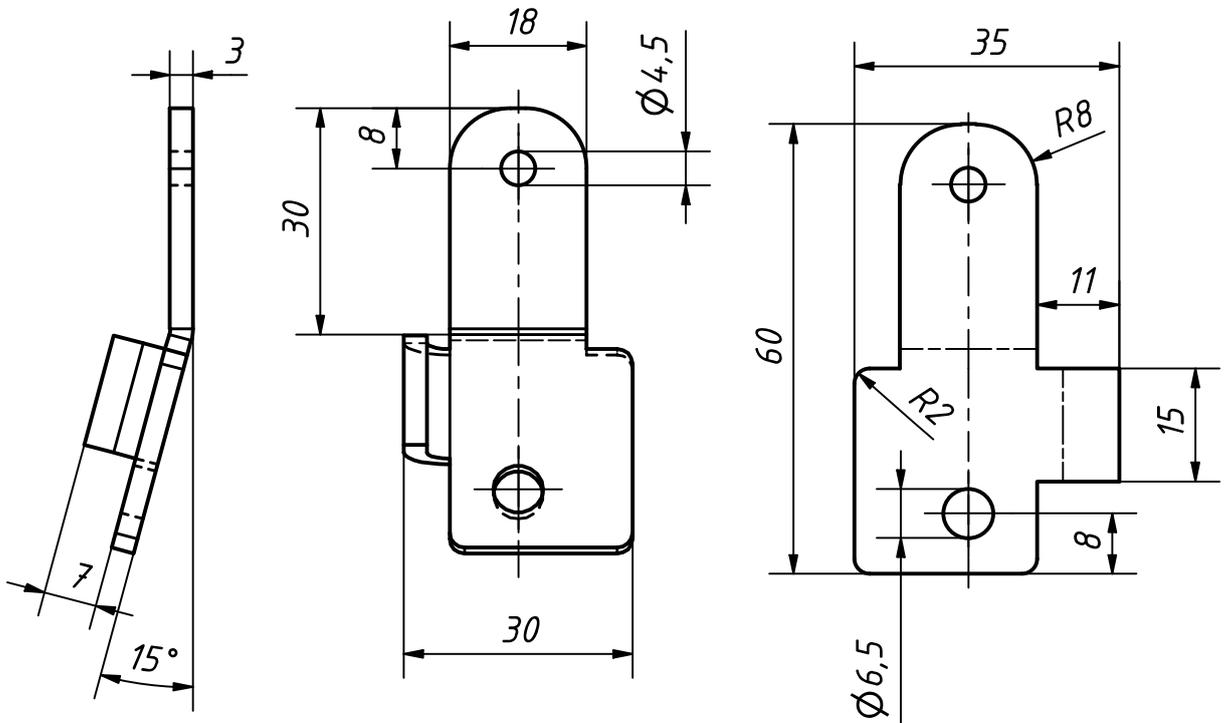


1	Sambungan Telapak	6	Alumunium	18x120x3	
1	Engsel Mata Kaki	5	Alumunium	18x150x3	
Jumlah	Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan
	a	d	g	j	
	b	e	h	k	
Alat Bantu Berjalan (Brace) Bagi Penyandang Tuna Daksa				Skala 1:1 (1:2)	Pengganti dari: Diganti dengan:
				Digambar	17-07-23
				Diperiksa	Rendy K
				Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				PA/ABB/A4/07	

7   
Tol. Sedang



8   
Tol. Sedang



	1	Engsel Lutut	8	Alumunium	35x60x10	
	1	Lokator Pengikat	7	ABS	60x40x9	3D Printing
Jumlah	Nama Bagian		No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	i	Pemesan	Pengganti dari:
	a	d	g	j		
	b	e	h	k		
Alat Bantu Berjalan (Brace) Bagi Penyandang Tuna Daksa					Skala	Digambar 17-07-23 Rendy K
					1:1	Diperiksa
						Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						PA/ABB/A4/08



**LAMPIRAN 4**  
**Dokumentasi kegiatan survey**  
**di YPAC Pangkalpinang**



Kegiatan pengukuran dan wawancara dengan penyandang tuna daksa di YPAC Pangkalpinang yang dilaksanakan pada tanggal 14 Juni 2023



Foto Bersama dengan guru dan staf di YPAC Pangkalpinang



**LAMPIRAN 5**  
**Poster Proyek Akhir**

PROYEK AKHIR 2023

## RANCANGAN & SIMULASI ALAT BANTU BERJALAN (BRACE) BAGI PENYANDANG TUNA DAKSA



### Latar Belakang

Tuna daksa adalah suatu bentuk kecacatan atau gangguan pada anggota tubuh seperti otot, tulang, sendi atau syaraf baik secara bawaan lahir atau diakibatkan oleh kecelakaan atau penyakit misalnya kelainan pertumbuhan anggota badan atau amputasi lengan, tangan, kaki dan lainnya.

Penderita tuna daksa ini membutuhkan bantuan alat untuk bantu berjalan agar penderita dapat melakukan aktivitas seperti manusia normal, salah satu alat tersebut adalah brace. Alat bantu brace memudahkan pengguna dalam melakukan aktivitas sehari-hari dan dapat meningkatkan kemandirian bagi penyandang tuna daksa.

### METODOLOGI

MELAKUKAN SURVEY PADA  
PENYANDANG TUNA DAKSA

MERANCANG ALAT  
BERDASARKAN HASIL SURVEY

MENGANALISIS APAKAH ALAT  
AMAN UTK DIGUNAKAN

MAHASISWA  
RANDU SAZIKIRANA (0022054)  
RENDY KURNIAWAN (0022055)

DOSEN PEMBIMBING 1  
SUBKHAN, S.T., M.T.

DOSEN PEMBIMBING 2  
SHANTY DWI KRISHNANINGSIH, S.S., M.HUM.

### TUJUAN

MERANCANG ALAT BANTU BERJALAN  
(BRACE) UNTUK PENGGUNA DENGAN  
KONDISI KELAINAN PADA KAKI KANAN  
DAN BERAT BADAN 45 KG

