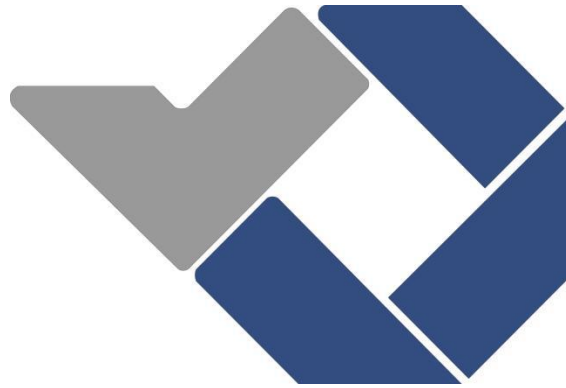


**SIMPLIFIKASI SEPEDA MOTOR RODA TIGA UNTUK  
MEMBANTU PARA PENDERITA CACAT FISIK DAN  
STUNTING**

**PROYEK AKHIR**

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



Disusun Oleh:

Agustin Prayoga	NIRM	0011932
Aldi Anugrah	NIRM	0021904
Nurriansyah	NIRM	0011956

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN

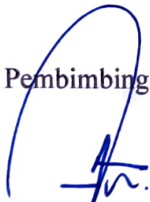
### SIMPLIFIKASI SEPEDA MOTOR RODA TIGA UNTUK MEMBANTU PARA PENDERITA CACAT FISIK DAN STUNTING

Oleh:

Agustin Prayoga	NIRM	0011932
Aldi Anugrah	NIRM	0021904
Nurriansyah	NIRM	0011956

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

Pembimbing 1



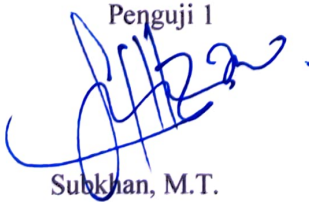
Erwanto, S.S.T., M.T.

Pembimbing 2



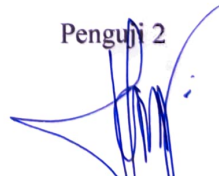
Yang Fitri Arriyani, S.S.T., M.T.

Penguji 1



Subkhan, M.T.

Penguji 2



Ramli, M.Sc., Ph.D.

## PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa 1: Agustin Prayoga	NIRM 0011932
Nama Mahasiswa 2: Aldi Anugrah	NIRM 0021904
Nama Mahasiswa 3: Nurriansyah	NIRM 0011956

Dengan judul: Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga untuk Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting

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

Sungailiat, Agustus 2022

Nama Mahasiswa

Tanda Tangan

1. Agustin Prayoga
2. Aldi Anugrah
3. Nurriansyah

.....  
.....  
.....

## ABSTRAK

*Penelitian Sepeda Motor Roda Tiga ini, merupakan kelanjutan dari penelitian tahun sebelumnya dengan judul Rancang Bangun Sepeda Motor Roda Tiga yang bertujuan untuk membantu kaum disabilitas. Dalam proses pengembangannya sampai pada tahap pembuatan rangka dan pengujian dari hasil penelitian sebelumnya terdapat beberapa kendala seperti, beratnya setang kemudi untuk membelokan sistem roda dua didepan. Dari permasalahan tersebut maka pada penelitian selanjutnya dilakukan penyempurnaan dan penyederhanaan sistem (simplifikasi) yang bertujuan mengurangi bagian sistem dan juga berdampak pada pengurangan jumlah proses dari pengelasan dan torsi as kemudi. Metode yang digunakan untuk modifikasi sepeda motor roda tiga adalah NOP (Number of Part) yaitu bertujuan untuk mengurangi bahan dalam pembuatan rangka utama menghasilkan rancangan yang menggunakan sistem rangka utama yang lebih sederhana, dari hasil proses penyederhanaan/simplifikasi yang dapat mengurangi jumlah proses sebesar 65% dari sebelumnya sebanyak 70% bagian dan gaya yang diperlukan untuk memutar kemudi sebesar 22,7N.*

**Kata Kunci :** Motor Roda Tiga, NOP, Simplifikasi

## **ABSTRACT**

*This Tricycle Motorcycle Research is a continuation of the previous year's research with the title Design and Build of a Three-Wheel Motorcycle which aims to help people with disabilities. In the development process to the stage of making the frame and testing the results of previous research, there are several obstacles such as the weight of the steering handlebars to turn the two-wheel system in front. Based on these problems, further research will be carried out to improve and simplify the system (simplification) which aims to reduce system parts and also have an impact on reducing the number of processes from welding and steering axle torque. The method used to modify a three-wheeled motorcycle is NOP (Number of Part) which aims to reduce materials in the manufacture of the main frame to produce a design that uses a simpler main frame system, from the results of a simplification/simplification process that can reduce the number of processes by 65% from the previous as much as 70% of the parts and the force needed to turn the steering wheel is 22.7N.*

**Keywords :** *Three Wheeled Motor, NOP, Simplification*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan ridho-nyalah penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini tepat pada waktunya. Serta shalawat dan salam penulis kepada Rasulullah Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia ke dunia yang terang dan penuh ilmu pengetahuan.

Proyek akhir “Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga untuk Para Penderita Cacat Fisik dan *stunting*” merupakan salah satu syarat setiap kelompok kerja proyek akhir untuk memenuhi persyaratan pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Karya tulis ini berisikan hasil penelitian yang penulis laksanakan selama program proyek akhir berlangsung.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini, yaitu:

1. Orang tua dan keluarga penulis yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eeng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Pristiansyah, S.S.T. M.Eng selaku ketua jurusan Teknik Mesin Polman Babel.
4. Bapak Erwanto, S.S.T., M.T. selaku pembimbing 1 dan Ibu Yang Fitri Arriyani, S.S.T., M.T. selaku pembimbing 2 yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga serta pikiran dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir ini dan telah banyak pula memberikan saran dan solusi dari masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan karya tulis proyek akhir ini.
5. Seluruh dosen dan instruktur yang telah banyak membantu dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

6. Serta teman – teman yang telah banyak membantu pengerjaan Proyek Akhir ini, dan orang terdekat menjadi inspirasi bagi penulis, semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna, terutama dari segi isi maupun rancangan. Karena keterbatasan waktu dan hambatan yang penulis hadapi, oleh sebab itu penulis mengharapkan masukan dari pembaca agar dapat menjadi bahan pertimbangan penulis untuk menyempurnakan karya tulis ini. Besar harapan penulis, karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan pada khususnya dan baik bagi perkembangan Ilmu Teknologi pada umumnya.



Sungailiat, Agustus 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Proyek Akhir .....	2
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	3
2.1 Sepeda Motor Matic .....	3
2.2 Simplifikasi .....	3
2.2.1 Prinsip Simplifikasi.....	3
2.3 Sistem Kemudi .....	4
2.3.1 Pengertian <i>Tie rod</i> .....	5
2.4 Proses Perancangan .....	5
2.4.1 Merencana.....	5
2.4.2 Mengkonsep.....	6
2.4.3 Merancang.....	7
2.4.4 Penyelesaian perancangan.....	8
2.5 Elemen Pengikat.....	8
2.5.1 Baut dan Mur .....	8
2.5.2 Pengelasan.....	9
2.6 Perawatan Mesin .....	12



2.6.1 Tujuan Perawatan.....	12
2.6.2 Jenis – jenis Perawatan .....	12
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>14</b>
3.1 Metode Pengumpulan Data .....	15
3.2 Pembuatan Daftar Tuntutan.....	15
3.3 Mengkonsep .....	16
3.4 Perancangan Konstruksi Dan Pertimbangan .....	16
3.5. Proses Pembuatan.....	16
3.6. Perakitan .....	17
3.7 Uji coba .....	17
3.8 Kesimpulan dan Saran.....	17
<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Pendahuluan .....	18
4.2 Analisa Pembangunan Awal .....	18
4.3 Pengumpulan Data .....	19
4.4 Daftar Tuntutan .....	19
4.5 Mengkonsep .....	20
4.6 Merancang .....	20
4.7 Proses Pembuatan.....	20
4.8 Punguraian Fungsi Bagian.....	21
4.9 Analisa Kontrol Tegangan Pada Rangka.....	27
4.9.1 Perhitungan Sistem Kemudi.....	28
4.9.2 Perhitungan Beban Pada <i>Steering wheel</i> .....	29
4.9.3 Uji Coba Pada Kemudi .....	29
4.9.4 Pengukuran Data Motor .....	31
4.10 <i>SOP</i> .....	31
4.11 Uji Coba .....	35
4.12 Perawatan Mesin .....	36
4.13 Uji Penyelesaian .....	37
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>38</b>
5.1 Kesimpulan.....	38

5.2 Saran ..... 38

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4. 1 Perbandingan Bagian dan Proses .....	19
4. 2 Tuntutan .....	20
4. 3 Fungsi Bagian .....	26
4. 4 Uji Coba Tarik dan <i>Handlebar</i> .....	29
4. 5 Uji Coba .....	35
4. 6 Perawatan Bulanan.....	36
4. 7 Perawatan Harian .....	36

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Baut dan Mur.....	9
3. 1 <i>Flow Chart</i> .....	14
3. 2 <i>Flow Chart</i> (Lanjutan) .....	15
4. 1 Diagram <i>Black Box</i> .....	21
4. 2 Peredam Kejut.....	21
4. 3 Braket Roda.....	22
4. 4 Roda .....	22
4. 5 Piringan Cakram.....	23
4. 6 <i>Tie Rod</i> .....	23
4. 7 <i>Universal Joint</i> .....	24
4. 8 Rangka .....	24
4. 9 Dudukan Peredam Kejut .....	25
4. 10 Kepala Braket.....	25
4. 11 Segitiga Arm .....	25
4. 12 Dudukan <i>Tie Rod</i> .....	26
4. 13 Kupu-kupu Motor .....	26
4. 14 Simulasi Pembebanan Pada Rangka .....	28
4. 15 Simulasi <i>Safety Factor</i> Pembebanan Pada Rangka.....	28

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2 : Gambar Draft dan Gambar Susunan
- Lampiran 3 : Gambar Bagian



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada proyek akhir terdahulu yang berjudul “Memodifikasi Sepeda Motor Roda Tiga untuk Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting” dilakukan oleh Rizki dan kawan-kawan pada tahun 2021, modifikasi dilakukan motor matic standar yang beroda dua menjadi beroda tiga pada roda depannya. Pada pembuatan rangka sebelumnya merupakan kombinasi dari *universal joint* dengan batang kemudi *tie rod*, kemudi atas menggunakan sistem konektor ke dudukan peredam kejut depan yang berfungsi untuk menentukan titik sumbu antara *universal joint* dengan poros. Sedangkan untuk sistem kemudi bawah menggunakan sistem *tie rod* motor ATV berfungsi sebagai penerus gerakan poros ke roda. Sistem konektor dengan memanfaatkan *universal joint* yang terhubung dengan dudukan *tie rod*. Sementara sistem *tie rod* yang digunakan untuk menghubungkan ke poros roda sehingga dapat menggerakkan roda sesuai dengan fungsi untuk belok kiri atau kanan. Tetapi pada modifikasi tersebut terdapat beberapa kekurangan diantaranya rangka utama yang terlalu banyak bahan yang digunakan sehingga menyebabkan *massa* rangka menjadi berat, pada proses pengelasan terlalu banyak, pada sistem kemudi terasa berat jika diberi gaya belok.

Berdasarkan kekurangan diatas kelompok penulis ingin memodifikasi kembali sepeda motor roda tiga agar tidak terjadi kesalahan pada proyek sebelumnya. Pada proyek akhir ini yang berjudul “Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga untuk Para Penderita Cacat Fisik dan stunting” dilakukan penyederhanaan dari alat yang telah dibuat sebelumnya, terutama pada simplifikasi *welding* proses dan rumusan faktor-faktor yang mempengaruhi torsi pada as kemudi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana merancang dan membangun simplifikasi *welding process*?
2. Bagaimana cara mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi torsi pada as kemudi?

## **1.3 Tujuan Proyek Akhir**

1. Merancang dan membangun simplifikasi *welding proces*.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pada as kemudi.



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Sepeda Motor Matic**

Sepeda motor menjadi modal transportasi yang paling favorit digunakan oleh masyarakat dewasa ini. Yamaha mio adalah salah satu varian sekuter otomatis yang diproduksi oleh Yamaha Indonesia Motor *Manufacturing* sejak tahun 2003 setelah generasi sebelumnya. Yamaha Matic, juga banyak mengalami perubahan dari segi desain dan yang lainnya. Sampai saat ini varian motor mio terus berinovasi sehubungan perkembangan zaman dan Yamaha Matic dengan varian Yamaha Mio juga banyak digemari oleh orang – orang dari yang tua sampai yang muda sekaligus. (Usman et al. 1998)

#### **2.2 Simplifikasi**

Meskipun banyak publikasi yang menganjurkan subjek ini, tidak semua orang setuju bahwa kesederhanaan dalam desain adalah sesuatu yang dicita-citakan sama sekali. Rata-rata pengguna akan, diberikan pilihan selalu memilih item yang lebih banyak. Pilihan yang dibuat pengguna dalam situasi pembelian tidak didorong oleh kualitas yang sama yang membuat produk mudah digunakan. Namun, setelah pembelian, kompleksitas yang diinginkan membuat frustrasi. Bukan karena kita ingin sederhana, tetapi karena kita menginginkan hal-hal yang kita mengerti cara menggunakannya. (Grande, n.d.)

##### **2.2.1 Prinsip Simplifikasi**

Meskipun simplifikasi tidak memberikan definisi yang baik tentang istilah tersebut, hukum Maeda berhubungan dengan cara kita memandang penyederhanaan dalam suatu objek yang paling penting disajikan di bawah ini;



- **Reduksi**

Prinsip kesederhanaan yang paling mendasar adalah mereduksi. Namun, jika terlalu banyak dihilangkan, objek akan lebih sulit dipahami. Objek akan dipersepsikan lebih kompleks, padahal objek itu sendiri lebih “sederhana”.

- **Waktu**

Penghematan waktu terasa seperti kesederhanaan. Namun, *Maeda* juga menekankan bahwa potensi untuk benar-benar menghemat waktu dalam desain seringkali terbatas, tetapi dengan fitur yang dirancang dengan baik dapat mengurangi waktu yang dirasakan dari suatu tindakan atau proses. (Grande, n.d.)

- ***NOP (Number of Part)***

*NOP (Number of Part)* dalam suatu sistem secara langsung mempengaruhi kerumitannya. Dalam kebanyakan kasus, total *NOP* berbanding terbalik dengan kompleksitas setiap bagian. Sebuah desain yang rumit dipahami sebagai satu dengan sejumlah besar bagian sederhana atau sejumlah kecil bagian rumit. Desain yang sederhana akan memiliki *NOP* yang optimal, dimana masing-masing bagian ditambah dengan persyaratan fungsional tertentu, dan setiap bagian semudah mungkin dibuat dalam praktiknya, desainer lebih memilih untuk memasukkan bagian dan modul komersial dalam desain mereka dan menggunakannya untuk membuat produk yang berfungsi. Untuk mengukur parameter *NOP*, semua bagian dari setiap model desain dihitung. (Krayner and Katz 2018)

### 2.3 Sistem Kemudi

Dalam sistem kemudi kendaraan biasanya menggunakan dua sistem kemudi yaitu *tie rod* dan tidak menggunakan *tie rod*. *Tie rod* merupakan salah satu *spare part* bagian kendaraan yang biasanya digunakan dikendaraan beroda empat, yang terletak antara *steering gearbox* dan *knuckle* roda. Bentuk dari *tie rod* ini memanjang yang menghubungkan antara ujung *steering rack* dengan roda bagian depan. Dan bentuk alat ini juga tergantung dari jenis dan sistem kemudi yang digunakan. Cara kerja dari *tie rod* ini adalah dengan cara meneruskan

gerakan yang terjadi pada sistem kemudi yaitu pada bagian kemudi menuju pada *steering knuckle* pada roda. Jadi, saat kemudi digerakan atau diputar oleh pengemudi putaran batang setir akan diteruskan kearah roda.

Sedangkan yang tidak menggunakan *tie rod*, berfungsi untuk mengendalikan mengontrol arah kendaraan sehingga arah jalannya kendaraan sesuai dengan kehendak pengemudi. Tenaga untuk mengendalikan arah kendaraan mempergunakan tenaga tangan yang diteruskan ke roda melalui batang kemudi (setang) dan garpu depan (*fork*). Cara kerja sistem kemudi yang tidak menggunakan *tie rod* ini seperti cara kerja sistem kemudi sepeda motor, apabila setang/setir dibelokan maka peredam kejut depan langsung bergerak secara bersamaan.

### **2.3.1 Pengertian Tie rod**

Pengertian *tie rod* ialah penerimaan gerakan dari putaran kemudi dan diteruskan *tie rod*. Gerakan memutar roda kemudi, akan meneruskan putaran menuju *steering* dan berubah menjadi gerakan menarik atau mendorong. *Tie rod* juga dapat mempermudah pada saat manuver dilakukan. Sistem *tie rod* juga tidak harus banyak memutar roda kemudi agar bisa belok dengan sempurna, dengan sedikit memutar roda kemudi maka pada saat manuver akan lebih sempurna dibandingkan tidak menggunakan *tie rod*.

## **2.4 Proses Perancangan**

Perancangan adalah suatu proses sebelum alat dilakukan yaitu dilakukan proses penggambaran, perencana dan pembuatan sketsa atau pengaturan beberapa bagian yang terpisah. Dalam perancangan sistem ini dirancang dalam bentuk bagan (*system flowchart*).

### **2.4.1 Merencana**

Merencana merupakan tahap awal dalam kegiatan perancangan yang terdiri dari langkah pemilihan pekerjaan, pemilihan pekerjaan terdiri dari studi

kelayakan, analisa pasar, hasil penelitian, konsultasi pemesanan, pengembangan awal, hak paten, dan kelayakan lingkungan.

#### 2.4.2 Mengkonsep

Dalam pemilihan konsep beberapa tahapan yang harus dilakukan, antara lain sebagai berikut:

##### 1. Definisi Tugas

Definisi tugas yaitu suatu yang berkaitan dengan produk yang akan dibuat. Contohnya menentukan tugas dan *alternative* yang harus dilakukan.

##### 2. Daftar Tuntutan

Dalam tahapan ini memenuhi tuntutan yang ingin dari produk yang akan dihasilkan. Hal yang dilakukan dalam tuntutan ini adalah sebagai berikut:

- A. Tuntutan utama merupakan permintaan yang telak dipenuhi dalam rancangan. Biasanya dinyatakan dalam bentuk parameter yang dilengkapi dengan besaran dan satuannya, dimana nilai besaran yang dimaksud adalah nilai tanpa penyimpangan yang harus dipenuhi.
- B. Tuntutan kedua merupakan permintaan dengan parameter yang memiliki batas maksimal dan harus dipenuhi.
- C. Keinginan merupakan parameter tambahan yang apabila dipenuhi sangat membantu performa produk dan hal ini bukan merupakan tuntutan telak. Didalam format daftar tuntutan dilengkapi dengan rekomendasi 5 dari pihak-pihak terkait, terutama pemesan dan pembuat. (Putu Dharmayasa, 2013).

##### 3. Diagram proses

Dalam diagram proses terdapat *input*, proses dan *output*.

##### 4. Analisa Fungsi Bagian

Analisa fungsi bagian adalah penguraian tentang fungsi sistem menjadi fungsi-fungsi bagian.

##### 5. Fungsi Bagian

Pada bagian ini fungsi bagian akan dibuat pilihan lain dari fungsi bagian yang akan dipilih berdasarkan kelebihan dan kekurangannya.

## 6. Keputusan Akhir

Keputusan akhir merupakan rancangan yang akan diambil untuk dibuat setelah dilakukan pemilihan *alternative*.

### 2.4.3 Merancang

Hal – hal yang terdapat dalam merancang yaitu:

#### 1. Standarisasi

Komponen elemen-elemen mesin yang berstandar akan dipakai dalam pembuatan mesin.

#### 2. Elemen Mesin

Sistem yang digunakan harus tepat sehingga pada saat elemen mesin tersebut mengalami kerusakan, diharapkan perbaikannya dengan biaya murah dan proses perbaikannya mudah.

#### 3. Material

Material yang digunakan sebaiknya material yang sudah tersedia dipasar, sehingga mudah didapatkan dan mudah diproses permesinannya.

#### 4. Ergonomi

Tujuan *ergonomic* adalah meningkatkan efektifitas dan efesiensi memperbaiki keamanan mengurangi kelelahan dan stress. *Ergonomic* adalah suatuaplikasi ilmu pengetahuan yang memperhatikan karakter manusia yang perlu diperhatikan dalam perancang dan penataan sesuatu yang digunakan sehingga antara manusia dengan benda yang digunakan tersebut terjadi interaksi yang lebih nyaman dan efektif.

#### 5. Mekanika teknik dan kekuatan bahan

Produk yang akan dikonsep disesuaikan dengan *trend*, estetika dan hindari bentuk yang rumit.

#### 6. Permesinan

Suatu proses produksi dengan menggunakan mesin perkakas dengan memanfaatkan gerakan *relative* antara mata potong dengan benda kerja sehingga menghasilkan prosuk sesuai dengan hasil geometri yang diinginkan.

#### 7. Perawatan

Perawatan diartikan sebagai aktifitas untuk mencegah kerusakan yang terjadi pada permesinan.

#### 8. Ekonomis

Ekonomis itu adalah suatu tindakan kita dapat memperoleh pemasukan yang mempunyai kualitas terbaik dengan kualitas harga yang sekecil mungkin.

### 2.4.4 Penyelesaian perancangan

Merancang sesuatu dalam penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

1. Gambar susunan.
2. Gambar susunan memerlukan blok persetujuan/etiket disebelah kanan bawah kertas gambar.
3. Gambar bagian nomor benda, nama benda dan pengerjaan tambahan.
4. Daftar bagian.
5. Petunjuk perawatan.

### 2.5 Elemen Pengikat

Dalam suatu sistem permesinan/rancang bangun tentu akan membutuhkan suatu alat yang dapat mengikat ataupun menghubungkan antara satu bagian dengan bagian lainnya.

#### 2.5.1 Baut dan Mur

Baut dan mur merupakan komponen pengikat yang mempunyai peranan yang sangat penting dalam suatu konstruksi mesin. Baut dan mur termasuk sambungan yang dapat dibuka tanpa merusak bagian yang disambung. Baut dan mur terdiri dari beraneka ragam bentuk sehingga penggunaannya disesuaikan dengan kebutuhan, beberapa faktor harus diperhatikan dalam ukuran baut dan mur serta kekuatan bahan.



**Gambar 2. 1 Baut dan Mur**

Berikut ini adalah keuntungan dari pemilihan baut dan mur sebagai elemen pengikat:

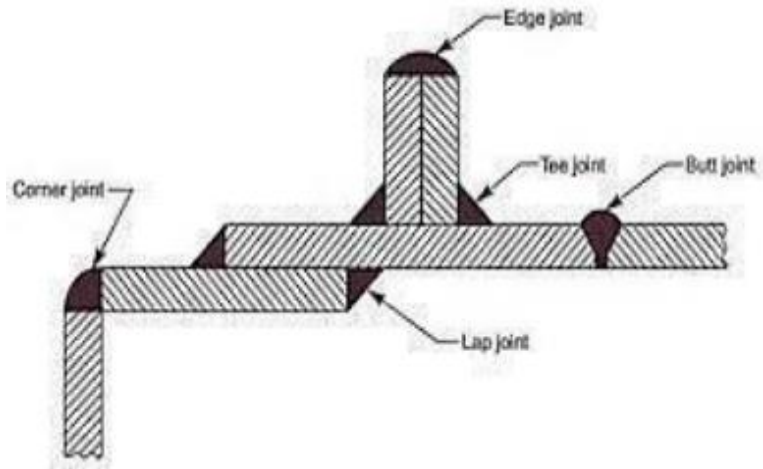
- Mempunyai daya tahan yang tinggi dalam menerima beban.
- Kemudahan dalam pemasangan.
- Mudah dibongkar pasang tanpa perlu dirusak.
- Dapat digunakan untuk berbagai kondisi operasi.
- Mudah didapat karena komponen *berstandard*.

Sedangkan beberapa kerugian menggunakan baut dan mur sebagai elemen pengikat adalah sebagai berikut:

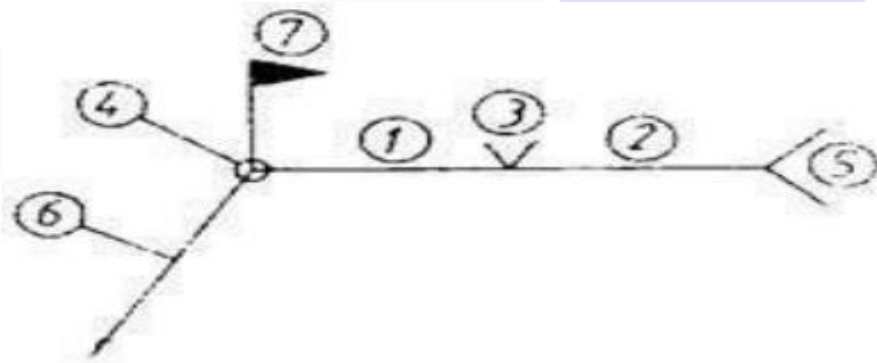
- Konsentrasi tegangan yang tinggi didaerah ulir.
- Sambungan baut dan mur lambat laun akan longgar sehingga perlu diperiksa secara berkala.
- Mempengaruhi berat konstruksi karena menambah beban.

### **2.5.2 Pengelasan**

Pengelasan merupakan proses penyambungan atau pengikat dari bahan satu ke bahan yang lain dengan persyaratan bahan harus senyawa berdasarkan pada prinsip proses difusi, sehingga terjadi dipernyatuan bagian pada bahan yang disambung. Berbagai bentuk kampuh dari sambungan las dasar ini dapat dilihat pada gambar.





























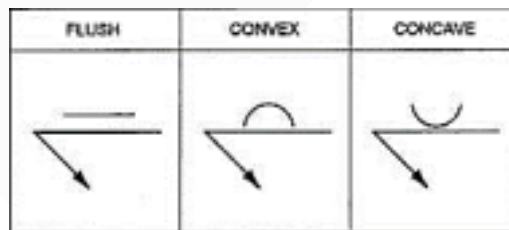
Berikut ini adalah menunjukkan pengelasan menggunakan metode proyeksi eropa.  
(Politeknik Manufaktur Bandung, 2004 )



Keterangan:

1. Ukuran tebal las.
2. Panjang pengelasan.
3. *Symbol* pengelasan.
4. *Symbol* untuk pengelasan keliling.
5. Informasi lain, misalkan proses pengelasan (dengan kode angka).
6. Garis penunjukan.
7. Lambang buat pengelasan dilapangan (jarang dimuatkan).

No.	Designation	Illustration	Symbol
1.	Butt weld between plates with raised edges (the raised edges being melted down completely)		
2.	Square butt weld		
3.	Single-V butt weld		
4.	Single-bevel butt weld		
5.	Single-V butt weld with broad root face		
6.	Single-bevel butt weld with broad root face		
7.	Single-U butt weld (parallel or sloping sides)		
8.	Single-U butt weld		
9.	Backing run; back or backing weld		
10.	Fillet weld		
11.	Plug weld; plug or slot weld		
12.	Spot weld		
13.	Seam weld		



Berikut ini beberapa keuntungan menggunakan pengelasan sebagai elemen pengikat *invalidsource specified*;

- Konstruksinya yang ringan.
- Dapat menahan beban yang tinggi.
- Ekonomis.
- Kemungkinan terjadinya korosi pada sambungan las rendah.
- Tidak ada perawatan khusus.

Sedangkan kerugian menggunakan pengelasan adalah sebagai berikut:

- Perubahan struktur mikro dari bahan yang dilas sehingga terjadi perubahan sifat fisik maupun mekanis dari bahan yang dilas.
- Memerlukan tenaga ahli dalam perakitan.



## **2.6 Perawatan Mesin**

Suatu komponen atau sistem yang bekerja terus menerus akan mengalami penurunan kinerja dan keandalan. Perawatan merupakan serangkaian aktifitas untuk memperbaiki, mengganti, dan memodifikasi suatu komponen atau sistem. Perawatan bertujuan untuk menjaga atau memperbaiki agar komponen tersebut dapat berfungsi seperti spesifikasi yang diinginkan dalam waktu dan kondisi tertentu.

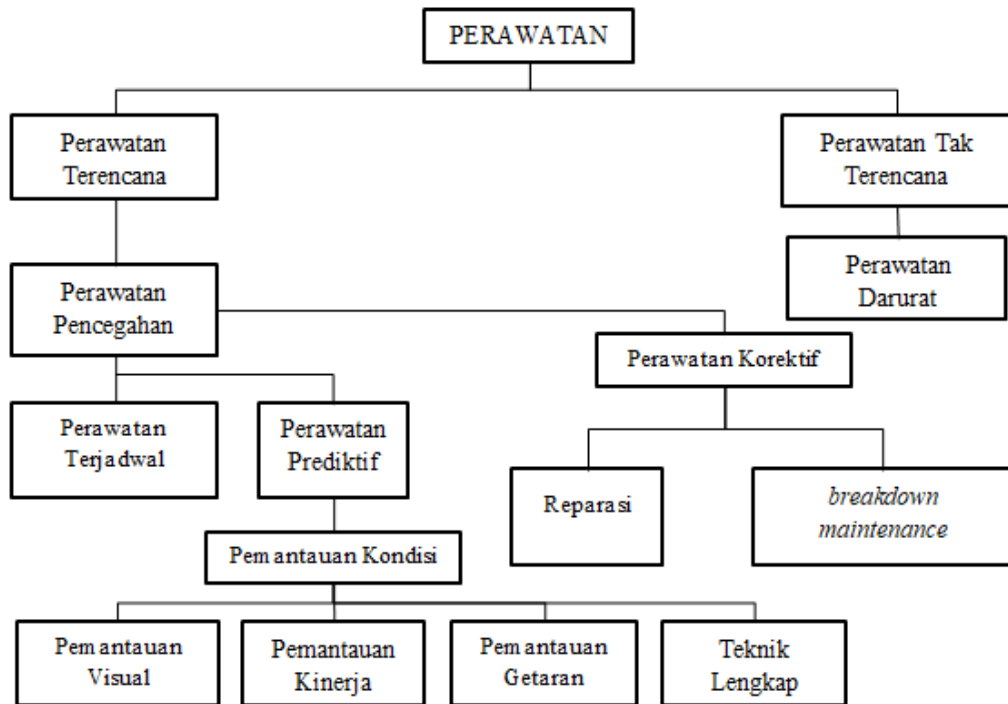
### **2.6.1 Tujuan Perawatan**

Perawatan merupakan sebuah langkah pencegahan yang bertujuan untuk mengurangi bahkan menghindari kerusakan yang akan terjadi pada suatu alat atau mesin. (Cookson & Strick, 2019)

1. Untuk memperpanjang umur penggunaan mesin.
2. Untuk menjamin ketersediaan optimal peralatan yang dipasang untuk produksi.
3. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktu.
4. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan peralatan tersebut.
5. Agar mesin dan peralatan lainnya selalu dalam keadaan siap pakai secara optimal.
6. Untuk menjamin kelangsungan produksi.

### **2.6.2 Jenis – jenis Perawatan**

Perawatan terbagi menjadi dua jenis yaitu perawatan terencana dan perawatan tidak terencana.

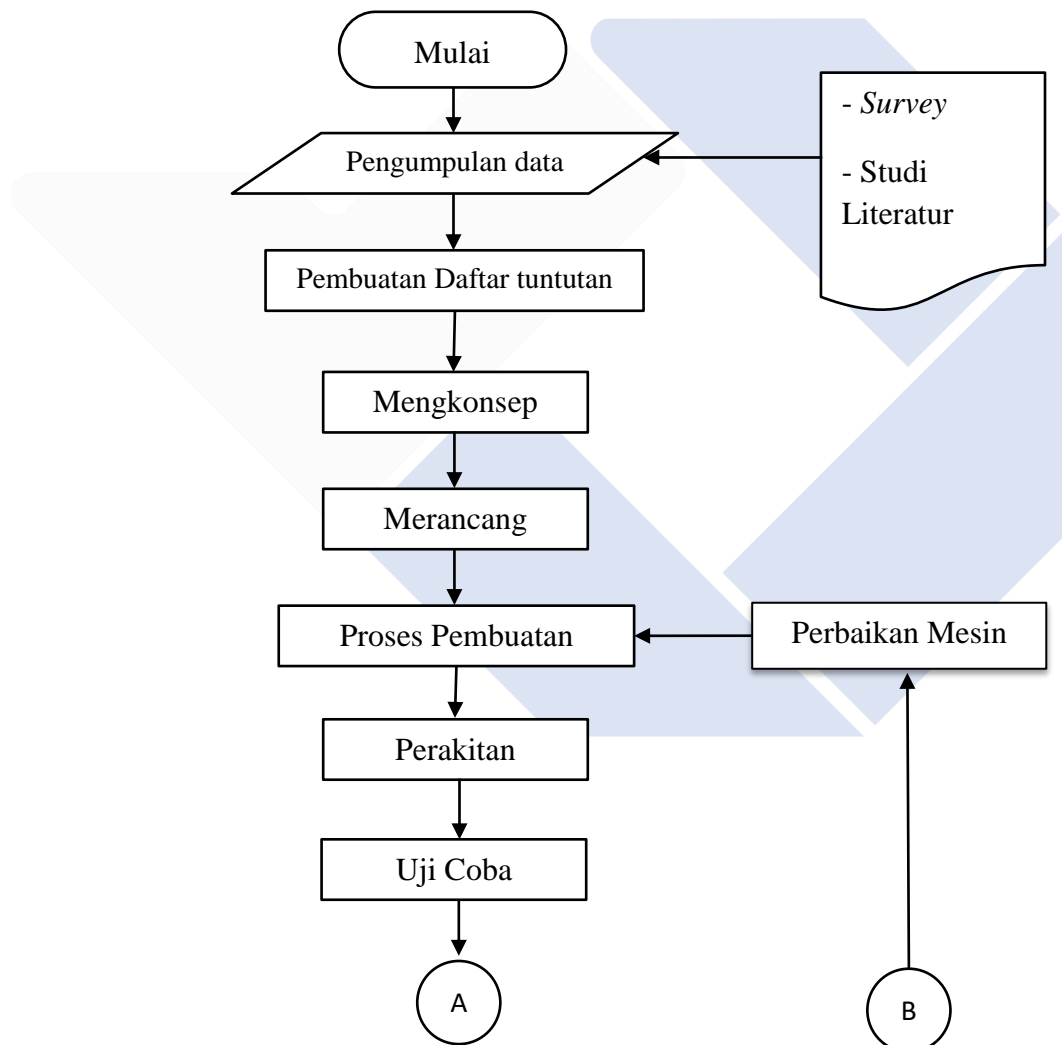


Gambar 2.1 **Flowchart** Perawatan

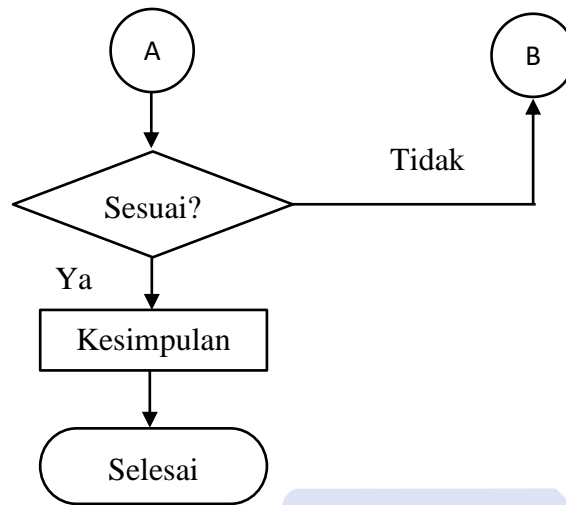
### BAB III

## METODE PELAKSANAAN

Langkah-langkah metode pelaksanaan yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir dan penyusunan makalah ini yaitu dengan mengikuti berdasarkan *flow chart* kegiatan yang dilakukan akan lebih terarah dan lebih efektif dan tidak terjadinya penyimpangan dari target-target yang diarahkan. Berikut ini merupakan *flow chart* yang telah disusun:



Gambar 3. 1 *Flow Chart*



**Gambar 3. 2 Flow Chart (Lanjutan)**

### 3.1 Metode Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam makalah ini sebagai berikut:

a. Penelitian Kepustakaan

Penelitian kepustakaan adalah metode pengumpulan data dengan cara mempelajari buku-buku dan jurnal yang berkaitan dengan (Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga untuk Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting).

b. Penelitian Lapangan

Penelitian lapangan merupakan kegiatan untuk melaksanakan tinjauan secara langsung ke objek (*Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga untuk Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting*).

### 3.2 Pembuatan Daftar Tuntutan

Setelah semua data terkumpul dan mampu dalam mendukung proses pembuatan proyek akhir, maka selanjutnya melakukan pembuatan daftar tuntutan. Tujuan dari daftar tuntutan adalah mencapai target proyek akhir yang dikerjakan.

### 3.3 Mengkonsep

Dalam tahap mengkonsep adalah pembuatan daftar tuntutan sebagai acuan pembuatan rancangan. Selanjutnya menentukan fungsi menyeluruh dari proyek akhir yang akan dikerjakan dengan metode *black box* yang nantinya akan menghasilkan struktur pada masing-masing fungsi bagian rancang. Daftar tuntutan dapat dilihat pada tabel 4.4.1

### 3.4 Perancangan Konstruksi Dan Pertimbangan

Rancangan konstruksi yang telah di desain telah memperlihatkan gambar model atau *prototype* rancang bangun yang akan dibuat. Dimensi pada rancangan gambar masih berupa gambaran kasar. Berdasarkan dengan hasil rancangan, maka dilakukan proses perhitungan untuk mendapatkan hasil ukuran dan kekuatan konstruksi yang akan dikerjakan.

### 3.5. Proses Pembuatan

Proses pembuatan (*machining process*) merupakan proses pembuatan suatu produk yang menggunakan perkakas tangan. Umumnya benda kerja yang digunakan berasal dari proses sebelumnya yaitu seperti penggerindaan, pengeboran, dan pengelasan.

Proses permesinan dapat dibagi menjadi tipe antara lain:

#### 1. Proses Gerinda (*grinding*)

Gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk, mengasah, memotong dan menggerus benda kerja yang kasar maupun halus dengan kebutuhan tertentu.

#### 2. Proses Pengeboran (*Boring/Drilling*)

Pengeboran adalah suatu jenis mesin gerakannya memutar alat pemotong yang arah pemakanan mata bor hanya pada sumbu mesin tersebut (pengerjaan pelubangan).

### 3. Proses Pengelasan (*welding*)

Pengelasan adalah proses menyatukan satu buah logam dengan yang satunya, ataupun lebih menjadi suatu bentuk sambungan.

#### **3.6. Perakitan**

Perakitan dilakukan untuk menggabungkan komponen-komponen yang telah dibuat dan komponen *standard* menjadi suatu rancang bangun penggerak sepeda motor roda tiga.

#### **3.7 Uji coba**

Setelah semua terselesaikan, proses selanjutnya adalah uji coba mesin yang dilakukan setelah mesin dinyatakan atau siap di uji coba untuk mengetahui bagaimana kerja mesin itu sendiri. Percobaan ini dilakukan dengan mempraktikkan sistem kerja dari mesin itu sendiri. Jika percobaan tidak sesuai dengan tuntutan yang diinginkan maka, proses selanjutnya yaitu perbaikan pada sistem yang mengalami gangguan tersebut sesuai diagram akhir.

#### **3.8 Kesimpulan dan Saran**

Kesimpulan merupakan capaian akhir proses, pembahasan dan analisis dan menghasilkan saran dari kekurangan atau kelebihan alat.

## **BAB IV PEMBAHASAN**

### **4.1 Pendahuluan**

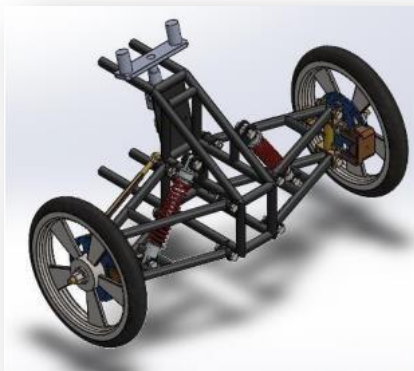
Dalam BAB ini akan diuraikan langkah-langkah dalam rancangan bangun sistem kemudi sepeda motor roda tiga (umum). Pada BAB ini juga diuraikan perhitungan elemen-elemen mesin yang digunakan dan perbandingan dari sebelumnya dengan yang baru.

Dalam perancangan dan perencanaan rancangan sepeda motor roda tiga maka dilakukan beberapa tahap analisa.

### **4.2 Analisa Pembangunan Awal**

Pada proses perancangan proyek akhir ini, rancangan sebelumnya terlalu lebar pada rangka *Arm* ayun kiri dan kanan sehingga susah untuk melakukan belok kiri dan kanan, dan jumlah bagian yang digunakan dalam proyek akhir yang sebelumnya banyak yang membuat untuk perencanaan desain dan proses pembuatannya rumit. Akibat dari itu maka akan membuat waktu proses dan bahan yang digunakan menjadi banyak.

Dilihat dari perbandingan antara desain awal dengan yang baru, bisa dilihat pada gambar berikut:



**Gambar 4. 1. Desain Awal**



**Gambar 4. 2. Desain Rencana**

Dalam konsep simplifikasi ini, bisa dianalisa dari bagian - bagian yang digunakan yang lama dengan yang baru. Penambahan *pillow block bearing* yang sebelumnya menggunakan plat sebagai penahan poros kemudi, jumlah proses pengelasan yang berkurang dari sebelumnya, serta berkurangnya material yang digunakan. Perbandingan tersebut dapat dibandingkan lebih jelas pada tabel 4.1 di bawah

Tabel 4. 1 Perbandingan Bagian dan Proses

	Jumlah (Bagian)	Jumlah Proses Pengelasan
Penelitian sebelumnya	26	93
Penelitian sekarang	14	56

Ketika semakin banyak bagian yang digunakan, maka banyak pula proses pengelasan yang dilakukan dan akan memakan waktu yang banyak.

#### 4.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa metode dan studi literatur, melalui referensi buku dan internet yang berkaitan dengan rancangan sepeda motor roda tiga, pengumpulan data juga meliputi kajian pustaka serta mempelajari jurnal yang mengenai Simplifikasi. Dari data yang diambil dari *survey* lapangan, disini kita lihat bahwa sistem penggerak proyek akhir tahun sebelumnya pada saat melakukan manuver belok maka terjadi pembebanan karena pada proyek akhir sebelumnya pada bagian transmisi penggeraknya dari *U-joint* dihubungkan dengan *shaft* dan plat tipis sehingga berat pada saat melakukan pembelokan.

#### 4.4 Daftar Tuntutan

Daftar tuntutan yang harus dipenuhi dari proyek akhir yang sudah disetujui dan disepakati bersama, ditunjukkan pada tabel 4.2.



Tabel 4. 2 Tuntutan

No.	Tuntutan	Deskripsi
1.	Hasil Akhir	Simplifikasi proses <i>welding</i>
2.	Sistem kemudi	Rumusan faktor yang mempengaruhi torsi pada poros kemudi

#### 4.5 Mengkonsep

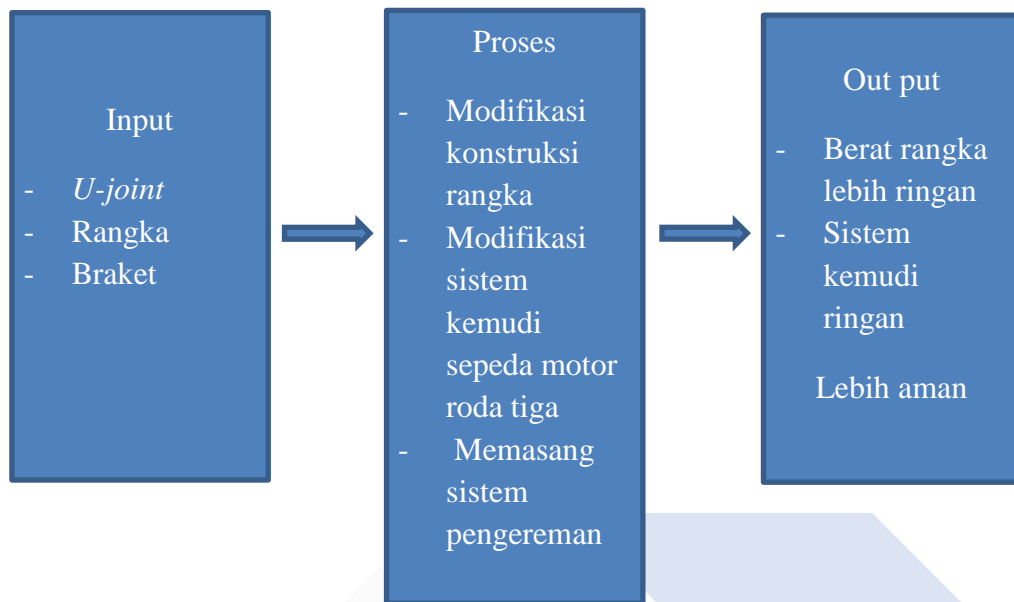
Dalam mengkonsep rancang bangun simplifikasi sepeda motor roda tiga ada beberapa hal yang harus dipenuhi, yaitu daftar tuntutan dari perancangan bangun simplifikasi sepeda motor roda tiga yang sudah disetujui dan disepakati bersama.

#### 4.6 Merancang

Perancangan menggunakan *software* fusion 360 untuk merancang, dan dalam tahapan ini dilakukan pembuatan gambar *draft* rancang bangun simplifikasi sepeda motor roda tiga dan membuat perhitungan pada komponen-komponen yang kritis, serta dilakukan optimasi rancangan beberapa komponen sehingga mendapatkan detail konstruksi yang ringkas dan mudah dalam proses pembuatan. Perancang menggunakan *software* fusion 360 untuk merancang.

#### 4.7 Proses Pembuatan

Dalam tahap ini dilakukan pembuatan alat dan komponen dari konstruksi sistem penggerak kemudi sepeda motor roda tiga agar menjadi komponen yang kita inginkan, selain itu progres pembuatan ini berdasarkan pada gambar kerja yang telah dibuat oleh perancang.



Gambar 4. 1 Diagram *Black Box*

#### 4.8 Punguraian Fungsi Bagian

Konstruksi pada rancang bangun sepeda motor roda tiga memakai dua jenis bagian yang digunakan yaitu:

1. Bagian *standart* (Tersedia dipasaran).
2. Bagian tidak *standart*.

Bagian *standart* yang digunakan:

- **Peredam kejut**



Gambar 4. 2 Peredam Kejut

Fungsi: Sebuah alat mekanik yang didesain untuk meredam hentakan yang disebabkan oleh energi kinetik kendaraan biasanya menggunakan dua per satu atau palang torsi yang berfungsi sebagaimana peredam kejut hidrolik.

- **Braket roda**



Gambar 4. 3 Braket Roda

Fungsi: berfungsi sebagai penopang *tie rod* dengan rangka.

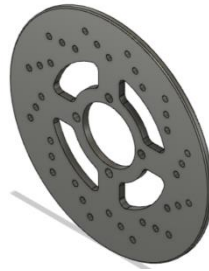
- **Roda**



Gambar 4. 4 Roda

Fungsi: Menyalurkan daya dan tenaga dari mesin dan bagian lain, yang dikonstruksikan mampu menopang berat/beban suatu kendaraan.

- **Piringan cakram**



Gambar 4. 5 Piringan Cakram

Fungsi: sebagai media penekan oleh kampas rem untuk memunculkan efek *braking* dengan memanfaatkan fiksi. *Disc brake* yang umumnya terbuat dari baja ini harus bisa menahan panas yang dihasilkan dari gaya gesek yang terjadi saat proses pengereman.

- ***Tie rod***



Gambar 4. 6 *Tie Rod*

Fungsi: Meredam getaran ke atas dan ke bawah roda, gerakan naik turun atau kanan kiri dari mobil tidak akan merambat sampai kemudi.

- *Universal joint*



Gambar 4. 7 *Universal Joint*

Merupakan elemen poros yang terdiri dari beberapa elemen yang dihubungkan dengan konstruksi kopling tetap ( *universal joint* ), mampu digunakan pada kondisi sumbu miring  $15^{\circ}$ - $20^{\circ}$ . Fungsinya untuk merubah gaya putar menjadi gaya/gerak lurus.

Bagian tidak *standart* yang digunakan:

- **Rangka**



Gambar 4. 8 Rangka

Fungsi: Sebagai penopang bagian-bagian yang menempel pada motor.

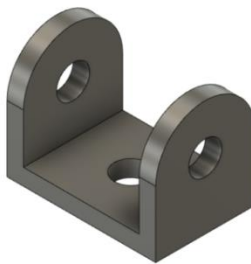
- **Segitiga Arm Bawah**



Gambar 4. 9 Segitiga *Arm* Bawah

Fungsi: Sebagai dudukan peredam kejut dan penopang Braket roda.

- **Kepala Braket**



Gambar 4. 10 Kepala Braket

Fungsi: Sebagai alat untuk menopang Braket roda dan dudukan segitiga penyanggah.

- **Segitiga Arm Atas**



Gambar 4. 11 Segitiga *Arm* Atas

Fungsi: Sebagai alat untuk menopang kepala Braket.

- **Dudukan *tie rod***



Gambar 4. 12 Dudukan *Tie Rod*

Fungsi: Sebagai penyambung *tie rod* menuju kuping *tie rod* yang ada Braket roda.

- **Pengikat kupu-kupu motor**



Gambar 4. 13 Kupu-kupu Motor

Fungsi: Sebagai alat penopang *universal joint* dan dudukan *tie rod*.

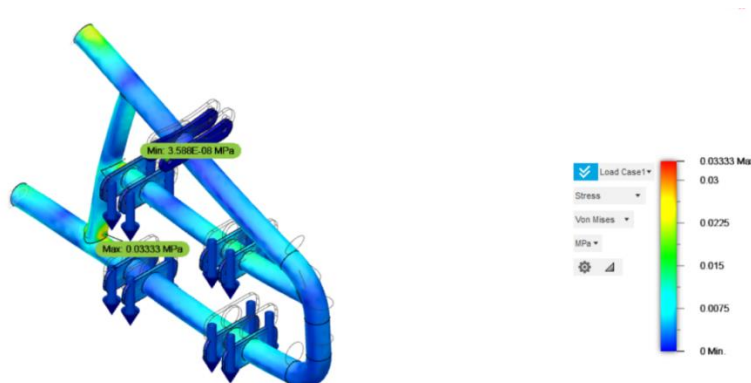
Tabel 4. 3 Fungsi Bagian

No.	Fungsi bagian	Kegiatan
1.	Kemudi	Digunakan sebagai pembelok/penggerak.
2.	<i>Universal joint</i>	Elemen poros yang terdiri dari beberapa elemen yang dihubungkan dengan konstruksi kopling tetap ( <i>U-joint</i> ), digunakan pada kondisi sumbu miring 15°-20°. Fungsinya untuk merubah gaya putar menjadi gaya/gerak lurus.

3.	Dudukan <i>tie rod</i>	Dudukan <i>tie rod</i> supaya bisa menarik dan mendorong.
4.	<i>Tie rod</i>	Meneruskan putaran kemudi ke roda depan.
5.	Kerangka	Keseluruhan rangka mampu menahan tegangan-tegangan yang terjadi sehingga keseluruhan alat stabil dan ada dalam keadaan ideal saat terjadi proses pergerakan ke kiri dan ke kanan
6.	Dudukan peredam kejut	Menopang peredam kejut supaya kokoh.
7.	Peredam kejut	Sebuah alat mekanik yang didesain untuk meredam hentakan yang disebabkan oleh energi kinetik kendaraan biasanya menggunakan dua per satu atau palang torsi yang berfungsi sebagaimana peredam kejut hidrolis.

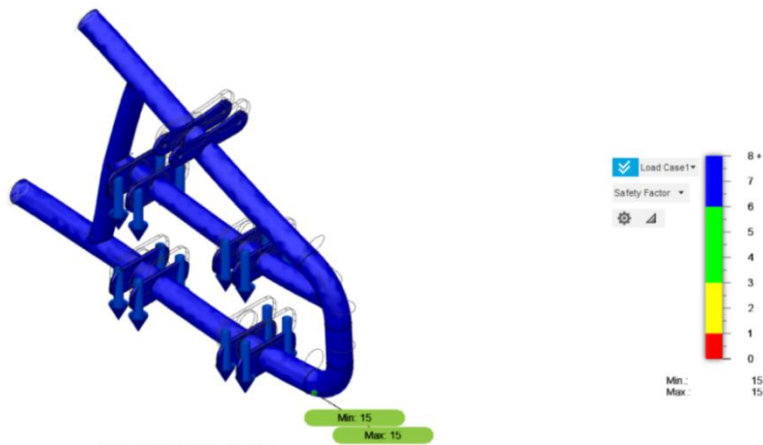
#### 4.9 Analisa Kontrol Tegangan Pada Kerangka

Proses tegangan pada rangka menggunakan *software* fusion 360 yang digunakan untuk merancang dan mensimulasikan rangka. Pembebanan ini terjadi pada kuping rangka disini berperan sebagai penopang beban paling banyak diantara bagian yang lainnya. Hasil dari uji coba simulasi rangka dapat dilihat sebagai berikut:





Gambar 4. 14 Simulasi Pembebanan Pada Rangka



Gambar 4. 15 Simulasi *Safety Factor* Pembebanan Pada Rangka

#### 4.9.1 Perhitungan Sistem Kemudi

Menghitung besar sudut manuver pada besarnya sudut putar roda kemudi yaitu digunakan rumus persamaan.

( Sumber : Pahlevi dan Wasiwitono, 2014 )

$$\text{Wheelbase} = 1300\text{mm}$$

$$\text{Track} = 550\text{mm}$$

$$R = \frac{t_r}{2} + \frac{L}{\sin \delta}$$

Dimana  $R = \text{Turning radius (meter)}$

$t_r = \text{Track width (meter)}$

$L = \text{Wheel base (meter)}$

$\delta = \text{Steering angle}$

1. Dimana  $R = 1 \text{ meter}$

$$t_r = 55 \text{ cm} = 0.55 \text{ meter}$$

$$L = 130 \text{ cm} = 1.3 \text{ meter}$$

$$6 \text{ meter} = \left( \frac{0.55 \text{ meter}}{2} \right) + \left( \frac{1.3 \text{ meter}}{\sin \delta} \right)$$

$$\delta = \sin^{-1} \frac{1.3 \text{ meter}}{1 \text{ meter} - \frac{0.55}{2}}$$

$$= 52,29^\circ$$

#### 4.9.2 Perhitungan Beban Pada Steering wheel

Asumsi untuk *Aligning Torque* ( $M_2$ ) ditetapkan penulis sebesar 2kg.m

Gaya yang ditimbulkan pada pada *rack* akibat *aligning torque*

$$F_R = 2 \cdot M_2 \frac{\cos \beta}{s \cdot \cos(90 - \alpha - \beta)}$$

$$F_R = 2 \cdot 2 \frac{\cos 19^\circ}{50 \cdot \cos(90 - 17 - 19)}$$

$$F_R = 2 \cdot 2 \frac{\cos 19^\circ}{50 \cdot \cos(54)}$$

$$F_R = 4 \frac{0.94}{29.38}$$

$$= 0,25 \text{ kg}$$

$$2,4 \text{ Newton}$$

#### 4.9.3 Uji Coba Pada Kemudi

Uji coba yang dilakukan adalah pada kemudi yaitu:

- Pengukuran uji coba tarik pada *handlebar* pada data posisi diam.

Berikut merupakan uji coba yang dilakukan pada bagian kemudi yaitu uji coba untuk mengetahui sudut maksimal roda pada saat berbelok. Berikut merupakan uji coba yang dilakukan:

Tabel 4. 4 Uji Coba Tarik pada *Handlebar*

No	Sisi Hendlebar	Gaya (pada Neraca Pegas)
1.	Kanan	51 N
2.	Kanan	58 N
3.	Kanan	53 N
4.	Kanan	58 N
5.	Kanan	57 N
6.	Kiri	35 N
7.	Kiri	36 N
8.	Kiri	37 N
9.	Kiri	34 N
10.	Kiri	35 N
<b>Jumlah</b>		<b>454 N</b>
<b>Rata – Rata</b>		<b>45,4 N</b>

Terlihat pada tabel 4.9 diatas, tarikan gaya pada satu sisi sebesar 45,4 N. dengan demikian ketika kemudi dipegang dengan 2(dua) tangan, gaya yang diperlukan untuk memutar kemudi (*steering*) yaitu:

$$\begin{aligned}
 F_t &= \frac{F_{tr}}{2} \\
 &= \frac{45,4N}{2} \\
 &= 22,7N
 \end{aligned}$$

Keterangan : -  $F_{tr}$  : Gaya tarik rata – rata neraca pegas

-  $F_t$  : Gaya tangan

Dari perhitungan diatas maka dapat ditentukan momen yang terjadi pada sumbu kemudi.

$$\begin{aligned}
 M_r &= F_{tr} \times \text{posisi dari sumbu kemudi} \\
 &= 45,4N \times 330mm \\
 &= 14.982N. mm \\
 &= 14,9N. m
 \end{aligned}$$

#### 4.9.4 Pengukuran Data Motor

Berikut data dari hasil pengukuran pada motor yang digunakan pada proyek akhir, diantaranya sebagai berikut:

- Tinggi motor yang diukur dari roda ke spion motor sebesar 1.150mm
- Sumbu roda yang diukur dari sumbu roda depan ke sumbu roda belakang sebesar 1.300mm
- Sumbu roda yang diukur dari sumbu roda kanan dan sumbu roda kiri sebesar 550mm
- Radius luar, dari hasil uji coba belok didapatkan hasil dari pengukuran sebesar 2.900mm
- Radius dalam, dari hasil uji coba belok didapatkan hasil dari pengukuran sebesar 2.175mm
- *Ground clearance*, dari hasil pengukuran didapatkan hasil sebesar 300mm

#### 4.10 SOP (*Standard Operating Planing*)

01. Periksa benda kerja dan gambar kerja
02. Mengatur mesin
03. *Marking out*
04. Proses

##### 1) **Proses pembuatan rangka tidak *standard***

- 1.01 Periksa pipa 1" dan gambar kerja
- 1.02 Mengatur mesin banding
- 1.03 *Marking out* pada pipa 1" p.1270mm x 1
- 1.04 Lakukan proses banding pada pipa 1" dengan radius atas 75 derajat dan radius bawah 50 derajat

##### 2) **Proses pembuatan kupingan dudukan arm 8pcs**

- 2.01 Periksa benda kerja dan gambar kerja
  - 2.1.01 Siapkan plat 5mm 100mm x 40 mm 8 pcs
- 2.02 Mengatur mesin bor

2.03 Lakukan *marking* pada plat untuk pengeboran titik tengah Ø32, titik kiri kanan Ø10

2.04 Lakukan proses pengeboran pada plat yang telah *dimarking*

2.1.04 Lakukan proses perataan pada bagian sisi tajam plat dengan gerinda tangan

### **3) Proses pembuatan dudukan *shock breaker* 2pcs**

3.01 Periksa gambar kerja dan siapkan plat 3mm 105mm x 60mm

3.02 Mengatur mesin bor

3.03 *Marking* plat dengan titik tengah Ø32, titik kiri kanan Ø10

3.04 Lakukan proses pengeboran pada plat yang telah *dimarking*

3.1.02 Mengatur mesin gerinda potong

3.1.04 Lakukan pemotongan pada plat dengan set Ø32

3.2.04 Lakukan perapian pada sisi tajam menggunakan gerinda tangan

### **4) Proses pembuatan *arm* atas *costum* 2 pcs**

4.01 Periksa gambar kerja dan siapkan pipa dengan ukuran 220mm 4pcs, 30mm 4pcs, dan 35mm 2 pcs, mur M10x8

4.02 Mengatur mesin gerinda potong

4.03 *Marking* pipa 220mm dengan ujung radius 27°

4.04 Lakukan pemotongan pipa 220mm sesuai *marking*

4.1.02 Mengatur mesin las dengan *ampere* 70 dan siapkan kawat las 2,6 ml

4.2.04 Lakukan *tack weld* pada setiap sambungan pipa yang sesuai dengan gambar kerja

4.3.04 Lakukan pengelasan *full* pada bagian yang *tack weld*

4.4.04 Lakukan pengelasan mur m10x8 pada ujung arm untuk dudukan baut

4.2.02 Mengatur mesin gerinda tangan

4.2.04 Lakukan proses perataan pengelasan pada pipa

### **5) Proses pembuatan *arm* bawah 2pcs**

5.01 Periksa gambar kerja dan siapkan pipa dengan ukuran 220mm 4pcs, 30mm 4pcs, dan 35mm dan plat 5 mm, 80mm x 40mm, besi holo 3x3

5.02 Mengatur mesin gerinda potong

5.03 *Marking* pipa 220mm dengan ujung radius 27° dan plat 5mm sesuai dengan gambar kerja, besi holo dengan Ø10

5.04 Lakukan pemotongan pipa 220mm sesuai marking dan plat 5mm sesuai markingan

5.1.02 Mengatur mesin las dengan amapre 70 dan siapkan kawat las 2,6 ml

5.2.04 Lakukan *tack weld* pada setiap sambungan pipa dan plat yang sesuai dengan gambar kerja

5.3.04 Lakukan pengelasan *full* pada bagian yang *tack weld*

#### **6) Proses pembuatan kupu-kupu**

6.01 Periksa gambar dan siapkan plat 5mm, 200mmx60mm dan shaft Ø20 160mm

6.02 Mengatur mesin las dengan *ampere* 70 kawat 2, 6 ml

6.03 Marking dengan ukuran sesuai gambar kerja

6.04 Lakukan *tack weld* pada sambungan

6.1.04 Lakukan proses pengelasan *full*

#### **7) Proses pembuatan klem U dudukan kebatang motor 2pcs**

7.01 Periksa gambar dan siapkan plat 180mm

7.02 Mengatur mesin bending

7.03 *Marking* sesuai dengan gambar kerja

7.04 Lakukan proses bending membentuk Ø60mm dan pengeboran sisi kiri kanan Ø14

#### **8) Proses pembuatan plat belakang klem U dudukan kebatang motor 2pcs**

8.01 Periksa gambar kerja dan siapkan plat 3mm

8.02 Mengatur mesin bor

8.03 *Marking* plat dudukan klem U dan penitikan untuk bor Ø10

8.04 Lakukan proses pengeboran sesuai dengan *marking*

#### **9) Proses pembuatan plat dudukan *pillow block***

9.01 Periksa gambar kerja dan siapkan plat 3mm, 125mm x 35mm

9.02 Mengatur mesin bor

9.03 *Marking* plat dengan titik pengeboran sesuai gambar kerja

9.04 Lakukan proses pengeboran sesuai dengan *marking*.

#### **10) Proses pembuatan dudukan *tie-rod***

- 10.01 Periksa gambar dan siapkan besi Ø16 105mm plat 5mm Ø150mm
- 10.02 Siapkan mesin gerinda potong
- 10.03 *Marking* plat 5mm dengan radius 75°
- 10.04 Lakukan proses pemotongan plat sesuai *marking*
- 10.1.02 Mengatur mesin las
- 10.1.04 Lakukan proses pengelasan sambungan besi dengan plat secara keseluruhan

### **11) Proses perakitan**

1. Pemasangan rangka tidak *standard* kebatang motor
01. Arahkan dudukan klem U ke batang motor dan tutup dengan plat penutup, masukkan baut M14, kunci menggunakan kunci pas 17
02. Lakukan pemasangan bush pada setiap slonsong pipa dudukan *arm*,
03. Pemasangan *Arm* bawah kiri dan kanan, dengan cara masukan kedudukan pengunci *Arm* menggunakan baut M10, dan lakukan pengencangan dengan kunci pas 14.
04. Setelah itu, pemasangan *Arm* atas kiri kanan, dengan cara masukan kedudukan pengunci *Arm* menggunakan baut M10, dan lakukan pengencangan dengan kunci pas 14.
05. Pemasangan klem U kebraket kiri dan kanan dengan menggunakan baut M10, lakukan pengencangan bagian atas dan bawah dengan kunci pas 14
06. Sambungkan braket tadi ke*Arm* atas dan bawah, untuk atas penyetelan posisi ban motor dan bawah dengan baut M14.
07. Pemasangan *shock breker* ke dudukan yang telah dibuat, dikunci dengan baut M10 ,lakukan pengencangan dengan kunci pas 14.
08. Setelah itu pemasangan ban motor kiri kanan ke As roda.
09. Setel pada *arm* atas dan bawah kedudukan ban dengan kunci pass 14 dan kunci pass 19
10. Gunakan ring pegas disetiap *arm* atas dan bawah dudukan ban motor agar jika terkena getaran pada baut tidak berpindah tempat
11. Lakukan pemasangan pengikat kupu-kupu motor kedudukanya, lakukan pengencangan pada baut tersebut.

12. Masukkan *pillow block* ke As dengan diameter 16 untuk dudukan *tie rod*, dan masukan as ke dudukan *U-joint*. Lakukan pengencangan pada *U-joint* menggunakan kunci pass 13
13. Setelah terpasang semua komponen, maka proses terakhir yaitu pemasangan *tie rod*, dan lakukan penyetelan agar ban motor kiri kanan lurus dan manuvernya bagus.

#### 4.11 Uji Coba

Ketika komponen selesai dirakit, dilakukan uji coba terhadap modifikasi sepeda motor roda tiga. Diantaranya:

1. Uji coba rangka kuat atau tidaknya menahan beban 250kg.
2. Uji coba sistem kemudi apakah terasa ringan atau berat.
3. Uji coba pada saat berbelok.

Setelah dilakukan dilakukan uji coba pada modifikasi maka dibuatlah kesimpulan tentang uji coba. Dan berikut adalah tabel uji coba.

Tabel 4. 5 Uji Coba

Uji coba	Keterangan
Beban	Mampu menahan beban dua orang dewasa ketika berkendara.
Belok	Untuk proses belok kiri sistemnya bagus, dan untuk belok kekanan sedikit kurang maksimal pada saat pembelokan.
Jalan lurus	Untuk kondisi jalan lurus, beroperasi dengan baik



#### 4.12 Perawatan Mesin

Perawatan mesin dilakukan dengan mempertahankan atau mengembalikan sesuatu pada kondisi yang dapat diterima. Pelumasan dan pembersihan suatu mesin adalah suatu tindakan perawatan yang paling dasar yang harus dilakukan sebelum dan sesudah menggunakan mesin karena hal tersebut dapat mencegah terjadinya keausan dan korosi yang merupakan faktor utama penyebab kerusakan elemen-elemen mesin. Jadwal perawatan sebagai berikut:

Tabel 4. 6 Perawatan Bulanan

No	Komponen	Keterangan
1.	<i>Tie rod</i>	Perawatan setiap bulan
2.	<i>Pillow block bearing</i>	Perawatan setiap bulan
3.	Peredam kejut	Perawatan setiap bulan
4.	Roda	Perawatan setiap bulan
5.	Kanvas rem	Perawatan setiap bulan
6.	Rangka	Perawatan setiap hari

Tabel 4. 7 Perawatan Harian

No.	Komponen	Standar	Jadwal	Waktu
1.	<i>Tie rod</i>	Bersih	Sebelum dan sesudah digunakan	1 menit
2.	<i>Bearing</i>	Bersih	Sebelum dan sesudah digunakan	2 menit
3.	Peredam kejut	Bersih	Sebelum dan sesudah digunakan	2 menit
4.	Roda	Layak pakai	Sebelum dan sesudah digunakan	-
5.	Rangka	Bersih	Sebelum dan sesudah digunakan	5 menit

Perawatan mandiri dilakukan untuk membersihkan dan memeriksa kondisi pada komponen mesin oleh operator.

#### **4.13 Uji Penyelesaian**

Rancangan yang telah dioptimasi kemudian dibuat gambar susunan dan gambar bagian (terlampir). Diharapkan dapat memberikan gambaran fungsi sistem kemudi dan sistem rangka sepeda motor.



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian dengan ini adalah sebagai berikut:

1. Proses penyederhanaan/simplifikasi yang dapat mengurangi jumlah proses sebesar 65% dari sebelumnya, dan mengurangi jumlah bagian rangka sebanyak 70%.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi pada as kemudi adalah penambahan *pillow block bearing* sehingga poros kemudi menjadi satu sumbu sehingga memudahkan melakukan manuver belok, ukuran dudukan *tie rod* yang berbeda pada desain sebelumnya terlalu panjang dan desain sekarang menjadi lebih pendek, dan sudut kemiringan roda juga berpengaruh pada saat manuver belok.

### **5.2 Saran**

Berikut ini beberapa saran yang dapat dipertimbangkan dikarenakan rangka yang tidak presisi, pada saat mendesain harus lebih teliti aspek-aspek *simplicity*, dan untuk pembuatan jig Arm harus presisi, maka kami menyarankan untuk penelitian lebih lanjut:

- Pada saat uji coba berjalan kondisi sedikit miring dikarenakan pada saat pembuatan dudukan *shockbraker* tidak menggunakan *waterpass*.
- Perhatikan pada saat proses bending memperhatikan sudut yang akan dibengkok.
- Membaca kembali pengetahuan tentang *simplicity*.
- Melakukan perhitungan terlebih dahulu untuk mendapatkan sudut yang diinginkan.
- Dan pembuatan plat dudukan *tie rod* harus sesuai dengan sudut radius yang presisi.

- Perlu ditambahkan pentingnya kesejajaran dan kesumbuan pada saat proses *assembly*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Helle Grande, Inherent Simplicity in Hybrid Products [online], Norwegian University of Science and Technology, diakses 10 Agustus 2022, Available : <https://www.ntnu.edu/design/student-articles>
- Krayner, Niv, and Reuven Katz. 2018. "Measuring Simplicity in Mechanical Design." *Procedia Manufacturing* 21: 878–89. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.02.196>.
- Usman, A Gazali, Lihat M Idwar Saleh, Museum Negeri, Lambung Mangkurat, Propinsi Kalimantan, and A Gazali Usman. 1998.

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### I. Data pribadi

Nama Lengkap : Agustin Prayoga  
Tempat, Tanggal Lahir : Bukit Layang, Sungailiat 16 Agustus 2001  
Alamat : Desa Bukit Layang  
Telp : -  
HP : 085664634916  
E-mail : [agustinprayoga036@gmail.com](mailto:agustinprayoga036@gmail.com)  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Agama : Islam



### II. Riwayat Pendidikan

Pendidikan	Tahun
SDN 1 BAKAM	2013
SMPN 2 BAKAM	2016
SMKN 1 BAKAM	2019

### III. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 3 Agustus 2022

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### I. Data pribadi

Nama Lengkap : Aldi Anugrah  
Tempat, Tanggal Lahir : Pangkal Pinang, 19 Februari 2001  
Alamat : Jl.depati barin no119  
Telp : -  
HP : 082179804884  
E-mail : aldianugrah2001@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Agama : Islam



### II. Riwayat Pendidikan

Pendidikan	Tahun
SDN 37 PangkalPinang	2013
SMPN 3 PangkalPinang	2016
SMKN 2 PangkalPinang	2019

### III. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 3 Agustus 2022

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### I. Data pribadi

Nama Lengkap : Nurriansyah  
Tempat, Tanggal Lahir : Sempan, 27 juni 2000  
Alamat : Jl.H.Latief Sempan  
Telp :-  
HP : 085758435710  
E-mail : nurriansyahrian202@gmail.com  
Jenis Kelamin : Laki - laki  
Agama : Islam



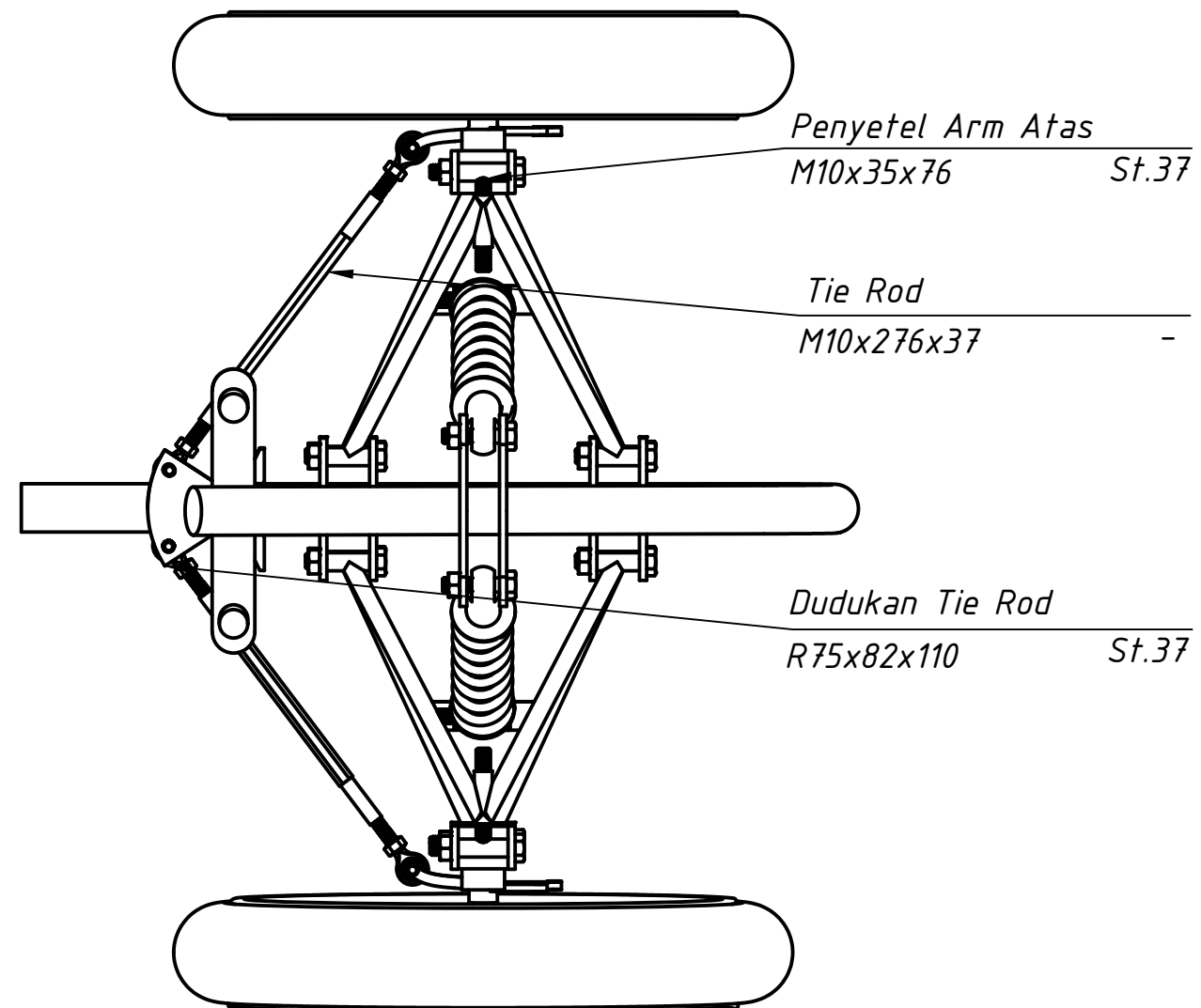
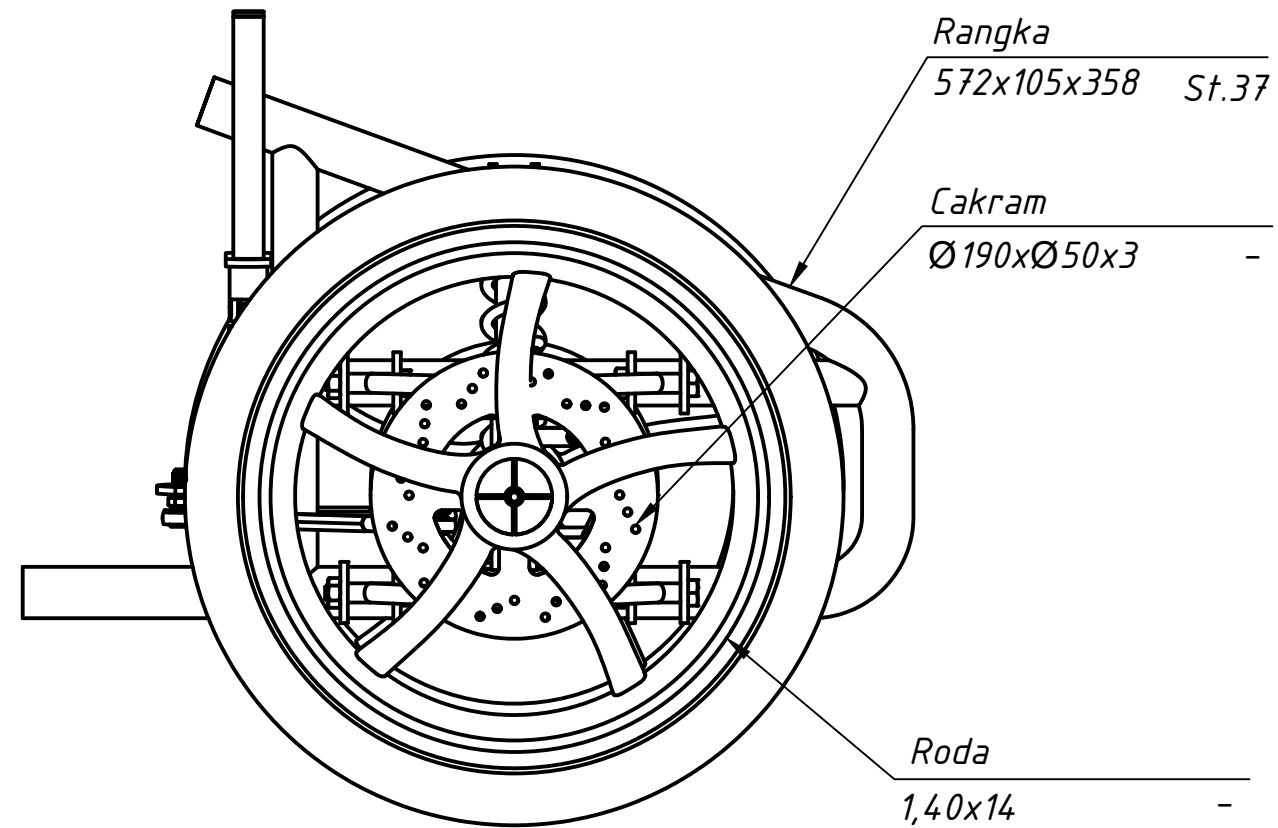
### II. Riwayat Pendidikan

Pendidikan	Tahun
SDN 4 Sempan	2013
SMPN 3 Pemali	2016
SMA Muhamadiyah	1019

### III. Pendidikan Non Formal

Sungailiat, 3 Agustus 2022





Pengikat Kupu-Kupu  
 220x30x165 St.37

U-Joint

Ø25xØ16x65 -

Shock Breaker

Ø6.57x300 -

Arm Atas

Ø12.7x220x189 St.37

Breket Roda

M10x132x100 -

Pillow Block Bearing

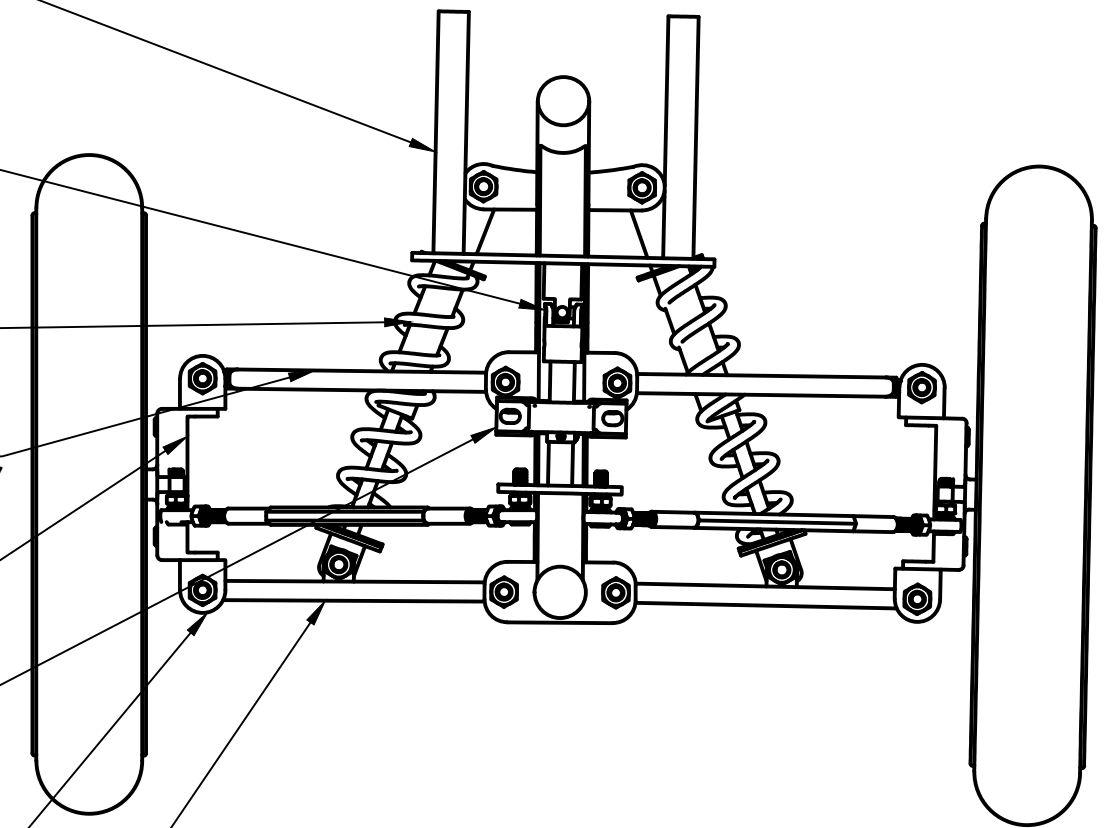
Ø14x85x54 -

Dudukan

45x35x30 St.37

Arm Bawah

Ø12.7x220x358 St.37



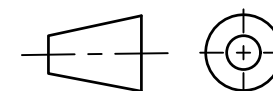
Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu  
 Para Penderita Cacat Fisik Dan Stunting

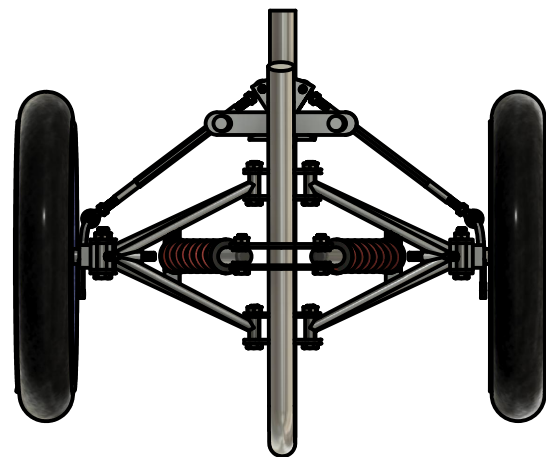
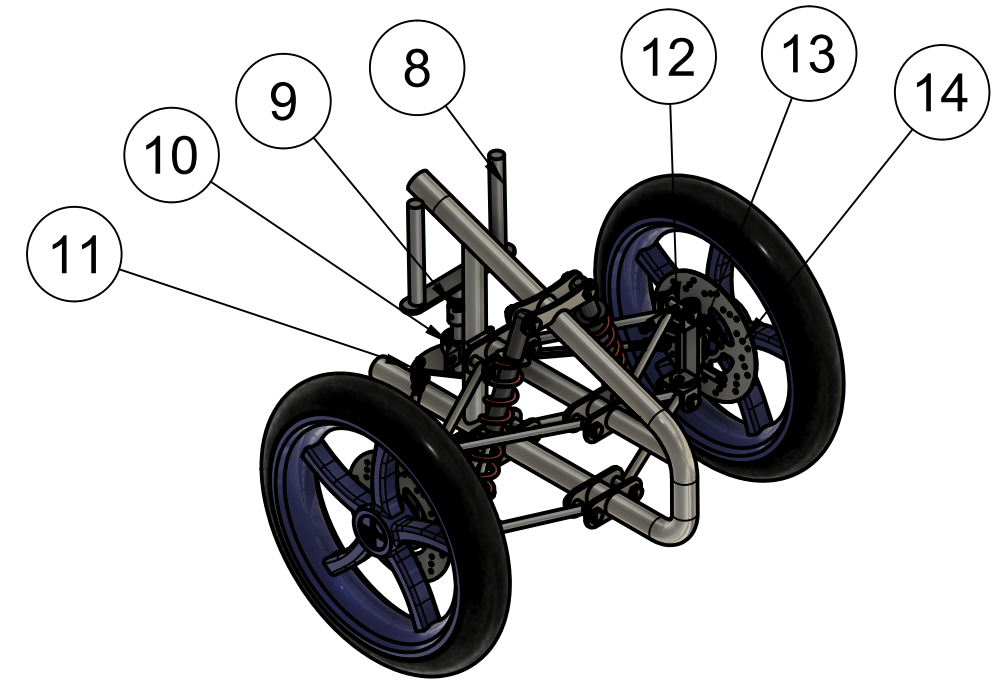
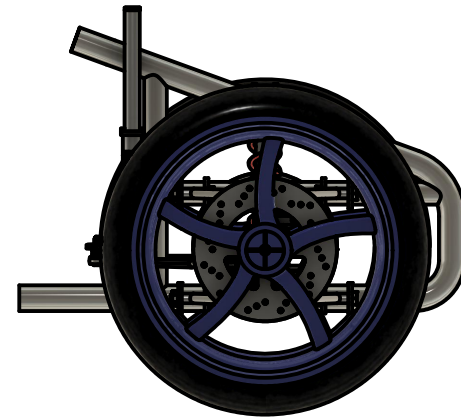
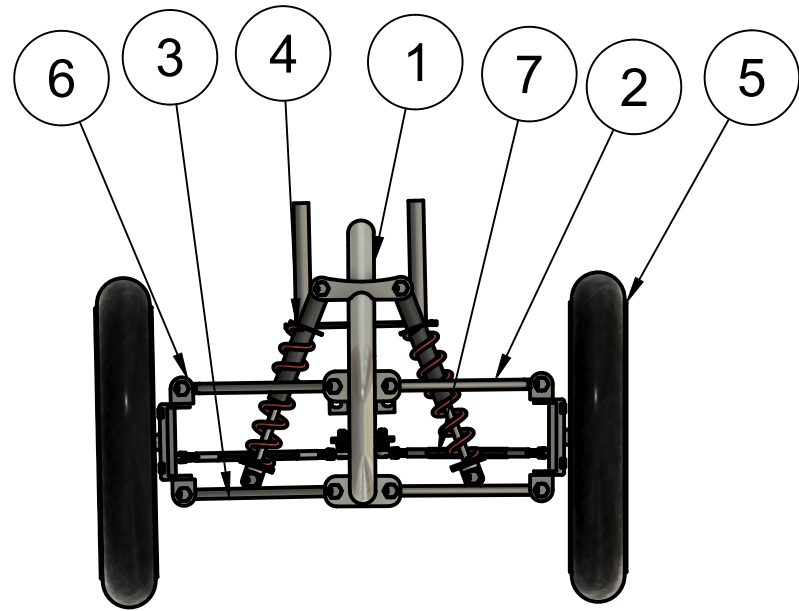
Skala 1:5

A3

Digambar oleh: Aldi Anugrah

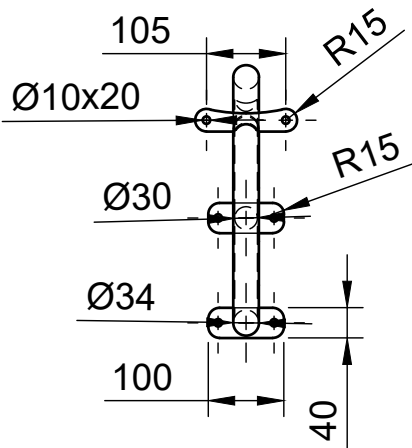
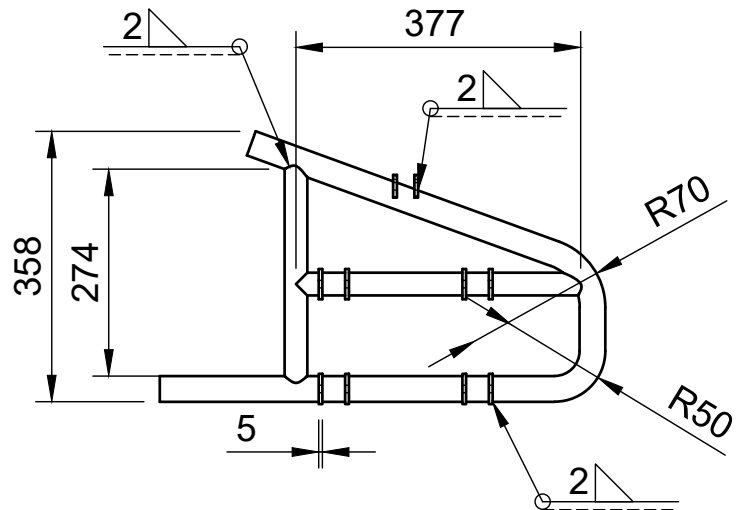
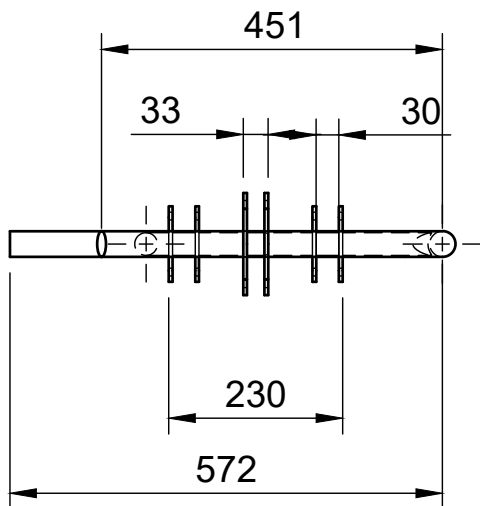
Proyeksi





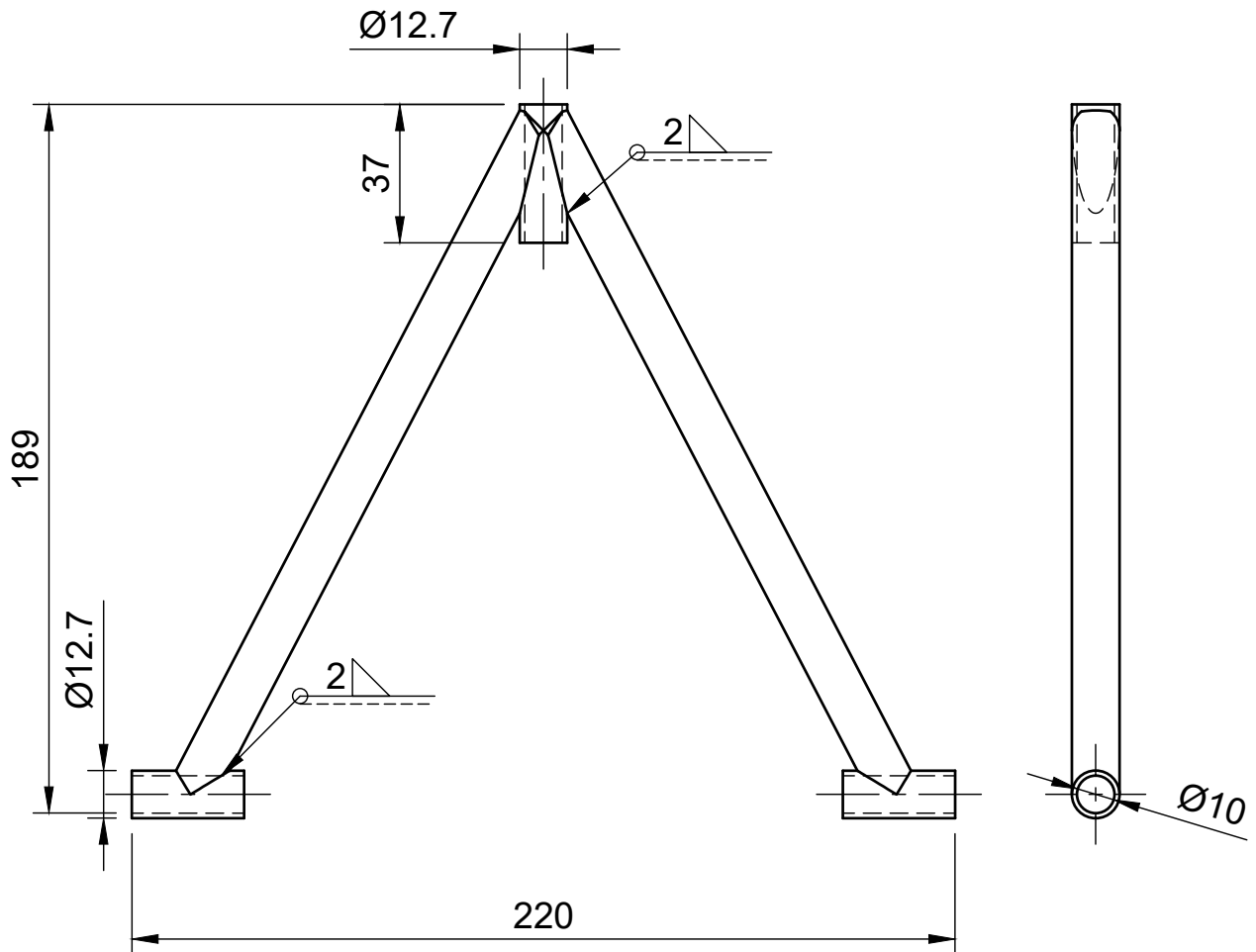
1		Disk Cakram	14	Steel	Ø190xØ58x3	-	
2		Breket Roda	13	St. 37	-	Std	
2		Penyetel Arm Atas	12	St. 37	M10x35x76	-	
2		Dudukan Tie Rod	11	St. 37	R75x82x110	-	
1		Pillow Block	10	Cast Steel	-	Std	
1		Universal Joint	9	Stainless steel	-	Std	
1		Pengikat Kupu-kupu	8	St. 37	200x30x165	-	
2		Tie Rod	7	Steel	-	Std	
4		Dudukan Arm	6	St. 37	45x35x30		
2		Roda	5	Aluminum	-	Std	
2		Shock Breaker	4	Steel	-	Std	
2		Arm bawah	3	Carbon Steel	Ø12.7x220x212	-	
2		Arm Atas	2	Carbon Steel	Ø12.7x220x189	-	
1		Rangka	1	Carbon Steel	572x105x358	-	
	Jumlah	Nama gambar	No.bag	Bahan	Ukuran	Ket.	
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:	
		a	d	g		Diganti Dengan:	
		b	e	h			
		Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting			Skala 1:10	Digambar	29/07/22 Aldi
						Diperiksa	
						Dilihat	
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					A4/PA/2022		

N8  
Tol.Sedang



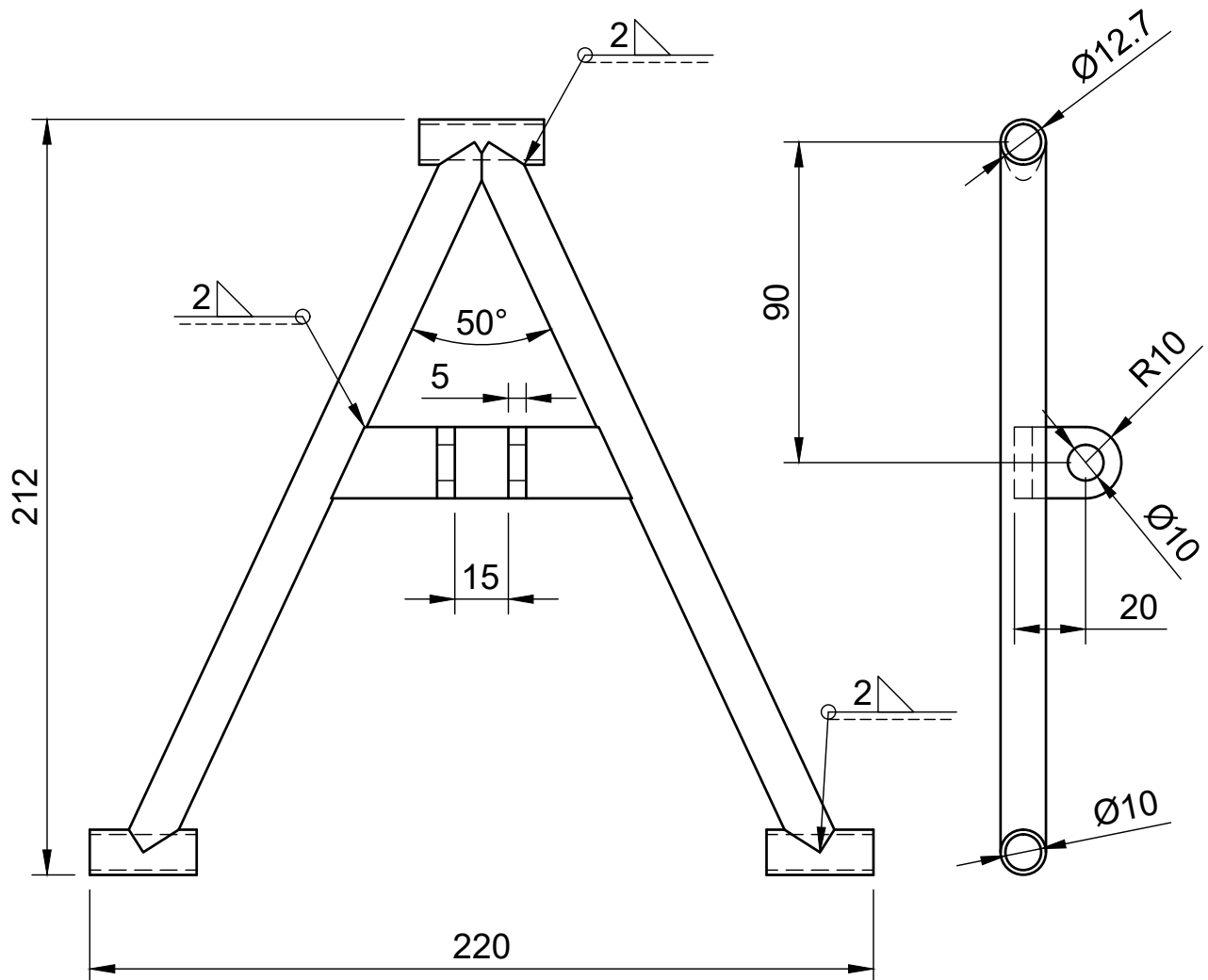
1	Rangka	1	St. 37	572x105x358	
Jumlah	Nama gambar	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu Para Penderita Cacat Fisik Dan Stunting				Skala 1:10	Digambar 29/07/22 Aldi
					Diperiksa
					Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				A4/PA/2022	

N8  
 Tol.Sedang

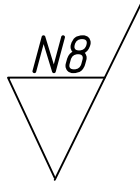


	2	Arm Atas	2	St. 37	Ø12.7x220x189		
Jumlah		Nama gambar	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
		Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:	
		a	d	g		Diganti Dengan:	
		b	e	h			
		Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting			Skala 1:2	Digambar	29/07/22
					Diperiksa		Aldi
					Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG					A4/PA/2022		

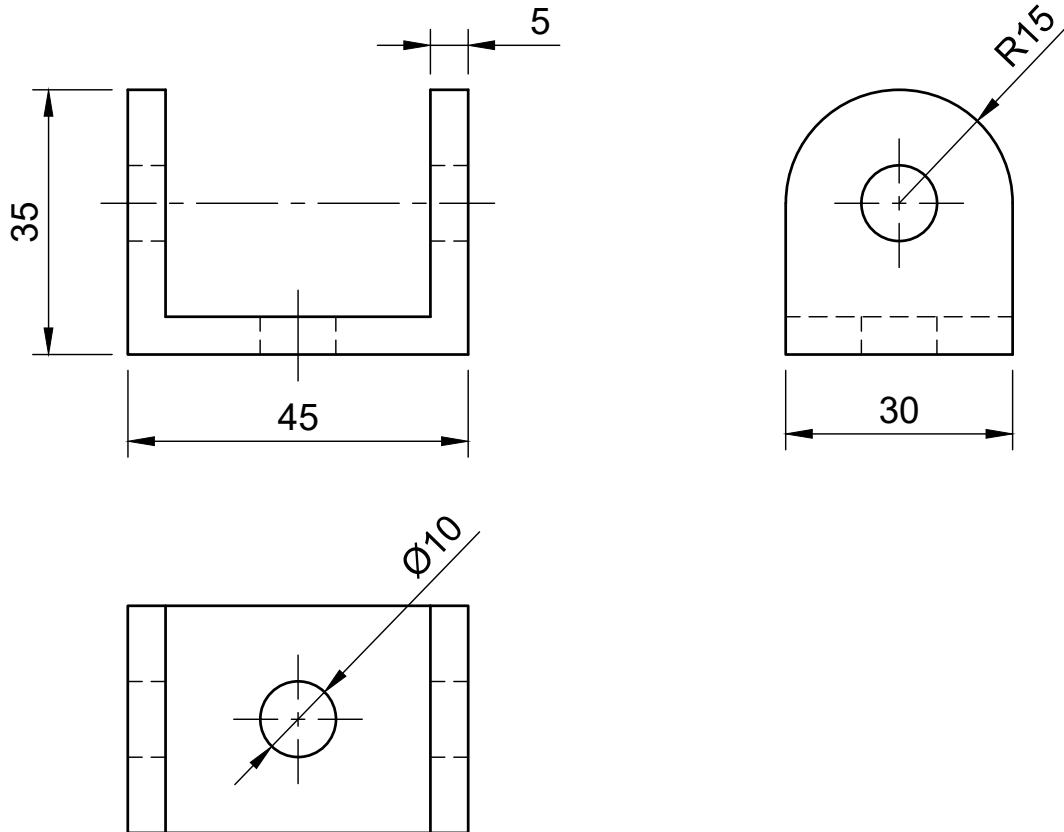
N8  
Tol.Sedang



2	Arm Bawah	3	St.37	Ø12.7x220x212	
Jumlah	Nama gambar	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu Para Penderita Cacat Fisik Dan Stunting				Skala 1:2	Digambar 29/07/22 Aldi
					Diperiksa
					Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				A4/PA/2022	

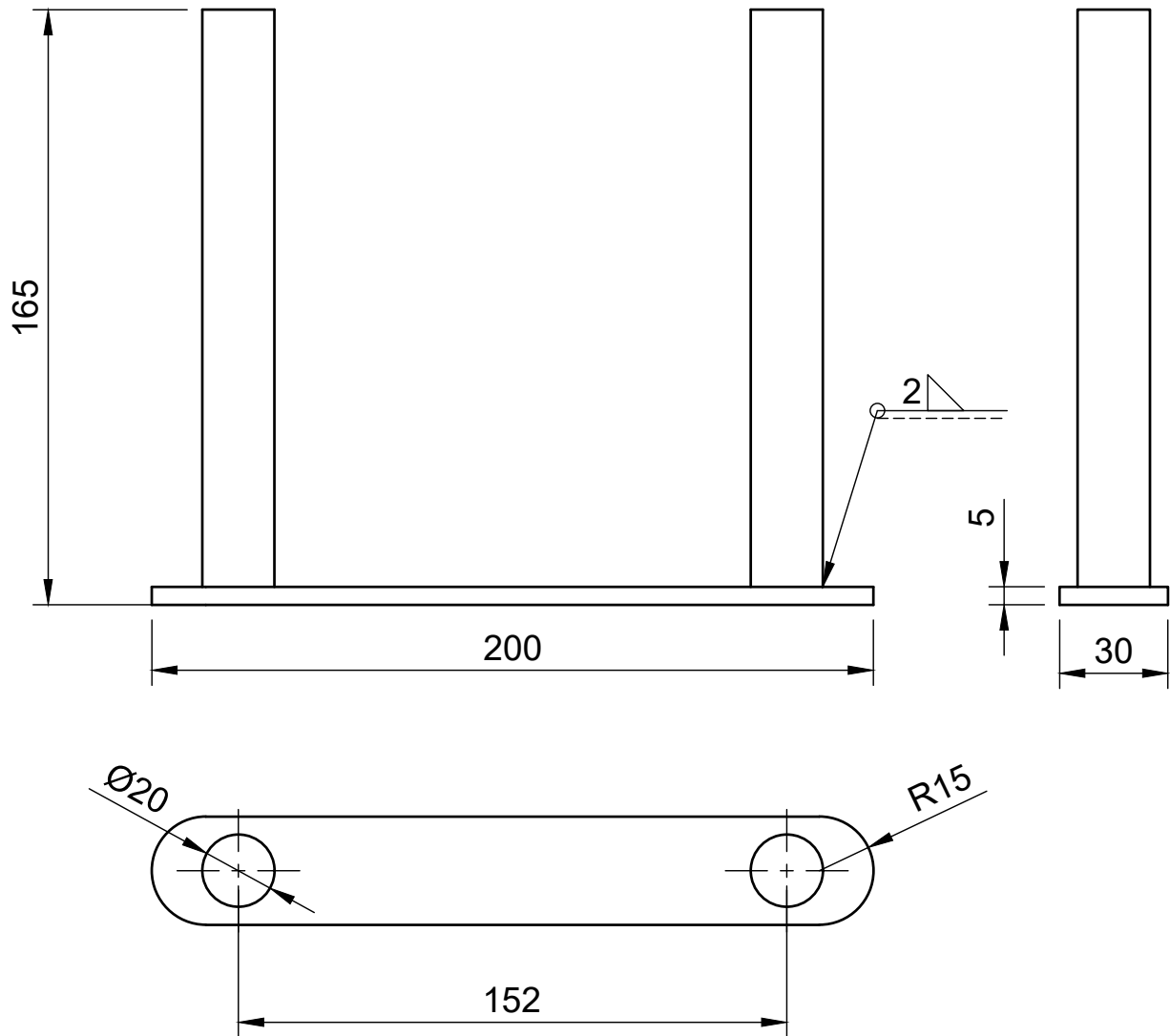


*Tol. Sedang*



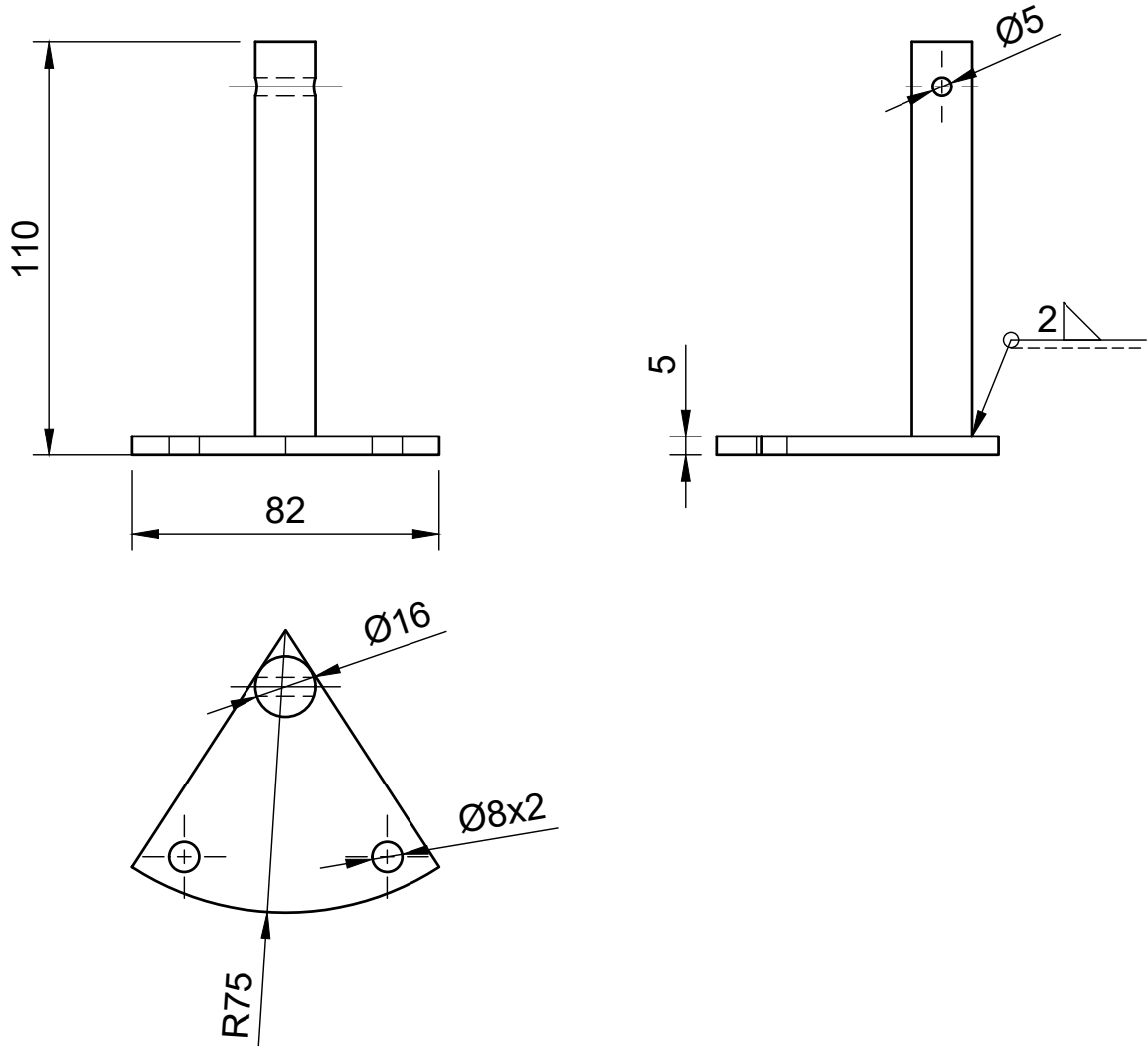
4	Dudukan Arm			6	St. 37	45x35x30		
Jumlah	Nama gambar			No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
	Perubahan	c	f	Pemesan		Pengganti Dari:		
	a	d	g			Diganti Dengan:		
	b	e	h					
Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting					Skala 1:1	Digambar	29/07/22	Aldi
						Diperiksa		
						Dilihat		
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG						A4/PA/2022		

N8  
Tol. Sedang



8	Pengikat kupu-kupu	8	St. 37	200x30x165	
Jumlah	Nama gambar	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting				Skala 1:2	Digambar 29/07/22 Aldi
					Diperiksa
					Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				A4/PA/2022	

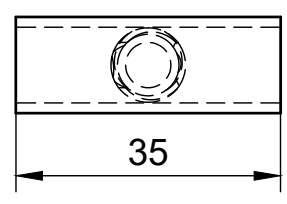
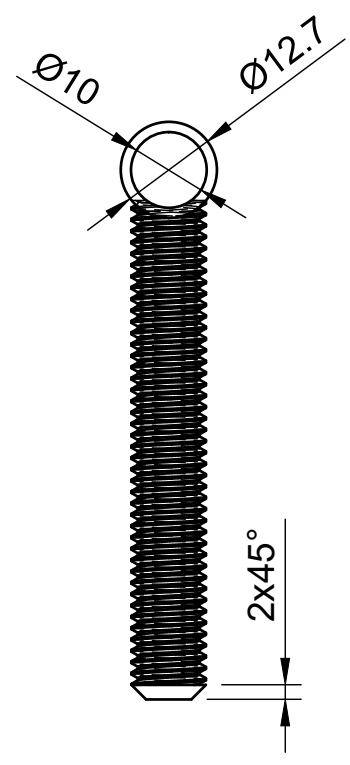
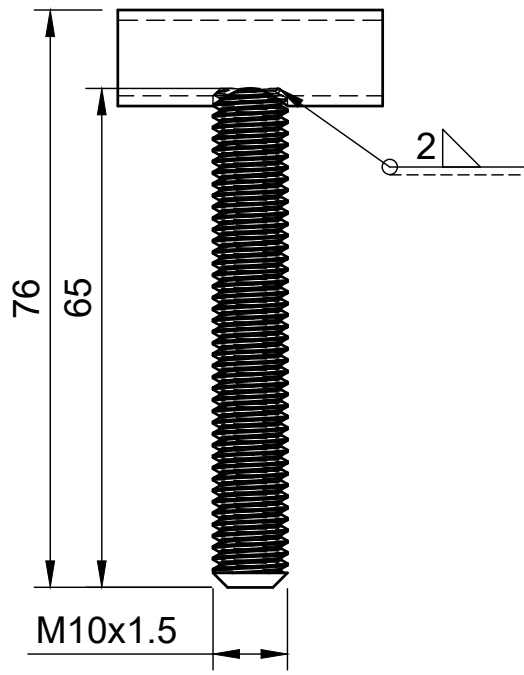
N8  
Tol. Sedang



1	Penahan Tie Rod	11	St. 37	R75x82x110	
Jumlah	Nama gambar	No.bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu Para Penderita Cacat Fisik dan Stunting				Skala 1:2	Digambar 29/07/22 Aldi
					Diperiksa
					Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				A4/PA/2022	



N8  
Tol. Sedang



2	Penyetel Arm Atas	12	St. 37	M10x35x76	
Jumlah	Nama gambar	No. bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
	Perubahan	c	f	Pemesan	Pengganti Dari:
	a	d	g		Diganti Dengan:
	b	e	h		
Simplifikasi Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Membantu Para Penderita Cacat Fisik Dan Stunting				Skala 1:1	Digambar 29/07/22 Aldi
					Diperiksa
					Dilihat
POLMAN NEGERI BANGKA BELITUNG				A4/PA/2022	