



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *FRONT FORK* SEPEDA  
MOTOR MATIC RODA TIGA MENGGUNAKAN PRINSIP  
*PARALLELOGRAM* UNTUK PENYANDANG DISABILITAS  
TUNA DAKSA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :

Muhammad Kevin Hardiansyah      NIM. 1902311116  
Rastana Hendriansyah                NIM. 1902311099

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SUSPENSI  
*FRONT FORK* SEPEDA MOTOR MATIC RODA TIGA  
MENGUNAKAN PRINSIP *PARALLELOGRAM*  
UNTUK PENYANDANG DISABILITAS TUNA DAKSA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh :  
Rastana Hendriansyah  
NIM. 1902311099

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SUSPENSI  
FRONT FORK SEPEDA MOTOR MATIC RODA TIGA  
MENGUNAKAN PRINSIP PARALLELOGRAM  
UNTUK PENYANDANG DISABILITAS TUNA DAKSA**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan  
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh :  
**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

Rastana Hendriansyah

NIM. 1902311099

**PROGRAM STUDI D III TEKNIK MESIN**

**JURUSAN TEKNIK MESIN**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**AGUSTUS, 2022**



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERSETUJUAN

### LAPORAN TUGAS AKHIR

# RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SUSPENSI *FRONT FORK* SEPEDA MOTOR MATIC RODA TIGA MENGUNAKAN PRINSIP *PARALLELOGRAM* UNTUK PENYANDANG DISABILITAS TUNA DAKSA

Oleh :

Rastana Hendriansyah

NIM. 1902311099

Program Studi D III Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Fajar Mulyana, S.T., M.T.

NIP. 197805222011011003

Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T.

NIP. 199306062019032030

Ketua Program Studi

D-3 Teknik Mesin

Fajar Mulyana, S.T., M.T.

NIP. 197805222011011003



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PENGESAHAN

### LAPORAN TUGAS AKHIR

## RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SUSPENSI *FRONT FORK* SEPEDA MOTOR MATIC RODA TIGA MENGGUNAKAN PRINSIP *PARALLELOGRAM* UNTUK PENYANDANG DISABILITAS TUNA DAKSA

Oleh :

Rastana Hendriansyah

NIM. 1902311099

Program Studi D III Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji Pada Tanggal 10 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi D III Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin.

### DEWAN PENGUJI

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Budi Yuwono , S.T. NIP. 196306191990031002	Ketua		10-08-2022
2	Drs., Nugroho Eko Setijogiarto , Dipl.Ing., M.T. NIP. 196512131992031001	Anggota		10-08-2022
3	Fajar Mulyana, S.T., M.T. NIP. 197805222011011003	Anggota		10-08-2022

Depok, 10 Agustus 2022

Disahkan Oleh

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T.  
NIP. 197707142008121005



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rastana Hendriansyah

NIM : 1902311099

Program Studi : D III Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang saya tuliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, dan temuan orang lain yang terdapat pada Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

Depok, 10 Agustus 2022



Rastana Hendriansyah

NIM. 1902311099

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM SUSPENSI *FRONT FORK*  
SEPEDA MOTOR MATIC RODA TIGA MENGGUNAKAN PRINSIP  
*PARALLELOGRAM* UNTUK PENYANDANG DISABILITAS  
TUNA DAKSA**

Rastana Hendriansyah<sup>1)</sup>, Fajar Mulyana<sup>2)</sup>, Isnanda Nuriskasari<sup>2)</sup>

1. Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [rastana.hendriansyah.tm19@mhs.wpnj.ac.id](mailto:rastana.hendriansyah.tm19@mhs.wpnj.ac.id)

**ABSTRAK**

Penulisan ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan sistem suspensi *front fork* sepeda motor roda tiga dengan prinsip *parallelogram*. Mendapatkan hasil analisa getaran bebas teredam, mendapatkan informasi proses perakitan, serta mendapatkan hasil uji kinerja. secara garis besar penelitian ini bertujuan untuk membantu masyarakat penyandang disabilitas tuna daksa agar dapat menggunakan sepeda motor tetapi dengan tiga buah roda (dua buah roda pada bagian depan). metode yang dilakukan pada penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah, melakukan studi lapangan dan studi literatur, melakukan proses desain dengan konsep ATM (Adaptasi Tiru Modifikasi), analisa dan perhitungan, proses fabrikasi dan perakitan, serta uji kinerja. Hasil penelitian didapatkan rancang bangun sistem suspensi dengan prinsip *parallelogram* dengan dimensi yang sesuai pada sepeda motor honda beat, getaran bebas teredam pada suspensi termasuk kategori *under-damped* dengan nilai persamaan  $x(t) = 0,03 \cdot e^{-2,6255t} \cdot \sin(18,0831t)$ , proses perakitan, dan uji kinerja mendapatkan perbedaan ketinggian antar ban mencapai 8 cm, kinerja *parallelogram* yang sesuai, serta suspensi tetap berfungsi normal.

Kata kunci : Sistem Suspensi, Getaran Bebas Teredam, Analisa dan Perhitungan, Uji Kinerja, Amati Tiru Modifikasi, Honda Beat 110cc.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## PROTOTYPE DESIGN OF FRONT FORK SUSPENSION SYSTEM OF THREE-WHEELED MATIC MOTORCYCLE USING PARALLELOGRAM PRINCIPLE FOR DISABLED PERSONS

Rastana Hendriansyah<sup>1)</sup>, Fajar Mulyana<sup>2)</sup>, Isnanda Nuriskasari<sup>2)</sup>

1. Program Studi Diploma III Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email : [rastana.hendriansyah.tm19@mhs.w.pnj.ac.id](mailto:rastana.hendriansyah.tm19@mhs.w.pnj.ac.id)

### ABSTRACT

This paper aims to obtain the design of the front fork suspension system of a three-wheeled motorcycle with the principle of parallelogram, get the results of damped free vibration analysis, get information on the assembly process, and get the results of performance tests. broadly speaking, this study aims to help people with disabilities to be able to use a motorcycle but with three wheels (two wheels on the front). the method used in this study starts from identifying problems, conducting field studies and literature studies, conducting design processes with the concept of ATM (adaptation imitate modification), analysis and calculation, fabrication and assembly processes, and performance tests. The results obtained suspension system design with parallelogram principle with appropriate dimensions on honda beat motorcycle, damped free vibration on suspension including under-damped category with equality value  $x(t) = 0,03 \cdot e^{-2.6255t} \cdot \sin(18,0831t)$ , assembly process, and performance test to get height difference between tires up to 8 cm, parallelogram performance appropriate, and suspension still functioning normally.

Keywords: suspension system, damped free vibration, analysis and calculation, performance test, observe imitate modification, Honda Beat 110cc.





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Suspensi *Front Fork* Sepeda Motor Matic Roda Tiga Menggunakan Prinsip *Parallelogram* Untuk Penyandang Disabilitas Tuna Daksa” tepat pada waktunya. Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini disusun dan diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu serta mendukung proses penyusunan dan proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir, diantaranya kepada :

1. Kedua orang tua serta keluarga yang telah membesarkan penulis. Selalu memberikan doa, dukungan baik moral maupun material, dan motivasi semangat yang tidak pernah putus selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T.,M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Fajar Mulyana, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Fajar Mulyana, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir saya, yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk dapat menyelesaikan masalah yang terdapat dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Isnanda Nuriskasari, S.Si., M.T., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir saya, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan selama perkuliahan dan pembuatan Tugas Akhir ini.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Para sahabat penulis sejak bangku SMA yang selalu memotivasi, dan menghibur penulis dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
8. Shinta nurulita sebagai salah satu orang yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis dan selalu memotivasi untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Para sahabat dari grup belajar CJH (Cumlaude Jalur Halal), Aufa, Dani, Hakim, dan Rizki yang telah menemani dan berjuang bersama selama 2 tahun lebih.
10. Teman-teman kelas 6A Perancangan atas kebersamaannya selama 2 tahun.
11. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah terlibat banyak untuk membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini

Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat serta menambah wawasan bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya. Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi materi maupun dari segi redaksi. Oleh karena itu, dengan rendah hati penulis menerima dan mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun guna untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 10 Agustus 2022

Rastana Hendriansyah

NIM. 1902311099



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir.....	3
1.2.1 Tujuan Khusus .....	3
1.2.2 Tujuan Umum.....	4
1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir .....	4
1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir .....	4
1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	5
BAB II KAJIAN TEORI .....	7
2.1 Suspensi.....	7
2.1.1 Suspensi Pada Sepeda Motor.....	8
2.1.2 Fungsi Suspensi .....	9
2.1.3 Komponen Utama .....	9



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.1.4	Sistem Suspensi Depan Sepeda Motor .....	11
2.2	Sistem Suspensi <i>Parallelogram</i> .....	14
2.3	Baut dan Mur .....	15
2.4	Pengelasan .....	17
2.4.1	Tipe-tipe Sambungan Las .....	17
2.4.2	Standar Elemen Simbol Pengelasan .....	19
2.5	Getaran Bebas Terejam Pada Pegas.....	19
<b>BAB III METODE Pengerjaan TUGAS AKHIR.....</b>		<b>26</b>
3.1	Diagram Alir Pengerjaan .....	26
3.2	Penjelasan Langkah Kerja .....	27
3.2.1	Identifikasi Masalah.....	27
3.2.2	Perumusan Masalah .....	28
3.2.3	Studi Lapangan dan Studi Literatur .....	28
3.2.4	Perancangan Desain <i>Parallelogram</i> .....	29
3.2.5	Analisa dan Perhitungan .....	29
3.2.6	Proses Fabrikasi dan Perakitan .....	29
3.2.7	Uji Kinerja .....	29
3.3	Metode Pemecahan Masalah .....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>31</b>
4.1	Konsep Desain.....	31
4.1.1	Perancangan Sistem Suspensi dengan Prinsip <i>Parallelogram</i> ...	31
4.1.2	<i>Link Parallelogram</i> .....	32
4.1.3	Pipa Pengganti <i>Chasis</i> .....	33
4.1.4	Segitiga Pengikat Suspensi .....	34
4.1.5	Adaptor Sumbu Roda Terhadap Suspensi .....	35



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2 Analisa dan perhitungan .....	35
4.3 Proses Fabrikasi Sistem Suspensi <i>Parallelogram</i> .....	40
4.3.1 Komponen Standar Honda Beat .....	40
4.3.2 Komponen Modifikasi .....	41
4.3.3 Proses Perakitan .....	44
4.4 Uji kinerja .....	46
4.4.1 Proses Uji Kinerja .....	46
4.4.2 Hasil Uji Kinerja .....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	49
5.1 Kesimpulan .....	49
5.2 Saran .....	49
DAFTAR PUSTAKA .....	51
LAMPIRAN .....	53

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Suspensi Jenis Bottom Link.....	12
Gambar 2.2 Prinsip Kerja Suspensi Jenis Telescopic.....	13
Gambar 2.3 Skema Suspensi Depan dengan Prinsip Parallelogram.....	15
Gambar 2.4 Baut dan Mur .....	16
Gambar 2.5 Sambungan Fillet Tunggal.....	17
Gambar 2.6 Sambungan Fillet Ganda.....	17
Gambar 2.7 Sambungan <i>Fillet Parallel</i> .....	18
Gambar 2.8 Tipe Sambungan Temu .....	18
Gambar 2.9 Tipe sambungan Sudut, Tepi, dan T.....	19
Gambar 2.10 Standar Elemen Simbol Pengelasan .....	19
Gambar 2.11 Getaran Bebas dengan Peredam .....	20
Gambar 2.12 Getaran Bebas Over-Damped .....	22
Gambar 2.13 Getaran Bebas Critical-Damped .....	23
Gambar 2.14 Getaran Bebas Under-Damped .....	24
Gambar 2.15 getaran over, critical, dan under damping.....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Perancangan .....	26
Gambar 3.2 Alur Identifikasi Masalah .....	27
Gambar 4.1 Sistem Suspensi dengan Prinsip Parallelogram .....	32
Gambar 4.2 Link Parallelogram .....	33
Gambar 4.3 Pipa Besi Pengganti Chasis .....	34
Gambar 4.5 Segitiga Pengikat Suspensi .....	34
Gambar 4.6 Adaptor Sumbu Roda Terhadap Suspensi .....	35
Gambar 4.7 Hasil Pengukuran Shock Absorber Sebelum dan Sesudah Pembebanan.....	36
Gambar 4.8 Grafik Hasil Akhir Persamaan Getaran Tereدام Ringan .....	40
Gambar 4.9 Proses Pembuatan Link Parallelogram .....	42
Gambar 4.10 Proses Pembuatan Pipa Pengganti Chasis .....	43
Gambar 4.11 Proses Pembuatan Segitiga Pengikat Suspensi.....	43
Gambar 4.12 Proses Pembuatan Adaptor Sumbu Roda .....	44



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4.13 Hasil Akhir Prototipe Sistem Suspensi.....	46
Gambar 4.14 Uji Kinerja Perbedaan Ketinggian Pada Ban.....	47
Gambar 4.15 Uji Kinerja Mekanisme Parallelogram .....	48





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Percobaan mencari simpangan $x_1$ dan $x_2$ sebanyak 20 kali .....	37
Tabel 4.2 <i>Bill of Material</i> Komponen Standar Honda Beat .....	41
Tabel 4.3 <i>Bill of Material</i> Komponen Modifikasi .....	41







**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dimensi desain ulir sekrup, baut dan mur yang sesuai adalah: 4218 (Bagian III) 1976 .....	54
Lampiran 2. Proses Pembuatan Prototipe.....	56
Lampiran 3. Biaya Pengeluaran Tugas Akhir.....	56
Lampiran 4. Gambar Kerja.....	56





## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, tercatat pada tahun 2020 jumlah penduduk Indonesia berjumlah 274,9 juta jiwa [1]. jumlah penduduk yang besar tersebut tidak hanya masyarakat yang memiliki kondisi fisik yang normal tentunya juga masyarakat penyandang disabilitas. Berdasarkan data dari Survei Sosial Ekonomi Nasional Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2018, sebanyak jumlah penyandang disabilitas mencapai 30,38 juta jiwa, yang tersebar di seluruh provinsi di Indonesia [2]. pemerintah terus berupaya melakukan langkah-langkah untuk memberdayakan penyandang disabilitas salah satu contohnya yakni peningkatan akses ke layanan dasar seperti pendidikan, kesehatan, dan kesempatan kerja bagi penyandang disabilitas [3].

Kaum disabilitas daksa adalah sebutan bagi masyarakat yang mengalami cacat (baik sejak lahir maupun bawaan) akibat bencana, kecelakaan dan sebagainya sehingga mengakibatkan mereka sulit untuk berjalan [4]. Secara jumlah memang penyandang disabilitas daksa saat ini termasuk kategori minoritas [4]. Walaupun pemerintah telah menetapkan beberapa undang-undang untuk kaum disabilitas daksa seperti UU No. 4 Tahun 1997 pasal 6 tentang hak dan kewajiban penyandang cacat, tetapi peran pemerintah terhadap masyarakat disabilitas daksa sangat kurang, terbukti dengan penyediaan sarana dan prasarana umum yang masih sangat minim terutama dalam bidang transportasi [4].

Modifikasi kendaraan roda dua (sepeda motor) menjadi kendaraan roda tiga merupakan salah satu cara untuk mengatasi kendala yang dialami oleh penyandang disabilitas daksa agar lebih mudah untuk dikendarai oleh mereka, karena sepeda motor yang ada saat ini belum dapat memfasilitasi penyandang disabilitas daksa, sehingga mereka harus memodifikasi sendiri [4]. Konsep yang digunakan untuk sepeda motor roda tiga bagi masyarakat disabilitas daksa masih terbilang sederhana, dengan membuat dua roda bagian belakang yang sejajar dan satu poros yang sama

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

[4]. Mereka melupakan beberapa aspek yang tidak boleh ditinggalkan dalam meredesain atau memodifikasi sepeda motor menjadi roda tiga [4]. Solusi yang dapat ditawarkan untuk membantu masyarakat disabilitas daksa dalam meredesain sepeda motor mereka adalah membuat desain motor roda tiga yang sesuai dengan aspek-aspek dalam mendesain sebuah kendaraan bermotor [4].

Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya oleh Suhandoko tahun 2014 dikatakan bahwa salah satu aspek yang harus diperhatikan dalam mendesain ulang kendaraan sepeda motor adalah suspensi. Suspensi terdiri dari upper arm, lower arm, pegas coil (coil spring), dan peredam kejutan (shock absorber). Bagian – bagian tersebut merupakan bagian penting untuk menahan getaran yang berlebihan akibat permukaan jalan yang tidak rata. Getaran adalah nilai kekakuan dan redaman yang sesuai, sehingga dari kekakuan dan redaman tersebut, tentu suspensi tersebut dapat meredam getaran agar tidak berpindah kebodi kendaraan secara berlebihan, dan meningkatkan kenyamanan dalam berkendara. Oleh karena itu, faktor kenyamanan berkendara tergantung pada kekakuan pegas dan konstanta peredaman yang digunakan pada sistem suspensi tersebut [5].

Arun Raju (2014) menjelaskan bahwa penggunaan alat berupa kursi roda, kruk, dan tungkai buatan untuk mobilitas tidak dapat membantu mereka dan tetap mengalami kesulitan untuk bepergian dalam jarak yang jauh. Oleh karena itu, Arun Raju merancang kendaraan roda tiga untuk penyandang disabilitas dengan sistem kemudi ganda. Sistem kemudi yang dimaksud adalah sistem kemudi yang dapat digunakan untuk mereka penyandang disabilitas kaki maupun tangan [6].

Wilanda arzamas (2013) mencoba merancang kembali kendaraan roda tiga yakni menambahkan roda dibagian depan dan menempatkan suspensi bagian depan dengan posisi horizontal. Menurutnya rancangan ini sesuai dengan aspek-aspek dalam merancang kembali kendaraan bermotor [7].



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya terkait sistem kemudi dan sistem suspensi pada bagian depan sepeda motor, pada penelitian Tugas Akhir ini penulis melakukan rancang bangun kendaraan roda tiga untuk penyandang disabilitas daksa yang memiliki perbedaan yakni dengan prinsip *parallelogram*. Cara kerja *parallelogram* seperti jajar genjang yang memiliki panjang sisi yang saling berhadapan sama panjang, dengan begitu dapat dibayangkan tingkat fleksibilitas yang tinggi yang dimiliki prinsip *parallelogram* [8].

Penelitian ini bertujuan untuk membantu masyarakat penyandang disabilitas tuna daksa, oleh karena itu penulis melakukan penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Suspensi *Front Fork* Sepeda Motor Matic Roda Tiga Menggunakan Prinsip *Parallelogram* Untuk Penyandang Disabilitas Tuna Daksa” agar masyarakat penyandang disabilitas tuna daksa dapat menggunakan sepeda motor roda tiga dengan dua buah roda pada bagian depan yang memiliki tingkat fleksibilitas yang sama seperti sepeda motor roda dua pada umumnya.

Penelitian ini tidak membahas proses permesinan, jenis material yang digunakan, perhitungan elemen mesin pada setiap komponen karena komponen yang digunakan merupakan komponen standar sepeda motor honda beat. Fokus penelitian ini pada kinerja suspensi yang tetap optimal meskipun sudah dirubah menjadi dua buah roda pada bagian depan (*front fork*).

## 1.2 Tujuan Penulisan Tugas Akhir

Terdapat dua jenis tujuan dalam melakukan penulisan Tugas Akhir ini, yaitu:

### 1.2.1 Tujuan Khusus

- a. Mendapatkan rancangan sistem suspensi *front fork* sepeda motor matic roda tiga dengan prinsip *parallelogram*.
- b. Mendapatkan hasil analisa getaran bebas teredam pada suspensi sepeda motor roda tiga dengan prinsip *parallelogram*.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- c. Mengetahui proses perakitan rancang bangun prototipe sistem suspensi sepeda motor roda tiga dengan prinsip *parallelogram*.
- d. Mendapatkan hasil uji kinerja sistem suspensi sepeda motor roda tiga yang telah difabrikasi dan dirakit dengan prinsip *parallelogram*.

### 1.2.2 Tujuan Umum

- a. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program studi diploma III teknik mesin, jurusan teknik mesin, politeknik negeri Jakarta.
- b. Sebagai sarana untuk menambah pengalaman serta wawasan sebagai bekal dimasa depan.

### 1.3 Manfaat Penulisan Tugas Akhir

- a. Melaksanakan penelitian terkait sistem suspensi sepeda motor roda tiga dengan prinsip *parallelogram*.
- b. Menambah wawasan tentang proses rancang bangun dan analisa getaran bebas teredam pada prototipe sistem suspensi sepeda motor roda tiga dengan prinsip *parallelogram*.
- c. Melatih mahasiswa untuk dapat mengaplikasikan ilmu dan keahlian yang telah diajarkan di Politeknik Negeri Jakarta.

### 1.4 Metode Penulisan Tugas Akhir

Metode penulisan tugas akhir ini menggunakan data kualitatif dan kuantitatif. Berikut ini adalah metode yang digunakan dalam pengambilan data pada penulisan Tugas Akhir ini, yaitu :

#### 1.4.1 Teknik Pengumpulan Data

- a. Observasi

Kegiatan ini dilakukan dengan cara mengamati secara virtual sepeda motor roda tiga yang menggunakan prinsip *parallelogram*.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

b. Wawancara

Kegiatan ini dilakukan dengan cara konsultasi dengan dosen pembimbing di kampus terkait mekanisme paralelogram.

c. Studi Literatur

Kegiatan ini meliputi pencarian literatur yang menunjang proses rancang bangun. Seperti data-data yang dapat dijadikan landasan teori untuk dapat menerapkan motor roda tiga dengan prinsip paralelogram dengan dimensi yang sesuai pada sepeda motor honda beat.

**1.4.2 Data-data yang dibutuhkan**

a. Data Primer

Data primer berupa data dari sepeda motor honda beat yang menjadi acuan untuk proses rancang bangun.

b. Data Sekunder

Data sekunder berupa data yang diperoleh dari hasil rancang bangun.

**1.5 Sistematika Penulisan Tugas Akhir**

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terdiri dari 5 BAB, yaitu :

**1.5.1 BAB I PENDAHULUAN**

Menguraikan latar belakang pemilihan topik, tujuan umum, tujuan khusus, manfaat yang akan didapatkan, metode pelaksanaan, serta sistematika penulisan Tugas Akhir.

**1.5.2 BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan rangkuman kritis dari beberapa teori yang dapat menunjang pelaksanaan/penyusunan penelitian, meliputi pembahasan tentang topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam Tugas Akhir.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

### 1.5.3 BAB III METODELOGI TUGAS AKHIR

Menjelaskan metode yang digunakan untuk melakukan rancang bangun objek Tugas Akhir, meliputi identifikasi dan perumusan masalah.

### 1.5.4 BAB IV PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil pembuatan rancang bangun dari objek Tugas Akhir beserta analisis-analisis yang diperlukan untuk mencapai parameter yang diinginkan.

### 1.5.5 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menyimpulkan hasil analisis data dan hasil perhitungan. Kesimpulan harus menjawab tujuan yang telah ditentukan dalam penulisan Tugas Akhir. Berisi juga saran-saran atau opini yang berkaitan dengan Tugas Akhir yang dilakukan.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Setelah melakukan rancang bangun sistem kemudi *front fork* sepeda motor roda tiga dengan prinsip *parallelogram*, dapat disimpulkan bahwa

1. Desain sistem kemudi dengan prinsip *parallelogram* didapatkan dari hasil Adaptasi Tiru Modifikasi (ATM) dari desain yang sudah ada dan disesuaikan dengan dimensi pada sepeda motor matic dengan menggunakan komponen standar sepeda motor matic dan beberapa komponen modifikasi.
2. Hasil perhitungan getaran bebas teredam dengan nilai  $x(t) = 0,03 \cdot e^{-2.6255t} \cdot \sin(18,0831t)$  dengan bentuk persamaan grafik adalah getaran teredam ringan (*Under-Damped*).
3. Proses fabrikasi dari sistem kemudi dengan prinsip *parallelogram* menggunakan mesin *laser cutting*, mesin bubut, mesin las, mesin bor, dan mesin gerinda.
4. Hasil uji kinerja didapatkan dengan hasil berikut.
  - a. Pada percobaan uji kinerja dengan kondisi salah satu ban lebih tinggi posisinya dibanding ban yang satunya didapatkan maksimum beda ketinggian 8 cm.
  - b. Percobaan uji kinerja dengan mengayunkan mekanisme *parallelogram* tidak ada hambatan para saat pengayunan dan dapat bekerja dengan baik.
  - c. Percobaan uji kinerja dengan memberikan beban dengan mengayunkan sistem suspensi didapatkan suspensi masih dapat memberikan redaman dari beban yang diberikan.

#### 5.2 Saran

Setelah melakukan rancang bangun sistem kemudi dengan prinsip *parallelogram*, penulis mendapatkan saran sebagai berikut.



#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



1. Untuk mendapatkan pengujian yang lebih maksimal terkait rancang bangun sistem kemudi ini, disarankan pengembangan pada bagian *chasis* baik menggunakan *chasis* sepeda motor honda beat atau merancang ulang *chasis*.
2. Melakukan pengetesan keselarasan naik turunnya suspensi sisi kiri dan kanan, pengetesan dapat dilakukan dengan memberi coretan pada shaft suspensi dan dilihat ketika diberikan beban turun dengan jarak yang sama atau tidak.
3. Menambahkan komponen berupa *stopper* sebagai pengikat antar kedua suspensi yang posisinya sejajar, hal ini diperlukan agar kemungkinan untuk suspensi *telescopic* terpelintir lebih kecil.



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- [ S. N. Aeni, "7 Negara dengan Penduduk Terbanyak di Dunia, Indonesia Nomor Berapa?," 4 Februari 2022. [Online]. Available: <https://katadata.co.id/sitinuraeni/berita/61fca09c885da/7-negara-dengan-penduduk-terbanyak-di-dunia-indonesia-nomor-berapa>. [Accessed 6 Juli 2022].
- 1] [ A. N. Al Ansori, "Jumlah Penyandang Disabilitas di Indonesia Menurut Kementerian Sosial," 10 September 2020. [Online]. Available: <https://www.liputan6.com/disabilitas/read/4351496/jumlah-penyandang-disabilitas-di-indonesia-menurut-kementerian-sosial>.
- 2] [ W. "Langkah-langkah Pemerintah Penuhi hak-hak dasar penyandang disabilitas," 4 Desember 2019. [Online]. Available: <https://infopublik.id/kategori/sorot-sosial-budaya/416670/lima-langkah-pemerintah-penuhi-hak-hak-dasar-penyandang-disabilitas>. [Accessed 6 Juli 2022].
- 3] [ F. Miarppa K and B. K. , "Perancangan Sepeda Motor Roda Tiga Untuk Kaum Difabel," pp. 284 - 290, 2016.
- 4] [ S. "Analisis Getaran Pada Sistem Suspensi Kendaraan Roda Dua (Yamaha Jupiter Z 2004) Menggunakan Software Matlab 6.5," *Tugas Akhir*, p. 2, 2014.
- 5] [ A. Raju C, A. Raman C, V. K. R and V. Narayanan. C , "Dual Steered Three Wheeler for Differently Abled People," *European Scientific Journal*, vol. 10, no. 15, pp. 419-429, 2014.
- 6]

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- 7] M. R. Rinaldy, H. Poernomo and T. A. Setiawan, "Desain Kendaraan Bermotor Roda Tiga Sebagai Alat Bantu Transportasi Bagi Penyandang Disabilitas," pp. 55-59, 2013.
- 8] B. Hazeltine and C. Bull, *Flied Guide to Appropriate Technology*, Providence: Academic Press, 2003.
- 9] D. Darojat and T. Mulyana, *Sistem Rangka Pada Sepeda Motor*, Jakarta: Kemendikbud RI, 2016.
- 10] M. S. Habibi and U. Wasiwitono, "Vibration Analysis of Narrow Tilting Three Wheeled Vehicle Suspension System During Cornering," *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. 7, no. 2, pp. 315-319, 2018.
- 11] A. Sponziello, F. Frenzo and M. Guiggiani, "Mass Damper Application to the Front Suspension of a Tilting Three Wheeler," *SAE International*, pp. 1-8, 2012.
- 12] R. K. and J. G. , *A Textbook of Machine Design*, New Delhi: Eurasia Publishing House (PVT.) LTD., 2005.
- 13] T. Rusianto and A. A. P. Susastriawan, *Getaran Mekanis*, Yogyakarta: Akprind Press, 2021.
- 14] Z. Istanto, "Sebelum Beli Honda Beat, Kenali Dulu Informasi Penting Berikut Ini," *MOTOVAGANZA*, 21 September 2021. [Online]. Available: <https://www.zigwheels.co.id/motovaganza/sebelum-beli-honda-beat-kenali-dulu-informasi-penting-berikut-#:~:text=Bicara%20daya%20angkut%2C%20skutik%20unggulan,semua%20barang%20bawaan%20dan%20aksesori..> [Accessed 1 Agustus 2022].



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 1. Dimensi desain ulir sekrup, baut dan mur yang sesuai adalah: 4218 (Bagian III) 1976

Designation	Pitch mm	Major or nominal diameter Nut and Bolt ( $d = D$ ) mm	Effective or pitch diameter Nut and Bolt ( $d_p$ ) mm	Minor or core diameter ( $d_c$ ) mm		Depth of thread (bolt) mm	Stress area mm <sup>2</sup>
				Bolt	Nut		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Coarse series</b>							
M 0.4	0.1	0.400	0.335	0.277	0.292	0.061	0.074
M 0.6	0.15	0.600	0.503	0.416	0.438	0.092	0.166
M 0.8	0.2	0.800	0.670	0.555	0.584	0.123	0.295
M 1	0.25	1.000	0.838	0.693	0.729	0.153	0.460
M 1.2	0.25	1.200	1.038	0.893	0.929	0.158	0.732
M 1.4	0.3	1.400	1.205	1.032	1.075	0.184	0.983
M 1.6	0.35	1.600	1.373	1.171	1.221	0.215	1.27
M 1.8	0.35	1.800	1.573	1.371	1.421	0.215	1.70
M 2	0.4	2.000	1.740	1.509	1.567	0.245	2.07
M 2.2	0.45	2.200	1.908	1.648	1.713	0.276	2.48
M 2.5	0.45	2.500	2.208	1.948	2.013	0.276	3.39
M 3	0.5	3.000	2.675	2.387	2.459	0.307	5.03
M 3.5	0.6	3.500	3.110	2.764	2.850	0.368	6.78
M 4	0.7	4.000	3.545	3.141	3.242	0.429	8.78
M 4.5	0.75	4.500	4.013	3.580	3.688	0.460	11.3
M 5	0.8	5.000	4.480	4.019	4.134	0.491	14.2
M 6	1	6.000	5.350	4.773	4.918	0.613	20.1
M 7	1	7.000	6.350	5.773	5.918	0.613	28.9
M 8	1.25	8.000	7.188	6.466	6.647	0.767	36.6
M 10	1.5	10.000	9.026	8.160	8.876	0.920	58.3
M 12	1.75	12.000	10.863	9.858	10.106	1.074	84.0
M 14	2	14.000	12.701	11.546	11.835	1.227	115
M 16	2	16.000	14.701	13.546	13.835	1.227	157
M 18	2.5	18.000	16.376	14.933	15.294	1.534	192
M 20	2.5	20.000	18.376	16.933	17.294	1.534	245
M 22	2.5	22.000	20.376	18.933	19.294	1.534	303
M 24	3	24.000	22.051	20.320	20.752	1.840	353
M 27	3	27.000	25.051	23.320	23.752	1.840	459
M 30	3.5	30.000	27.727	25.706	26.211	2.147	561
M 33	3.5	33.000	30.727	28.706	29.211	2.147	694
M 36	4	36.000	33.402	31.093	31.670	2.454	817
M 39	4	39.000	36.402	34.093	34.670	2.454	976
M 42	4.5	42.000	39.077	36.416	37.129	2.760	1104
M 45	4.5	45.000	42.077	39.416	40.129	2.760	1300
M 48	5	48.000	44.752	41.795	42.587	3.067	1465
M 52	5	52.000	48.752	45.795	46.587	3.067	1755
M 56	5.5	56.000	52.428	49.177	50.046	3.067	2022
M 60	5.5	60.000	56.428	53.177	54.046	3.374	2360



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Fine series							
M 8 × 1	1	8.000	7.350	6.773	6.918	0.613	39.2
M 10 × 1.25	1.25	10.000	9.188	8.466	8.647	0.767	61.6
M 12 × 1.25	1.25	12.000	11.184	10.466	10.647	0.767	92.1
M 14 × 1.5	1.5	14.000	13.026	12.160	12.376	0.920	125
M 16 × 1.5	1.5	16.000	15.026	14.160	14.376	0.920	167
M 18 × 1.5	1.5	18.000	17.026	16.160	16.376	0.920	216
M 20 × 1.5	1.5	20.000	19.026	18.160	18.376	0.920	272
M 22 × 1.5	1.5	22.000	21.026	20.160	20.376	0.920	333
M 24 × 2	2	24.000	22.701	21.546	21.835	1.227	384
M 27 × 2	2	27.000	25.701	24.546	24.835	1.227	496
M 30 × 2	2	30.000	28.701	27.546	27.835	1.227	621
M 33 × 2	2	33.000	31.701	30.546	30.835	1.227	761
M 36 × 3	3	36.000	34.051	32.319	32.752	1.840	865
M 39 × 3	3	39.000	37.051	35.319	35.752	1.840	1028

Sumber :

Khurmi, 2005: 387-388

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Proses Pembuatan Prototipe



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Biaya Pengeluaran Tugas Akhir

NO	NAMA BARANG / JASA	JUMLAH UNIT	SATUAN	HARGA BELI	BIAYA ONGKOS KIRIM	TOTAL HARGA
1	Baut 14 Panjang	5	Pcs	Rp5.000	Rp0	Rp25.000
2	Baut+ Ring	9	Pcs	Rp10.000	Rp0	Rp90.000
3	Bearing 6201	12	Pcs	Rp5.500	Rp3.000	Rp69.000
4	Terminal Selang Rem T	1	Pcs	Rp54.000	Rp400	Rp54.400
5	Segitiga Beat	1	Pcs	Rp150.000	Rp10.000	Rp160.000
6	Piringan Rem Cakram	1	Pcs	Rp65.000	Rp0	Rp65.000
7	Bensin Pertalite	1	L	Rp20.000	Rp0	Rp20.000
8	Segitiga Beat	1	Pcs	Rp90.000	Rp26.782	Rp116.782
9	Segitiga Beat	1	Pcs	Rp120.000	Rp26.782	Rp146.782
10	Pipa ø 32 potong	1,5	Kg	Rp16.000	Rp0	Rp24.000
11	Pipa ø 56	0,5	Kg	Rp16.000	Rp0	Rp8.000
12	Besi Segigita	4,5	Kg	Rp83.250	Rp0	Rp374.625
13	Besi Link Parallelogram	3	Pcs	Rp225.000	Rp0	Rp675.000
14	Selang Rem Belakang	2	Pcs	Rp44.000	Rp0	Rp88.000
15	Baut As Roda	2	Pcs	Rp23.000	Rp0	Rp46.000
16	Tali Rem Sepeda	1	Pcs	Rp10.000	Rp0	Rp10.000
17	Komstir Beat	3	Pcs	Rp31.900	Rp0	Rp95.700
18	Bearing Komstir	3	Pcs	Rp33.500	Rp0	Rp100.500
19	Ban Tubes	1	Pcs	Rp70.000	Rp0	Rp70.000
20	Potong Per Shock (jasa)	1	None	Rp50.000	Rp0	Rp50.000
21	Laser Cutting (jasa)	1	None	Rp100.000	Rp0	Rp100.000
<b>TOTAL</b>						<b>Rp2.388.788</b>

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 4. Gambar Kerja

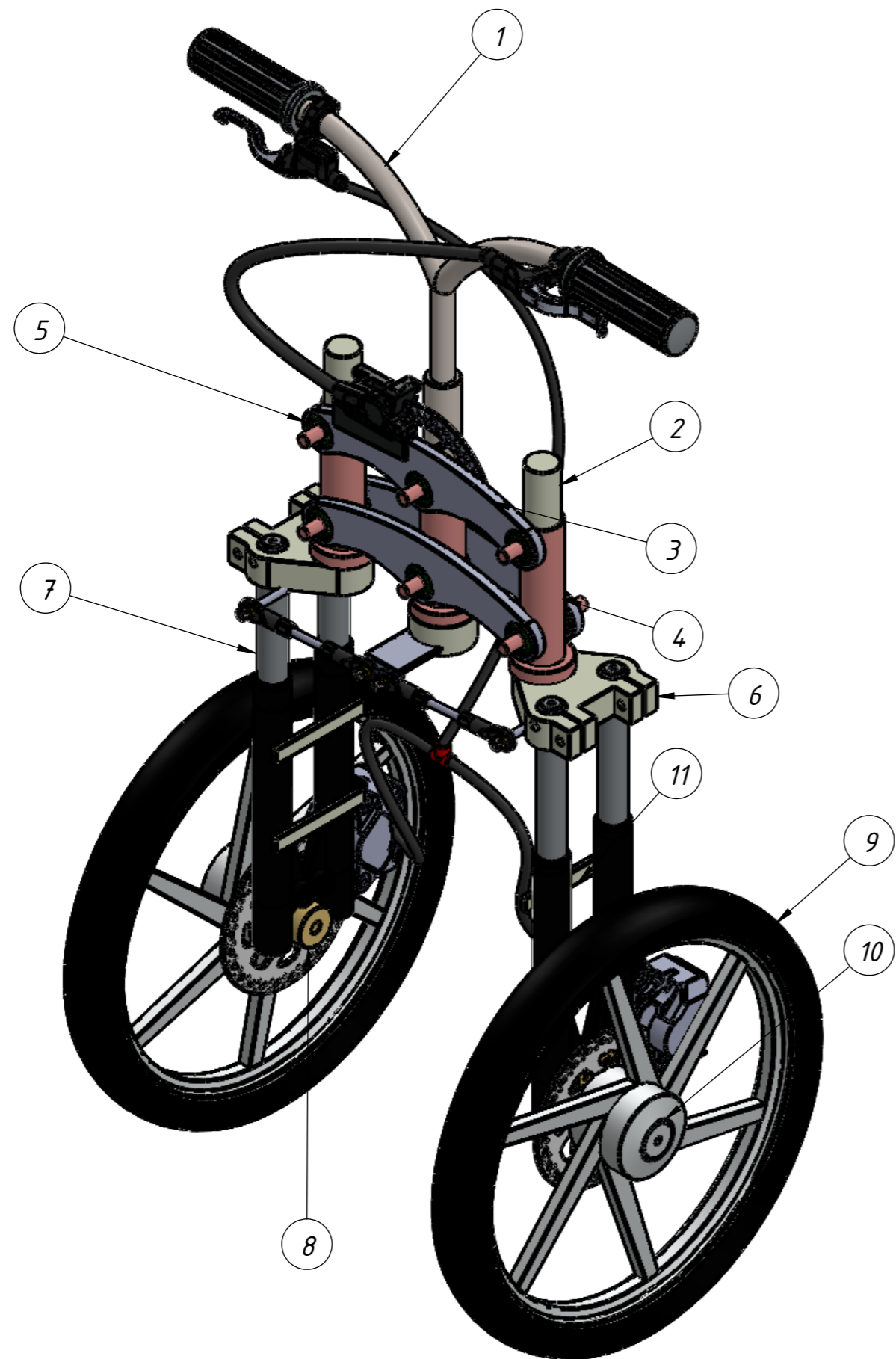


## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

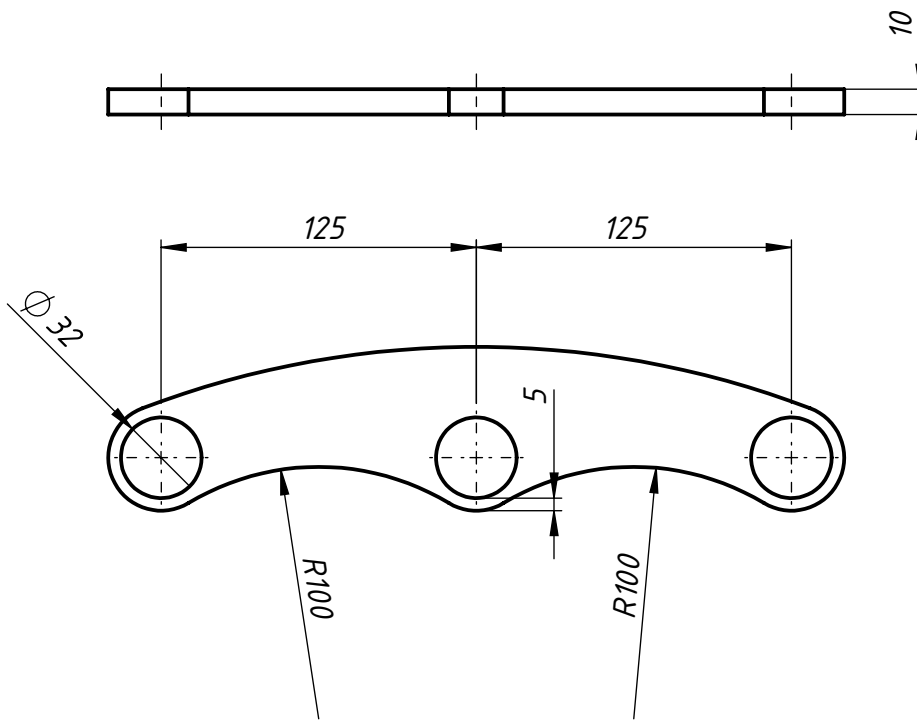
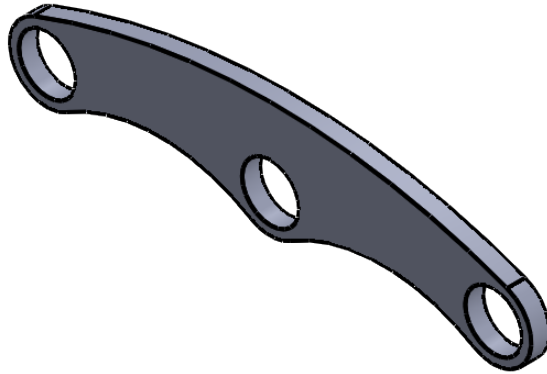




		4	Stoper	11	ST 37	110x15x5	Dibuat	
		2	Velg	10	Alumunium	R14	Dibeli	
		2	Ban	9	Karet	R14	Dibeli	
		2	Adaptor Sumbu Roda	8	ST 37	50x75	Dibuat	
		2	Suspensi Telescopis	7	Alumunium	∅ 26x357	Dibeli	
		2	Segitiga Pengikat Suspensi	6	ST 37	125x30x115	Dibuat	
		9	Bearing 6201 RS	5	Alumunium	∅ 32	Dibeli	
		3	Pipa Pengganti Chasis	4	ST 37	160x∅ 60	Dibuat	
		3	Link Parallelogram	3	ST 37	300x10x70	Dibuat	
		3	Poros Segitiga Standar	2	Steel	5320B-KZR-600	Dibeli	
		1	Setang Ster	1	Steel	53100-K25-900	Dibeli	
		<b>Jumlah</b>	<b>Nama Bagian</b>	<b>No. Bag</b>	<b>Bahan</b>	<b>Ukuran</b>	<b>Keterangan</b>	
III	II	I	Perubahan :					
			<b>Sistem Suspensi Parallelogram</b>				Skala 1 : 5	Digambar Rastana 08/08/22
			<b>Politeknik Negeri Jakarta</b>				<b>Lembar 1/6</b>	<b>A3</b>

3

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$

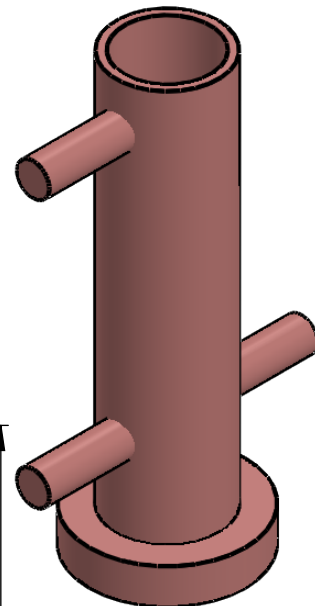
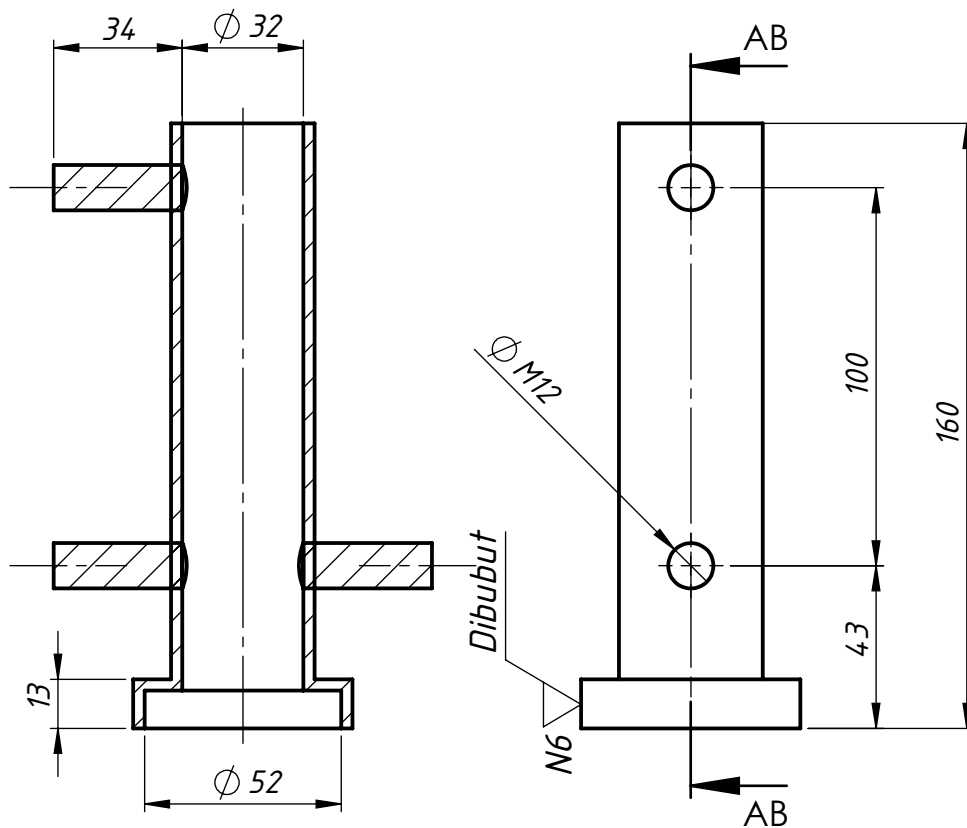


	3	Link Parallelogram	3	ST 37	300x10x70	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
			Assembly Parallelogram		Skala 1 : 3	Digambar Rastana 08/08/22
			Politeknik Negeri Jakarta			Diperiksa
					Lembar 2/6	A4

4

NOTE  
THICKNESS 3 mm

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$

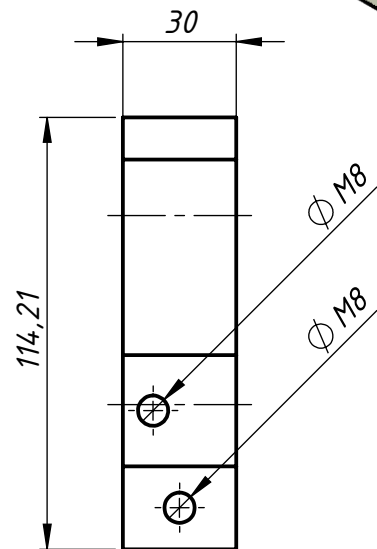
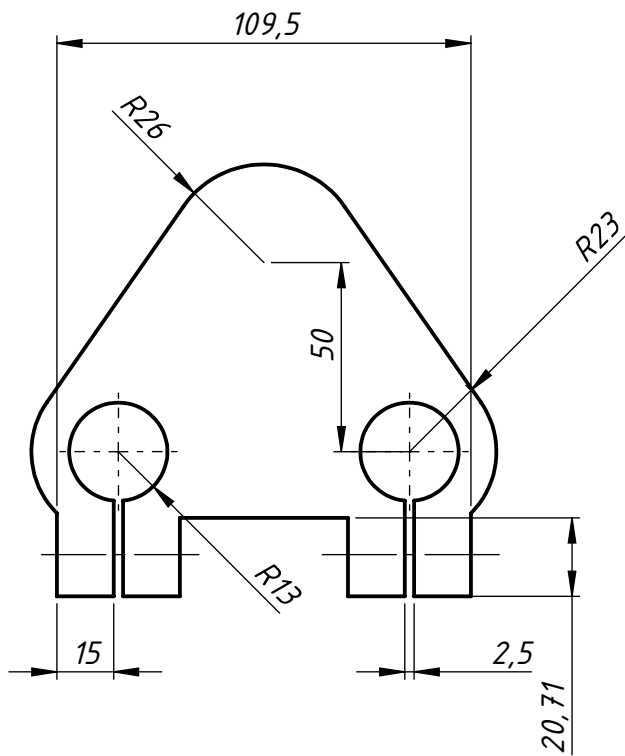
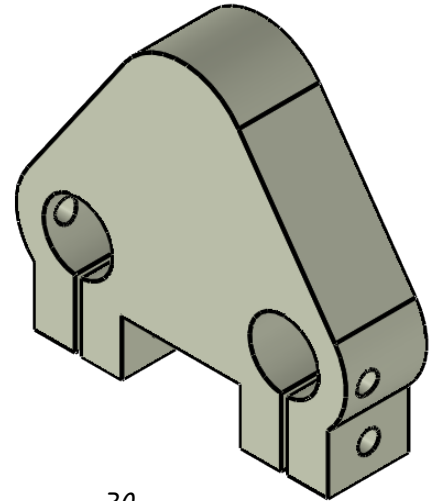


SECTION AB-AB  
SCALE 1 : 2

	3	Pipa Pengganti Chasis	4	ST 37	160x $\phi$ 60	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
			Assembly Parallelogram		Skala 1 : 2	Digambar Rastana 08/08/22
			Politeknik Negeri Jakarta			Diperiksa
			Lembar 3/6			A4

6

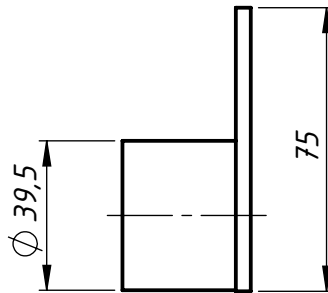
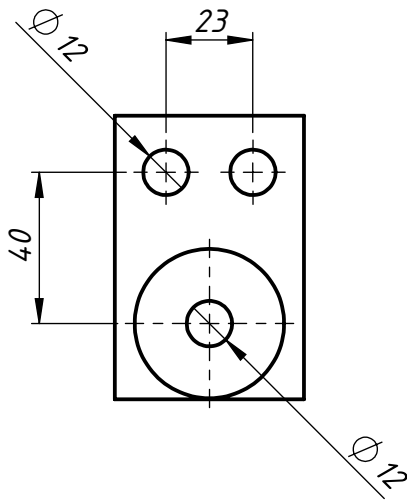
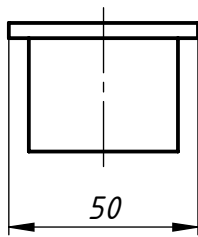
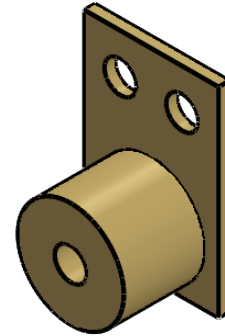
Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



	2	Segitiga Pengikat Suspensi	6	ST 37	125x30x115	Dibuat
Jumlah		Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
III	II	I	Perubahan :			
			Assembly Parallelogram		Skala 1 : 3	Digambar Rastana 08/08/22
			Politeknik Negeri Jakarta			Diperiksa
					Lembar 4/6	A4

8

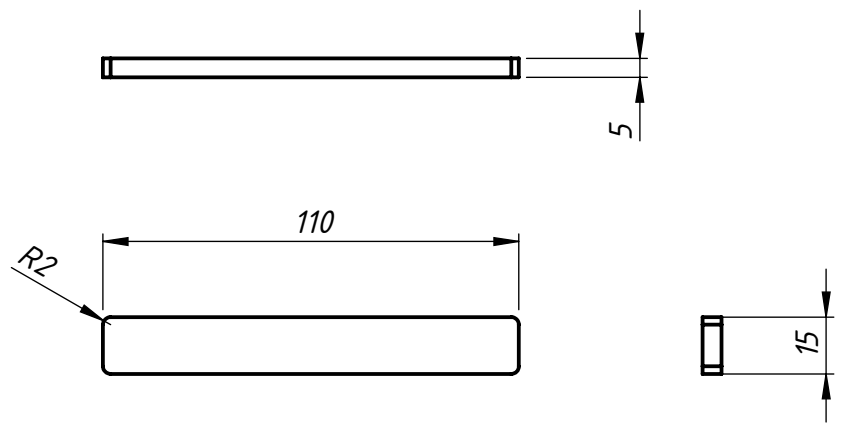
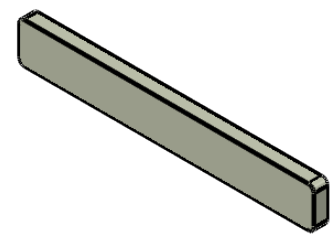
Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



		2	Adaptor Sumbu Roda	8	ST 37	50x75	Dibuat	
			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :					
			Assembly Parallelogram			Skala 1 : 2	Digambar Rastana 08/08/22	
			Politeknik Negeri Jakarta			Diperiksa		
			Politeknik Negeri Jakarta			Lembar 5/6	A4	

11

Ukuran Toleransi Umum	
Ukuran	Toleransi
3-6	$\pm 0,1$
6-30	$\pm 0,2$
30-120	$\pm 0,3$
120-315	$\pm 0,5$
315-1000	$\pm 0,8$



		4	Stoper	11	ST 37	110x15x5	Dibuat	
Jumlah		Nama Bagian		No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
III	II	I	Perubahan :					
Assembly Parallelogram						Skala 1 : 2	Digambar Rastana 08/08/22	
						Diperiksa		
Politeknik Negeri Jakarta						Lembar 6/6	A4	