

**MODIFIKASI SISTEM KENDALI PERPINDAHAN  
GIGI KENDARAAN UNTUK PENGGUNA  
DISABILITAS MENGGUNAKAN MESIN TOSSA  
TSZ-200**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**



**Disusun Oleh :**

**Nama : Okti Dwiansyah**

**No. Mahasiswa : 10525051**

**NIRM : 2010070093**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
2018**

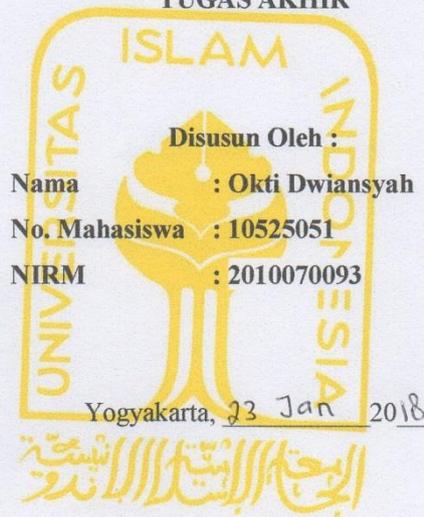
**LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING**

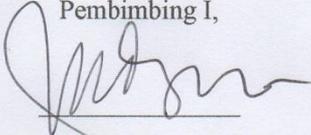
**MODIFIKASI SISTEM KENDALI PERPINDAHAN GIGI**

**KENDARAAN UNTUK PENGGUNA DISABILITAS**

**MENGGUNAKAN MESIN TOSSA TSZ-200**

**TUGAS AKHIR**



Pembimbing I,  
  
Dr. Eng. Risdiono, ST., M.Eng.

**MODIFIKASI SISTEM KENDALI PERPINDAHAN  
GIGI KENDARAAN UNTUK PENGGUNA  
DISABILITAS MENGGUNAKAN MESIN TOSSA  
TSZ-200**

**TUGAS AKHIR**

**Disusun Oleh :**

**Nama : Okti Dwiansyah**

**No. Mahasiswa : 10525051**

**NIRM : 2010070093**

**Tim Penguji**

Dr.Eng.Risdiyono, ST, M.Eng

Ketua

Tanggal : 23/01/2018

Dr. Ir. Paryana Puspaputra, M.Eng

Anggota I

Tanggal : 22 Jan 2018

Arif Budi Wicaksono, ST., M.Eng

Anggota II

Tanggal : 22/1/2018

الجامعة الإسلامية  
الاندونيسية

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr.Eng. Risdiyono, ST, M.Eng.

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam referensi. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima hukuman sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku. hukuman/sanksi apapun sesuai peraturan yang berlaku.

Yogyakarta, 24 Januari 2018



## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan Mengucap Syukur kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Ayahanda Arifin Wani dan Ibunda Husna Tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan, pengorbanan baik materiil maupun moril yang tiada hentinya hingga mengantarkanku saat ini. Semoga Allah selalu senantiasa melimpahkan rahmat dan rihonya kepada kalian.
2. Kakak dan adik-adikku Tercinta yang selalu mendukung, mendoakan, serta memotivasi untuk terus melangkah lebih baik.
3. Seluruh Dosen, Staf Pengajar, dan Petugas akademik

Saudara-saudara Teknik mesin dan seluruh sahabat yang telah memberikan doa dan dukungannya hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini baik.

## HALAMAN MOTTO

*Jika seseorang berpergian dengan tujuan mencari ilmu, maka Allah akan menjadikan perjalanannya seperti perjalanan menuju surga – Nabi Muhammad*

*Sekolah maupun Kuliah tidak mengajarkan apa yang harus kita pikirkan dalam hidup ini. Mereka mengajarkan kita cara berpikir logis, analitis, dan praktis- Aziz White*

*Kesempatan untuk sukses selalu ada, yang penting ada kemauan dan berani mencoba*

*Education is the ability to listen to almost anything without losing your temper or your self-Confidence – Robert Frost*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Modifikasi Sistem Kendali Perpindahan Gigi Untuk Pengguna Disabilitas Menggunakan Mesin Tossa TSZ-200”. Sholawat dan salam semoga tetap terlimpahkan kepada Rasullulah Saw, beserta keluarga dan pengikutnya. Semoga kita selaku pengikut setianya dapat menegakkan nilai nilai sunah secara intregasi dalam kehidupan pribadi dan sosial.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana teknik pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indoneisa . Dalam penyusunan skripsi ini penulis dibantu dan didukung oleh berbagai pihak, oleh karena itu dalam kesempatan ini kami mengucapkan trimakasih yang sebesar-besarnya kepada yth :

1. ALLAH SWT, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan penulis dalam menjalani hidup.
3. Dr Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc Selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
4. Dr.Eng. Risdyono, ST., M.Eng. selaku Kepala Prodi Teknik Mesin. sekaligus dosen pembimbing pertama yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan motivasi yang sangat bermanfaat.
5. Agung kurnia, ST. yang selalu membantu mengerjakan tugas akhir ini
6. Laboran Laboratorium Teknik Mesin UII (Mas Adi Suwandono)
7. Seluruh Tim yang telah bekerjasama dalam perancangan dan pembuatan kendaraan Difable Friendly Vehicle (DFV) generasi kedua.
8. Seluruh dosen beserta staf karyawan Program Studi Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia yang membantu dalam administrasi kampus.
9. Orang Tua yang telah membantu, baik yang bersifat moril dan materi.

10. Saudara-saudaraku khususnya Teknik Mesin UII Angkatan 2010, dan seluruh Keluarga Besar Mahasiswa Teknik Mesin dan semua pihak yang telah memberikan bantuan dan informasi.

Skripsi ini merupakan karya orisinal, tetapi penulis dalam menyusun laporan tugas akhir ini banyak mengutip, meramu, mengulas, dan membandingkan serta menyimpulkan pemikiran-pemikiran para pakar terdahulu. Skripsi ini telah tersusun dengan baik meskipun jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak yang berkompeten merupakan suatu hal berharga, dan sangat berarti guna menyempurnakan skripsi ini.

Yogyakarta, 6 Oktober 2017

Okti Dwiansyah

**MODIFIKASI SISTEM KENDALI PERPINDAHAN GIGI  
KENDARAAN UNTUK PENGGUNA DISABILITAS  
MENGUNAKAN MESIN TOSSA TSZ-200**

**ABSTRAK**

*Difable Friendly Vehicle generasi kedua atau dikenal dengan DFV 2 merupakan sebuah kendaraan dengan konsep menyerupai Difable Friendly Vehicle generasi pertama (DFV) yaitu sebuah kendaraan modifikasi sepeda motor yang dilengkapi bodi dan bisa digunakan oleh orang pada umumnya maupun penyandang disabilitas bagian kaki. DFV 2 dibuat karena pada DFV 1 terdapat banyak kekurangan, salah satu kekurangan nya ada pada sistem perpindahan giginya atau persneling. DFV 1 menggunakan tiga roda dengan dua roda pada bagian depan dan satu roda pada bagian belakang dengan hanya memodifikasi persneling honda kharisma 125 cc dan hanya menambahkan sebuah tuas untuk memindahkan giginya serta masih terlihat tidak nyaman untuk digerakkan. Tetapi pada DFV 2 menggunakan menggunakan empat roda dan sistem transmisi dibutuhkan penelitian pada bagian ini.*

*Sistem transmisi pada DFV 2 dimodifikasi menggunakan metode perpindahan gigi yang sama pada vespa yaitu perpindahan giginya menggunakan tangan kiri pengendara yaitu terletak pada bagian kiri stang. Desain sistem transmisi DFV 2 menggunakan software Solidwork 2013. Proses pembuatan modifikasi dilakukan dengan menambahkan beberapa komponen tambahan seperti dan dibagian bawah posisi persneling diubah dari posisi horizontal ke posisi vertikal dan pipa bulat yang diubah bentuknya agar dapat menarik kabel baja elastis sehingga perpindahan gigi bisa dilakukan. Dari hasil modifikasi yang dilakukan telah berhasil dibuat dan perpindahan giginya bisa dilakukan meskipun masih terasa berat saat melakukannya.*

*Kata kunci : persneling vespa, Difable Friendly Vehicle, modifikasi kendaraan*

**MODIFICATION OF SHIFTING GEAR VEHICLE  
CONTROLLING SYSTEM FOR DISABLED USING THE  
ENGINE OF TOSSA TSZ-200**

**ABSTRACT**

*Difable Friendly Vehicle second-generation, also known as DFV 2, is a vehicle with the concept of resembling a first-generation Difable Friendly Vehicle (DFV) that is a motorcycle modification vehicle equipped with a body and can be used by people in general and people with disabilities of the foot. DFV 2 is made because in DFV 1 there are many shortcomings, one of its flaws is on the system of gears or gear shift. DFV 1 uses three wheels with two wheels on the front and one wheel on the back by simply modifying the 125cc charisma honda gear and adding only a lever to move the teeth and still look uncomfortable to move. But using DFV 2 using four wheels and transmission systems requires research in this section.*

*Transmission system on DFV 2 modified using the same gearshift method on the vespa is the movement of teeth using the left hand driver is located on the left handlebar. DFV 2 transmission system design using Solidwork 2013 software. The process of making modifications made by adding some additional components such as and at the bottom of the gear position is changed from horizontal position to vertical position and rounded pipe is changed shape in order to attract elastic steel wire so that gearshift can be done. From the results of modifications made has been successfully made and the movement of teeth can be done though it still feels heavy when doing so.*

*Keywords: Vespa gears, Difable Friendly Vehicle, vehicle modification*

## DAFTAR ISI

Halaman Judul .....	i
Lembar Pengesahan Dosen Pembimbing.....	ii
Lembar Pengesahan Dosen Peguji.....	iii
Pernyataan.....	iv
Halaman Persembahan.....	v
Halaman Motto .....	vi
Kata Pengantar .....	vii
Abstrak.....	ix
Daftar Isi .....	xi
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel .....	xv
Bab 1 <u>P</u> endahuluan .....	16
1.1 Latar Belakang .....	16
1.2 Rumusan Masalah .....	17
1.3 Batasan Masalah.....	17
1.4 Tujuan Perancangan dan Pembuatan .....	17
1.5 Manfaat Perancangan dan Pembuatan .....	17
1.6 Sistematika Penulisan .....	17
Bab 2 <u>T</u> injauan Pustaka .....	19
2.1 Kajian Pustaka.....	19
2.2 Dasar Teori.....	20
2.2.1 Modifikasi .....	20
2.2.2 Sistem Perpindahan Gigi.....	21
2.2.3 Pengertian Penyandang Disabilitas .....	21
2.2.4 Pengertian Disabilitas Daksa.....	22
2.2.5 TRIZ.....	22
2.2.6 Solidwork .....	28
2.2.7 Motor Tossa TSZ-200.....	28
2.2.8 Motor Vespa.....	29
Bab 3 <u>M</u> etodologi Penelitian .....	30

3.1 Alur Penelitian .....	30
3.2 Peralatan dan Bahan .....	31
3.3 Proses Pembangkitan Ide .....	31
3.4 Konsep Desain Sistem Kendali Perpindahan Gigi.....	33
3.4.1 Memotong Persneling .....	34
3.4.2 Membuat Dudukan Plat L .....	35
3.4.3 Pembuatan Grip Persneling.....	35
3.4.4 Plat Penahan Kabel Kopling .....	36
3.4.5 Pemotongan Plat L kecil .....	36
3.4.6 Assembly Kabel Kopling .....	37
Bab 4 Hasil dan Pembahasan.....	39
4.1 Hasil Perancangan Modifikasi Sistem Perpindahan Gigi .....	39
4.2 Proses Modifikasi Sistem Perpindahan Gigi .....	42
4.3 Pembahasan.....	47
Bab 5 Penutup.....	50
5.1 Kesimpulan .....	50
5.2 Saran untuk penelitian berikutnya.....	50
Daftar Pustaka.....	51
Lampiran.....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Posisi Tuas Persneling Pada Mesin Motor Honda Kharisma.....	20
Gambar 2.2 Contoh Motor Manual Kendali Kaki dan Tangan.....	21
Gambar 2.3 Penyandang Disabilitas Daksa Menggunakan Alat Bantu Tongkat dan Kursi Roda .....	22
Gambar 2.4 Lima Level Tingkatan Penemuan (Gadd, 2011) .....	23
Gambar 2.5 Motor Tossa TSZ-200 dan Spesifikasinya .....	29
Gambar 2.6 Sistem Perpindahan Gigi Motor Vespa.....	29
Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....	30
Gambar 3.2 40 <i>Inventif Principle</i> .....	32
Gambar 3.3 <i>Brainstorming</i> Prinsip Merging .....	33
Gambar 3.4 Konsep Perubahan Sistem Pengendalian Perpindahan Gigi dari Kaki ke Tangan .....	34
Gambar 3.5 Skema Langkah Proses Modifikasi .....	34
Gambar 3. 6 Perubahan Posisi Persneling.....	35
Gambar 3.7 Dudukan Plat L .....	35
Gambar 3.8 Grip Persneling.....	36
Gambar 3.9 Plat Penahan Kabel Kopling .....	36
Gambar 3.10 Plat L kecil .....	37
Gambar 3.11 Sistem Perpindahan Gigi Menggunakan Tangan .....	38
Gambar 4.1 Desain Sistem Perpindahan Gigi.....	39
Gambar 4.2 Komponen Sistem Perpindahan Gigi .....	39
Gambar 4.3 Pemotongan Dan Perubahan Posisi Persneling Bawah.....	42
Gambar 4.4 Propeller shaft dan Gardan Sebelum dan Sesudah Rangka Dipotong42	
Gambar 4.5 Hasil Plat Tambahan Pada Stang .....	43
Gambar 4.6 Grip Persneling.....	43
Gambar 4.7 Plat Yang Telah Dilas .....	44
Gambar 4.8 Pemasangan Kabel Kopling .....	44
Gambar 4.9 Penambahan Plat L Pada Persneling .....	45
Gambar 4.10 Posisi Netral .....	45

Gambar 4.11 (A) Posisi Tangan Masuk Gigi dan (B) Posisi Persneling Bawah Arah Gerakan Persneling Bawah .....	46
Gambar 4.12 (A) Posisi tangan turun gigi dan (B) posisi persneling bawah arah gerakan persneling bawah .....	47
Gambar 4.13 Persneling Atas dan Persneling Bawah .....	48

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 39 Kontradiksi TRIZ (Gadd, 2011).....	25
Tabel 2.2 40 Prinsip TRIZ (Gadd, 2011) .....	26

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Berdasarkan data Kementerian Sosial Republik Indonesia saat ini di Indonesia terdapat 1.167.111 orang penyandang disabilitas. Disabilitas yang paling banyak dialami adalah disabilitas kaki sebesar 20,04% dari total penyandang cacat. Para penyandang disabilitas kaki memerlukan alat bantu untuk menunjang aktifitas mereka sehari-hari. Menciptakan sebuah kendaraan bermotor khususnya motor roda dua untuk memenuhi kebutuhan konsumen yang memiliki kebutuhan khusus tersebut merupakan keharusan bagi produsen industri otomotif. Namun demikian, hingga sekarang masih belum ada produsen otomotif yang serius menciptakan sebuah produk yang langsung dapat digunakan oleh mereka. Sehingga akibatnya sebagian besar dari mereka berinisiatif untuk memodifikasi sendiri agar dapat beraktifitas selayaknya orang pada umumnya. Selama ini motor yang dimodifikasi bagi penyandang disabilitas yaitu motor model sespan dengan bak disamping. Hal ini tentunya menjadi permasalahan karena dengan menambahkan bak disamping maka orang lain akan dengan mudah melihat bahwa kendaraan tersebut dikendarai oleh orang yang memiliki kebutuhan khusus.

Telah dimulai sebuah penelitian dan perancangan untuk membuat sebuah kendaraan khusus untuk penyandang disabilitas daksa yang dinamakan Difable Friendly Vehicle (DFV). DFV dikembangkan untuk meminimalkan persepsi bahwa orang yang memiliki keterbatasan akan dengan mudah dilihat ketika berada dijalanan. DFV generasi pertama telah dibuat dengan modifikasi sepeda motor honda kharisma yang dilengkapi dengan bodi dan menggunakan sistem kemudi stang sepeda motor. Setelah DFV generasi pertama selesai dibuat, beberapa perbaikan perlu dilakukan diantaranya bentuk bodi yang masih terlihat kaku, kurang stabil, belum ada gigi mundur, dan posisi mengemudi kurang ergonomis. Selain itu, proses pemindahan gigi masih menggunakan tuas. Oleh karena itu, peneliti mencoba melakukan perbaikan pada sistem perpindahan gigi yang sebelumnya menggunakan tuas menjadi terintegrasi di stang motor menggunakan tangan kiri

seperti sistem perpindahan gigi motor vespa agar mudah dioperasikan ketika mengendarai DFV.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah bagaimana cara memodifikasi sistem transmisi yang mudah dioperasikan untuk pengguna khususnya penyandang disabilitas daksa?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kendaraan ini ditujukan untuk penyandang disabilitas kaki.
2. Mesin yang digunakan adalah motor Tossa tipe TSZ-200.
3. Penulis hanya mendesain dan memodifikasi sistem kendali perpindahan gigi sehingga dapat dioperasikan dengan tangan.
4. Software desain yg digunakan adalah Solidwork 2013.

## **1.4 Tujuan Perancangan dan Pembuatan**

Tujuan yang ingin dicapai penulis dalam tugas akhir ini adalah dapat memodifikasi sistem transmisi pada kendaraan Difable Friendly Vehicle (DFV) dengan cara mengubah kendali perpindahan gigi dari tuas ke tangan.

## **1.5 Manfaat Perancangan dan Pembuatan**

Dengan memodifikasi sistem kendali perpindahan gigi diharapkan pengguna lebih mudah mengemudikan kendaraan Difable Friendly Vehicle (DFV).

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini tersusun atas lima bab yaitu:

Bab I PENDAHULUAN

Bagian ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Bagian ini berisi kajian pustaka dan menjelaskan dasar teori yang yang digunakan dalam penelitian dan perancangan yang dilakukan.

### **Bab III METODOLOGI PENELITIAN**

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dan metode penelitian yang digunakan.

### **Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini berisi tentang hasil dan pembahasan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan.

### **Bab V PENUTUP**

Bagian ini berisi tentang kesimpulan dari pembahasan yang dilakukan serta saran-saran untuk penelitian selanjutnya.

## **BAB 2**

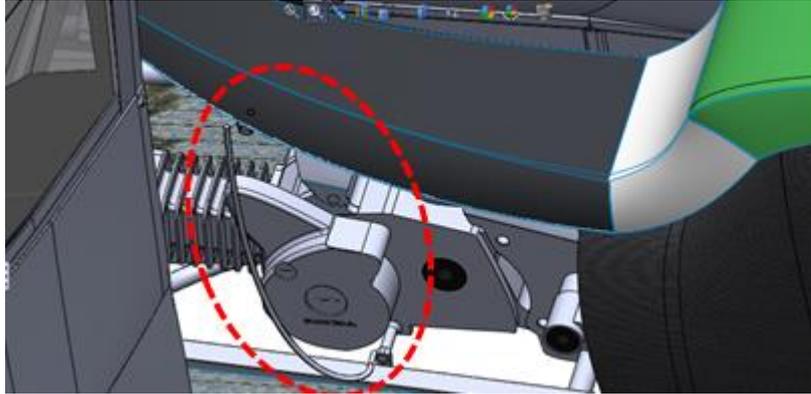
### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Pustaka**

Semakin majunya perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan serta diikuti dengan adanya persaingan industri otomotif menjadi suatu tantangan bagi perencana dan produksi untuk memanfaatkan pertumbuhan ilmu dan teknologi, salah satunya adalah persoalan modifikasi (Sutrata, 2001). Berdasarkan data tentang jumlah penyandang disabilitas daksa di Indonesia yang berjumlah lebih dari dua ratus ribu maka kebutuhan akan kendaraan khusus untuk mereka harus segera diwujudkan.

Salah satu penelitian yang telah dilakukan adalah membuat kendaraan agar bisa digunakan oleh penyandang disabilitas kaki yaitu kendaraan roda tiga dengan dua roda bagian depan dan satu roda bagian belakang yang ramah terhadap penyandang disabilitas atau disebut juga dengan Difiable Friendly Vehicle (DFV). Kendaraan ini dilengkapi bodi sehingga aman dan nyaman saat dikendarai baik oleh penyandang disabilitas maupun masyarakat yang tidak memiliki keterbatasan fisik. Pembuatan kendaraan roda tiga dilakukan dengan memodifikasi sepeda motor honda Kharisma 125 cc menjadi kendaraan roda tiga yang dilengkapi bodi.

Proses pembuatan diawali dengan menentukan kriteria dan memodifikasi beberapa komponen yang dibutuhkan penyandang disabilitas dengan bantuan software desain. Proses selanjutnya dilakukan pembuatan hingga mendapatkan kendaraan bentuk roda tiga yang sesuai dengan data yang telah ditentukan pada saat perancangan (Kurnia, 2015). Sebagian besar pengerjaan kendaraan DFV generasi pertama dilakukan di sebuah bengkel dan hanya memodifikasi kendaraan yang sudah ada yaitu sepeda motor honda Kharisma 125 cc, serta melakukan modifikasi sistem transmisi dengan perpindahan gigi menggunakan tuas sebagaimana ditunjukkan pada gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Posisi Tuas Persneling Pada Mesin Motor Honda Kharisma

Dari apa yang telah dijelaskan diatas, maka penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian lebih lanjut yaitu memodifikasi sistem kendali perpindahan gigi menggunakan basis motor Tossa TSZ-200 yang khusus diperuntukan untuk kaum penyandang disabilitas yang dinamai DFV generasi kedua.

## **2.2 Dasar Teori**

Dalam melakukan penelitian, penulis menggunakan dasar teori untuk mendasari teori yang digunakan dalam penelitian dan perancangan yang dilakukan.

### **2.2.1 Modifikasi**

Modifikasi menurut Kententuan Pasal 1 angka 12 PP No. 55 Tahun 2012 tentang Kendaraan (PP No. 55/2012), menjelaskan bahwa modifikasi kendaraan bermotor adalah perubahan terhadap spesifikasi teknis dimensi, mesin, dan/atau kemampuan daya angkut Kendaraan Bermotor. Kegiatan modifikasi berjalan mengikuti perkembangan jaman dan juga perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Sebagai contoh, teknologi sepeda motor dan mobil saat ini telah jauh berbeda dengan teknologi otomotif puluhan tahun yang lalu. Setiap tahun dikeluarkan inovasi dan teknologi baru yang lebih canggih sebagai ubahan modifikasi yang lama. Ubahan pada mesin-mesin teknologi mesin injeksi saat ini mampu membuat kendaraan mampu memiliki performa yang baik namun tetap irit pemakaian bahan bakar.

### 2.2.2 Sistem Perpindahan Gigi

Sistem kendali perpindahan gigi pada motor manual dibagi menjadi dua jenis yaitu kendali menggunakan kaki dan tangan. Kendali perpindahan gigi menggunakan kaki dapat ditemukan pada jenis motor manual sedangkan kendali perpindahan gigi menggunakan tangan dapat ditemukan pada jenis motor vespa seperti dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Contoh Motor Manual Kendali Kaki dan Tangan

### 2.2.3 Pengertian Penyandang Disabilitas

Istilah disabilitas mungkin kurang familiar di sebagian masyarakat Indonesia berbeda dengan penyandang cacat, istilah ini banyak yang mengetahui atau sering digunakan di tengah masyarakat. Istilah disabilitas merupakan kata bahasa Indonesia berasal dari serapan kata bahasa Inggris *disability* (jamak: *disabilities*) yang berarti cacat atau ketidakmampuan. Disabilitas adalah istilah baru pengganti penyandang cacat. Kata penyandang memberikan predikat kepada seseorang dengan tanda atau label negatif yaitu cacat pada keseluruhan pribadinya. Namun dari pengertian kata cacat sendiri tidak secara langsung pada manusia, sehingga jika tetap digunakan istilah penyandang cacat kemungkinan akan timbul diskriminasi. Diskriminasi ini akan menjadikan individu seolah-olah tidak mampu akibat kecacatan yang berakibat pada pemerintah yang tidak memihak pada hak-hak yang seharusnya mereka dapatkan. Istilah cacat berkonotasi sesuatu yang negatif. Namun kenyataan bisa saja seseorang penyandang disabilitas hanya mempunyai kekurangan fisik tertentu, bukan

disabilitas secara keseluruhan. Untuk itu istilah cacat dirubah menjadi disabilitas yang lebih berarti ketidakmampuan secara penuh (Lentera Kecil, 2011).

#### 2.2.4 Pengertian Disabilitas Daksa

Tunadaksa adalah suatu keadaan rusak atau terganggu sebagai akibat gangguan bentuk atau hambatan pada tulang, otot dan sendi dalam fungsinya yang normal. Kondisi ini dapat disebabkan oleh penyakit, kecelakaan atau dapat juga disebabkan oleh pembawaan sejak lahir (Soemantri, 2017). Keterbatasan fisik yang dialami oleh penyandang daksa sangat berpengaruh dalam kehidupannya sehari-hari. Bagaimana mereka berpindah tempat dari satu tempat ke tempat lain. Oleh karena itu mereka butuh alat bantu. Alat bantu yang sering mereka gunakan untuk berpindah tempat yaitu tongkat dan kursi roda seperti yang terlihat pada gambar 2.3.



**Gambar 2.3** Penyandang Disabilitas Daksa Menggunakan Alat Bantu Tongkat dan Kursi Roda

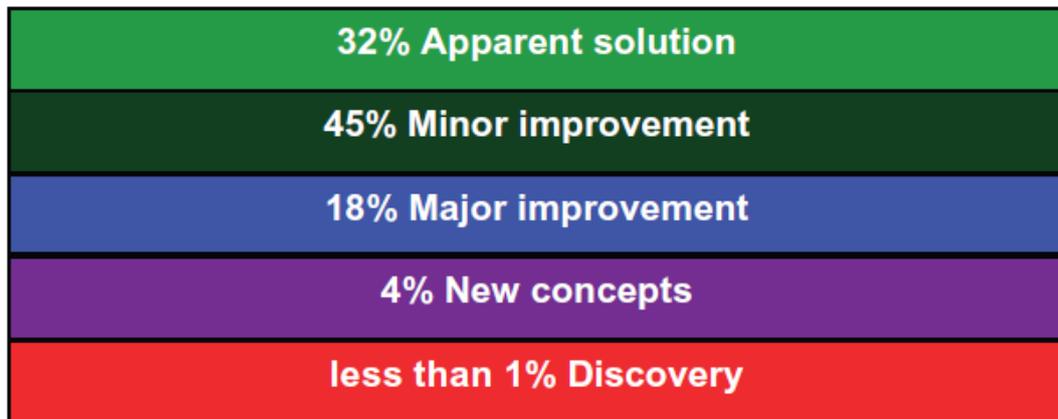
#### 2.2.5 TRIZ

TRIZ (*Teoriya Resheniya Izobreatatelskikh Zadatch*) yang dalam bahasa Inggris berarti *Theory of Inventive Problem Solving* adalah metode pemecahan masalah yang dikenalkan oleh Genrich Atshuller seorang berkebangsaan Rusia pada tahun 1946. TRIZ merupakan alat untuk memahami dengan mudah apa yang diinginkan karena metode pemecahan masalahnya dengan mengeliminir kontradiksi sehingga mampu menghasilkan solusi yang inovatif (Chai, *et al.*,

2005). TRIZ merupakan alat pemecahan masalah teknik yang berhasil merangkum solusi dimasa lalu dan mampu menunjukkan cara yang sistematis untuk memberikan solusi permasalahan yang akan dihadapi (Gadd, 2011)

Metode TRIZ ditemukan berdasarkan paten-paten yang dikumpulkan oleh Atshuller pada tahun 1940-an sebanyak 200.000 paten diseluruh dunia dan mengidentifikasi sebanyak 40.000 paten yang merupakan sebuah penemuan. Dari paten-paten yang diidentifikasi, Atshuller mencatat bahwa beberapa prinsip yang sama telah digunakan berkali-kali oleh industri yang berbeda untuk memecahkan masalah yang sama.

Atshuller menyusun ide dan meneliti masalah teknik bahwa penemuan dapat dikelompokkan menjadi lima level tingkatan penemuan (Gadd, 2011) seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.4.



**Gambar 2.4** Lima Level Tingkatan Penemuan (Gadd, 2011)

1. Level 1: *Apparent Solution*

*Apparent Solution* adalah solusi nyata pada sebuah permasalahan dalam perbaikan yang sederhana. Pada level ini tidak terdapat sebuah penemuan baru.

2. Level 2 : *Minor Improvement*

*Minor improvement* adalah level penemuan dengan sedikit perubahan dan perbaikan permasalahan kontradiksi teknis sistem yang sudah ada.

3. Level 3 : *Major Improvement*

*Major improvement* adalah level penemuan didalam paradigma rancangan yang memerlukan penyelesaian kontradiksi fisik.

#### 4. Level 4 : *New Concept*

*New concept* adalah level penemuan diluar paradigma rancangan yang memerlukan teknologi baru dari bidang pengetahuan yang berbeda.

#### 5. Level 5 : *Discovery*

*Discovery* adalah level penemuan yang menemukan fenomena baru.

TRIZ menawarkan kemudahan dalam memahami masalah yang terjadi dan membantu untuk memecahkan permasalahan. TRIZ ditujukan untuk mempermudah dalam melakukan penemuan pada level 2 dan 3 dimana terdapat permasalahan kontradiksi yang terjadi dan TRIZ berusaha untuk menghilangkan kontradiksi yang tidak diinginkan.

Atshuller membagi kontradiksi menjadi dua yaitu kontradiksi teknik (*technical contradiction*) dan kontradiksi fisik (*physical contradiction*).

##### 1. Kontradiksi Teknik (*Technical Contradiction*)

Kontradiksi teknik adalah apabila disuatu sisi menaikkan sebuah fitur, maka disisi lain akan ada fitur yang menurun. Contoh dari kontradiksi teknik adalah apabila menaikkan kecepatan (*speed*) pada sebuah sepeda motor, maka disisi lain energi yang dibutuhkan akan meningkat (sepeda motor menjadi boros).

##### 2. Kontradiksi Fisik (*Physical Contradiction*)

Kontradiksi fisik adalah apabila disuatu sisi menginginkan sebuah fitur meningkat, tetapi disisi lain fitur tersebut harus menurun. Contoh kontradiksi fisik adalah penggunaan sinar laser pada proses penghancuran sel kanker. Sinar laser harus kuat untuk menghancurkan sel kanker akan tetapi disisi lain sinar laser tersebut tidak boleh merusak jaringan sehat yang ada disekitarnya.

Untuk menyelesaikan kontradiksi tersebut, Atshuller menyusun 39 parameter kontradiksi dan 40 prinsip TRIZ berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap paten-paten. Adapun 39 tabel matrik kontradiksi dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini.

**Tabel 2.1** 39 Kontradiksi TRIZ (Gadd, 2011)

No	Principles	No	Principles
1.	<i>Wheight of moving object</i>	21.	<i>Power</i>
2.	<i>Wheight of stationary object</i>	22.	<i>Loss of energy</i>
3.	<i>Length of moving object</i>	23.	<i>Loss of substance</i>
4.	<i>Length of stationary object</i>	24.	<i>Loss of information</i>
5.	<i>Area of moving object</i>	25.	<i>Loss of time</i>
6.	<i>Area of stationary object</i>	26.	<i>Quantity of substance</i>
7.	<i>Volume of moving object</i>	27.	<i>Reliability</i>
8.	<i>Volume of stationary object</i>	28.	<i>Measurement accuracy</i>
9.	<i>Speed</i>	29.	<i>Manufacturing precision</i>
10.	<i>Force (intensity)</i>	30.	<i>External harm affects the object</i>
11.	<i>Stress or pressure</i>	31.	<i>Object generated-harmful factor</i>
12.	<i>Shape</i>	32.	<i>Ease of manufacture</i>
13.	<i>Stability of the object's composition</i>	33.	<i>Ease of operation</i>
14.	<i>Strength</i>	34.	<i>Ease of repair</i>
15.	<i>Duration of action by a moving object</i>	35.	<i>Adaptability of versality</i>
16.	<i>Duration of action by a stationary object</i>	36.	<i>Device complexity</i>
17.	<i>Temperature</i>	37.	<i>Difficulty of deeteting and measuring</i>
18.	<i>Illumination intensity</i>	38.	<i>Extent of automation</i>
19.	<i>Use of energy by moving object</i>	39.	<i>Productivity</i>
20.	<i>Use of energy by a stationary object</i>		

Adapun 40 prinsip TRIZ yang dirumuskan oleh Atshuller ditunjukkan pada tabel 2.2 berikut ini.

**Tabel 2.2** 40 Prinsip TRIZ (Gadd, 2011)

No	<i>Principles</i>	No	<i>Principles</i>
1.	<i>Segmentation</i>	21.	<i>Rushing Throgh</i>
2.	<i>Taking Out</i>	22.	<i>Blessing in Disguise</i>
3.	<i>Local Quality</i>	23.	<i>Feedback</i>
4.	<i>Asymetry</i>	24.	<i>Intermediary</i>
5.	<i>Merging</i>	25.	<i>Self-Service</i>
6.	<i>Universality</i>	26.	<i>Copying</i>
7.	<i>Nested doll</i>	27.	<i>Cheap Short-Living Object</i>
8.	<i>Anti-Weight</i>	28.	<i>Replace Mechanical System</i>
9.	<i>Prior Counteraction</i>	29.	<i>Pneumatics and Hidraulics</i>
10.	<i>Prior Action</i>	30.	<i>Flexible Membranes/Thin Films</i>
11.	<i>Cushion in Advance</i>	31.	<i>Porous Materials</i>
12.	<i>Equipotentiality</i>	32.	<i>Colour Change</i>
13.	<i>The Other Way Round</i>	33.	<i>Homogeneity</i>
14.	<i>Spheroidality-Curvature</i>	34.	<i>Discarding and Recovering</i>
15.	<i>Dynamics</i>	35.	<i>Parameter Change</i>
16.	<i>Partial or Excessive Action</i>	36.	<i>Phase Transition</i>
17.	<i>Another Dimension</i>	37.	<i>Thermal Expansion</i>
18.	<i>Mechanical Vibration</i>	38.	<i>Accelerate Oxidation</i>
19.	<i>Periodic Action</i>	39.	<i>Inert Environment</i>
20.	<i>Continuity of Useful Action</i>	40.	<i>Composite Materials</i>

Parameter-parameter tersebut saling membandingkan berdasarkan fitur yang akan dinaikkan (*improving feature*) dengan fitur yang tidak diharapkan (*worsening feature*) sehingga membentuk 39 matriks kontradiksi TRIZ seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.5.



Berikut ini adalah langkah-langkah dalam memecahkan masalah (*problem solving*) menggunakan metode TRIZ.

1. Mengidentifikasi kontradiksi yang terjadi, kenali fitur yang akan dinaikkan (*improving feature*) dan fitur yang tidak diharapkan (*worsening feature*).
2. Mengkategorikan fitur yang akan dinaikkan dan fitur yang tidak diharapkan sesuai dengan matrik kontradiksi TRIZ.
3. Menggunakan tabel kontradiksi TRIZ untuk mendapatkan usulan kemudian disesuaikan dengan 40 prinsip TRIZ.
4. *Brainstorming*.

### **2.2.6 Solidwork**

Solidwork adalah software *Computer Aided Design* (CAD) yang merupakan salah satu software yang digunakan untuk merancang part permesinan atau susunan part permesinan yang berupa assembly dengan tampilan 3D dan 2D (drawing) untuk gambar proses pemesinan.

### **2.2.7 Motor Tossa TSZ-200**

Motor ini dibuat oleh perusahaan Tossa dengan model kendaraan roda tiga motor roda tiga yang mempunyai kapasitas silinder 200 cc ini memang memiliki performa yang cukup handal bahkan beban yang mampu di angkut pada tipe yang satu ini mampu mencapai 600 kg dan memiliki satu gigi mundur. Adapun spesifikasi motor ini dapat dilihat pada gambar 2.5.

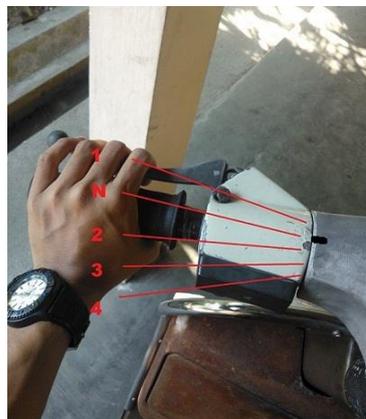


Spesifikasi	
Model Mesin	Silinder tunggal, 4 langkah
Volume Silinder	197 CC
Maksimum Power	11 kW / 8000 rpm
Model Start	Elektrik, kick starter
Pengapian	CDI
Model Persneling	5 Persneling
Dimensi Keseluruhan	3400x1230x1310mm
Dimensi Bak	1800x1230x300mm
Berat	210 kg
Maksimum Beban	600 kg
Tangki BBM	12 L
Konsumsi Bensin Terendah	2,8 L/100 km
Spesifikasi Roda Depan	3,25 - 18
Spesifikasi Roda Belakang	5,00 - 12
Rem Depan/Belakang	Drum / Drum
Warna	Hijau, Biru, Hitam, Merah, Abu2

**Gambar 2.5** Motor Tossa TSZ-200 dan Spesifikasinya

### 2.2.8 Motor Vespa

Vespa adalah merek sepeda motor jenis skuter yang berasal dari Italia yang telah ada sejak tahun 1946. Motor vespa dikenal unik karena memiliki sistem perpindahan gigi atau persnelingnya yang terletak di stang bagian kiri seperti terlihat pada gambar 2.6.

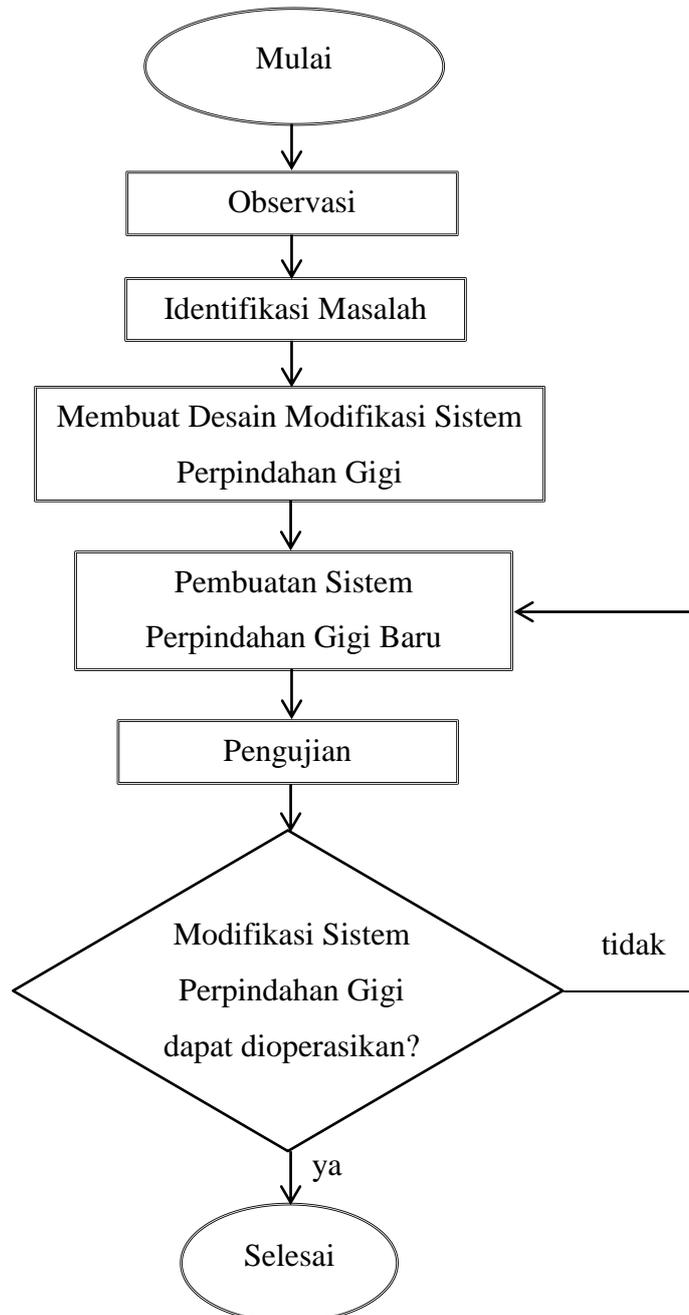


**Gambar 2.6** Sistem Perpindahan Gigi Motor Vespa

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Alur Penelitian

Agar mempermudah untuk melakukan penelitian, penulis membuat diagram alur penelitian seperti ditunjukkan pada gambar 3.1:



**Gambar 3.1** Diagram Alur Penelitian

### **3.2 Peralatan dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah

a) Alat:

1. Mesin Las Busur Listrik
2. Gerinda Tangan
3. Bor Duduk
4. Bor Tangan
5. Palu
6. Tool Set

b) Bahan:

1. Mur dan Baut
2. Plat Besi
3. Mata Gerinda
4. Tali Kopling
5. Tuas Persneling
6. Mata Bor
7. Elektroda
8. Pipa Bulat

### **3.3 Proses Pembangkitan Ide**

Penelitian dimulai dengan pembangkitan ide menggunakan metode TRIZ untuk membuat konsep desain sistem perpindahan gigi yang akan dibuat berdasarkan permasalahan yang ingin diselesaikan. Dalam tugas akhir yang dilakukan penulis, identifikasi masalah dari latar belakang adalah bentuk sistem perpindahan gigi pada umumnya adalah menggunakan tuas dan tidak bisa bergerak mundur. Hal tersebut memiliki kekurangan dimana kurangnya kenyamanan dan kemudahan untuk memindahkan gigi kendaraan. Oleh karena itu, penulis ingin menciptakan sebuah sistem perpindahan gigi yang nyaman dan mudah digunakan oleh penyandang disabilitas saat mengemudikan kendaraan.

Langkah yang dilakukan penulis dalam menggunakan metode TRIZ untuk memecahkan permasalahan yang terjadi adalah dengan cara menggunakan salah satu dari 40 Inventive Principle pada TRIZ yaitu Merging (penggabungan). Dengan menggabungkan motor Tossa dan menggunakan sistem perpindahan gigi pada motor Vespa maka terciptalah ide untuk diaplikasikan ke kendaraan Difiable Friendly Vehicle generasi ke dua.

## 40 Inventive Principles

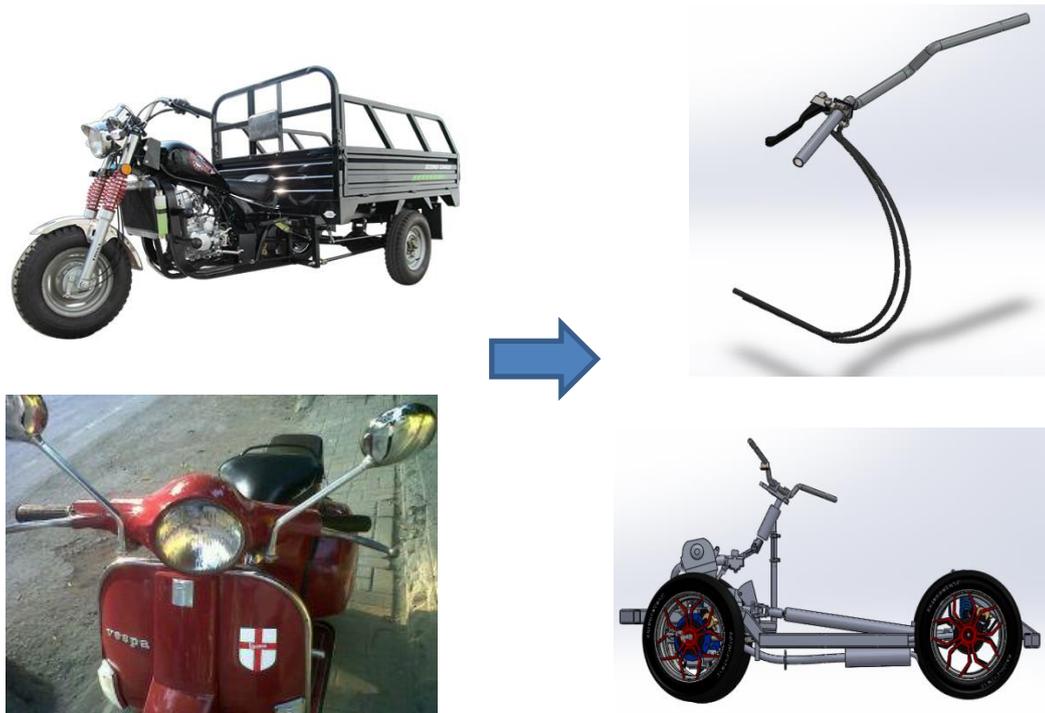
1	Segmentation
2	Taking Out
3	Local Quality
4	Asymmetry
5	Merging
6	Universality

**Gambar 3.2** 40 Inventif Principle

1. Menggunakan matrik kontradiksi TRIZ untuk mendapatkan usulan dari TRIZ.

2. Brainstorming

Setelah mendapatkan usulan yang diberikan oleh TRIZ, langkah selanjutnya yang dilakukan penulis adalah melakukan brainstorming. Berdasarkan usulan yang diberikan TRIZ, prinsip yang paling sesuai digunakan untuk memberikan solusi permasalahan yang terjadi adalah prinsip Merging. Prinsip merging adalah mendekatkan atau menggabungkan benda identik yang dioperasikan dalam waktu bersamaan. Hasil brainstorming yang dilakukan penulis untuk mendapatkan konsep desain



**Gambar 3.3** *Brainstorming* Prinsip Merging

Brainstorming yang dilakukan untuk menciptakan konsep desain kendali perpindahan gigi adalah memudahkan pengendara memindahkan gigi kendaraan dengan melalui tangan kiri seperti pada motor vespa.

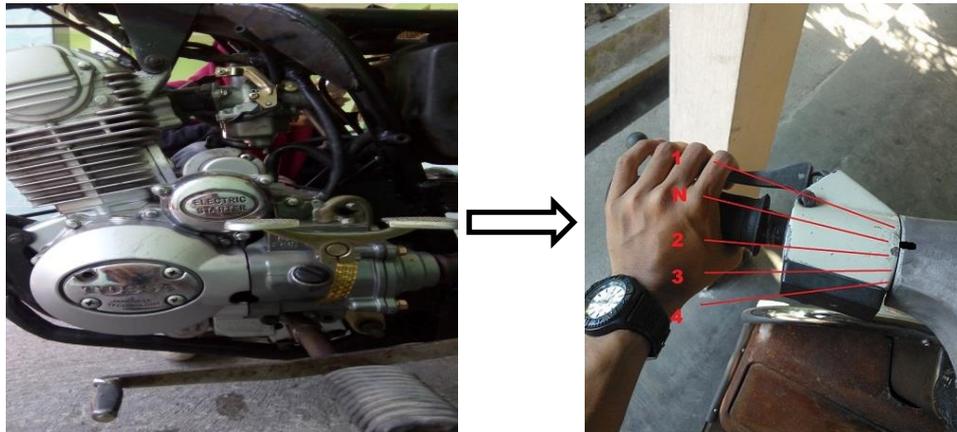
### **3.4 Konsep Desain Sistem Kendali Perpindahan Gigi**

Proses pembuatan konsep desain sistem kendali perpindahan gigi yang ditujukan khusus untuk penyandang disabilitas diawali dengan pembuatan kriteria desain yang sesuai dengan pengendara. Berikut ini adalah beberapa kriteria desain yang harus dipenuhi dalam proses desain dan perancangan sistem kendali perpindahan gigi diantaranya adalah:

1. Dikendalikan menggunakan tangan
2. Praktis
3. Mudah dioperasikan

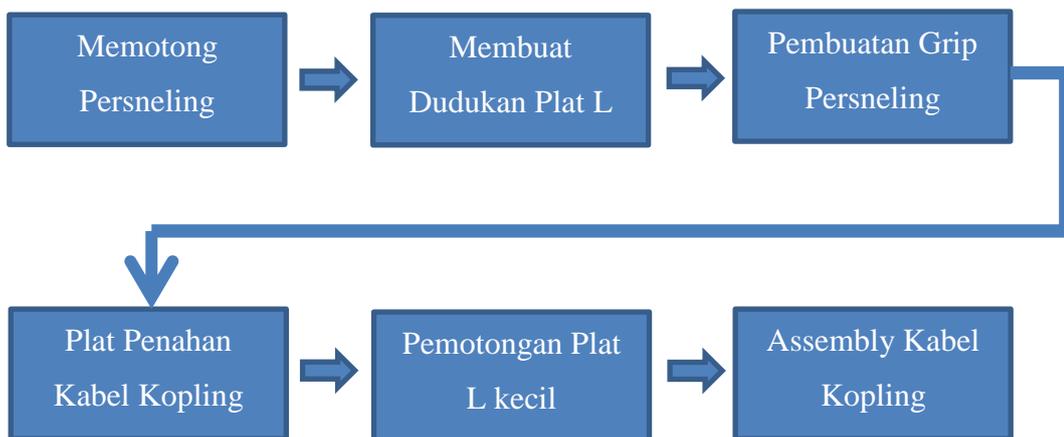
Untuk memenuhi ketiga kriteria diatas maka desain yang dibuat harus dioperasikan penuh menggunakan tangan. Ide yang ditawarkan adalah dengan mengganti sistem perpindahan gigi menggunakan kaki dirubah dengan mengadopsi sistem pengendalian perpindahan gigi motor Vespa. Keunggulan sistem perpindahan gigi ini adalah pengendara yang memiliki keterbatasan fisik

kaki masih dapat mengendarai secara mudah dan praktis sebagaimana diilustrasikan pada gambar 3.4.



**Gambar 3.4** Konsep Perubahan Sistem Pengendalian Perpindahan Gigi dari Kaki ke Tangan

Untuk merubah sistem kendali perpindahan gigi dari menggunakan kaki ke tangan maka dilakukan beberapa langkah modifikasi beberapa komponen yang diperlukan sebagaimana dijelaskan pada gambar 3.5.



**Gambar 3.5** Skema Langkah Proses Modifikasi

### 3.4.1 Memotong Persneling

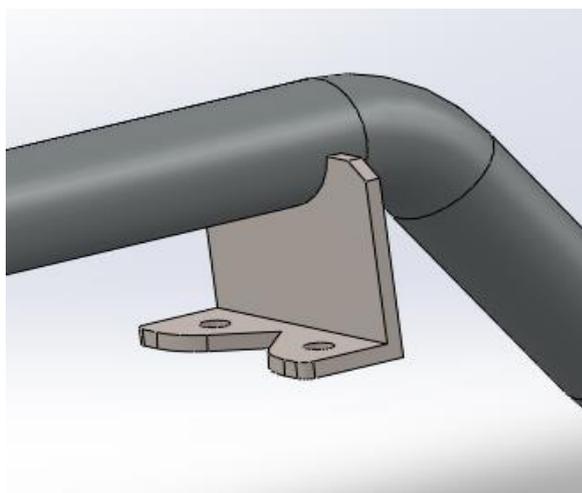
Langkah pertama yang dilakukan adalah memotong persneling. Proses ini dilakukan dengan cara memotong bagian pangkal persneling dan kemudian diubah posisi persneling dari posisi horizontal ke vertikal kemudian dilas.



**Gambar 3. 6** Perubahan Posisi Persneling

### 3.4.2 Membuat Dudukan Plat L

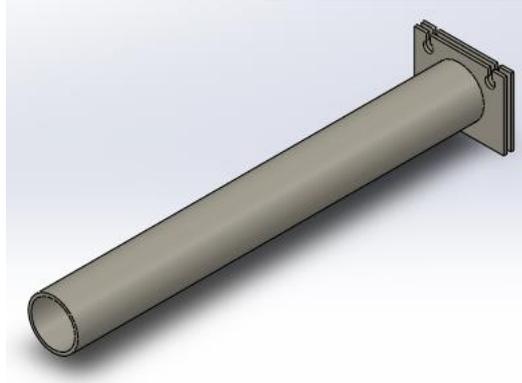
Langkah kedua adalah membuat dudukan plat L. Proses ini dilakukan dengan cara mengelas plat L yang ukuran dan bentuknya telah diubah ke stang bagian kiri.



**Gambar 3.7** Dudukan Plat L

### 3.4.3 Pembuatan Grip Persneling

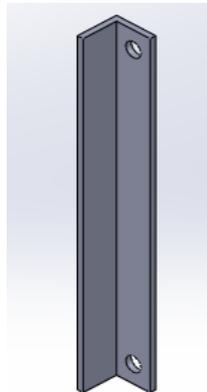
Langkah ketiga adalah membuat grip persneling dengan menggunakan pipa bulat dan dua buah plat dengan tebal 1.5 mm. Kedua material disambung dengan cara dilas.



**Gambar 3.8** Grip Persneling

#### **3.4.4 Plat Penahan Kabel Kopling**

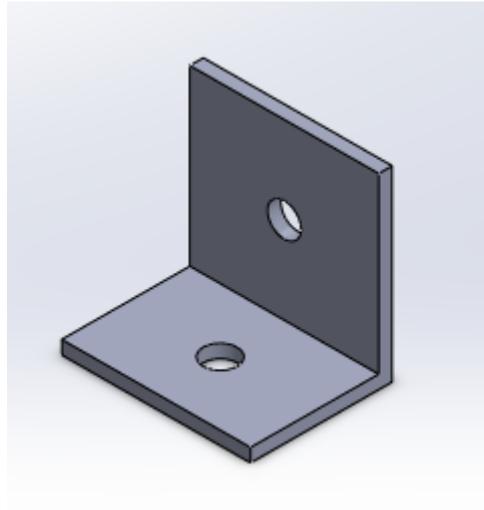
Langkah keempat adalah membuat plat penahan kabel kopling dengan cara memotong plat L dengan panjang 180 mm dan kemudian dibuat lubang dua buah pada plat.



**Gambar 3.9** Plat Penahan Kabel Kopling

#### **3.4.5 Pemotongan Plat L kecil**

Langkah kelima adalah memotong plat L kecil dan dibuat lubang dua buah pada plat untuk dipasang ke persneling kaki dengan cara disambung menggunakan baut dan mur



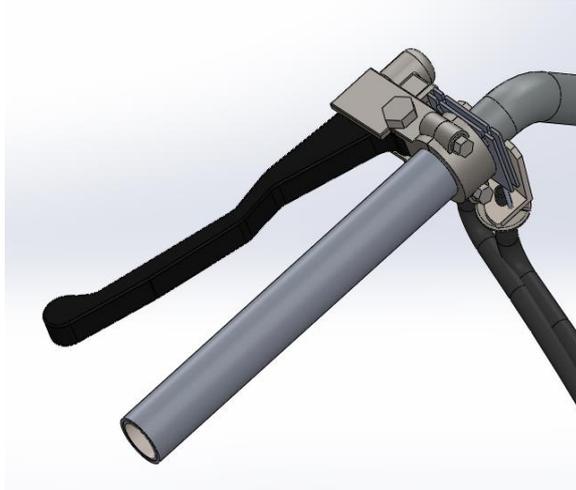
**Gambar 3.10** Plat L kecil

### **3.4.6 Assembly Kabel Kopling**

Langkah keenam adalah mengassembly kabel kopling kemudian di sambungkan dari kendali tangan ke persneling kaki.

Langkah berikutnya adalah pembuatan sistem perpindahan gigi melalui tangan dengan menggunakan stang bagian kiri sebagai dudukan atau tempat persneling atas diletakkan. Proses desain dimulai dari merubah motor Tossa tipe TSZ-200 motor ini memiliki sistem transmisi manual dan bisa bergerak mundur. Dikarenakan kendaraan yang akan dibuat khusus untuk penyandang cacat kaki, maka sistem transmisi dipindah dari kendali kaki ke kendali tangan.

Adapun ide untuk merubah dari kendali kaki ke kendali tangan adalah terinspirasi dari sistem kendali transmisi motor Vespa. Keunggulan sistem perpindahan persneling ini adalah pengendara yang memiliki keterbatasan fisik kaki masih dapat mengendarai secara mudah dan praktis. Oleh karena itu, sistem ini akan diterapkan pada kendaraan DFV generasi kedua. Hal pertama yang dilakukan adalah mendesain sistem kendali dari kendali kaki ke kendali tangan seperti ditunjukkan pada gambar berikut ini.

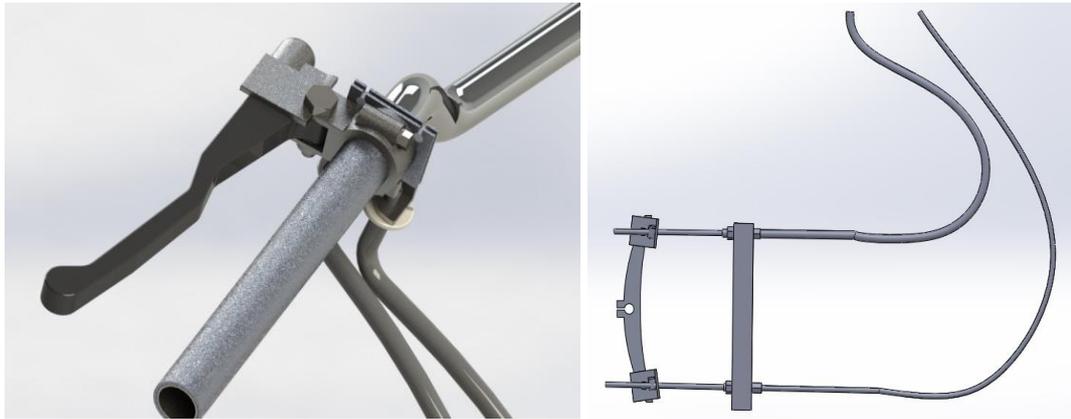


**Gambar 3.11** Sistem Perpindahan Gigi Menggunakan Tangan

## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

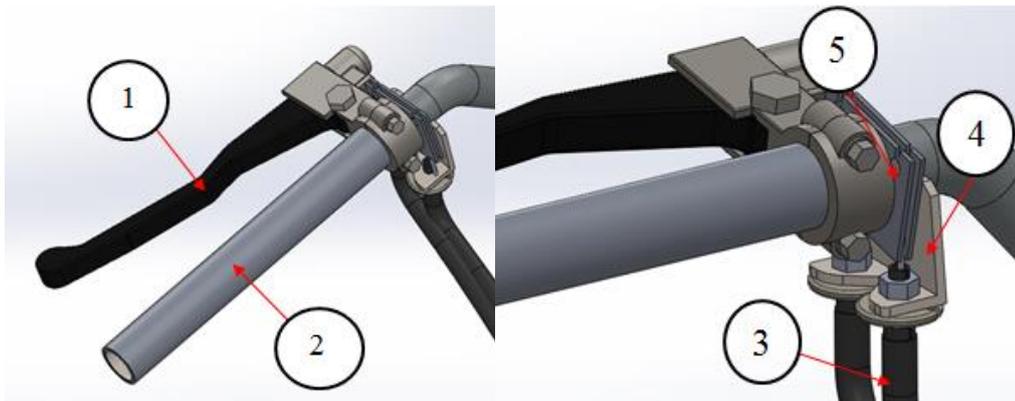
### 4.1 Hasil Perancangan Modifikasi Sistem Perpindahan Gigi

Berdasarkan langkah-langkah membuat sistem perpindahan gigi yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, didapatkan hasil sebagai berikut.



**Gambar 4.1** Desain Sistem Perpindahan Gigi

Penjelasan secara detail komponen-komponen hasil modifikasi untuk mengendalikan perpindahan gigi dapat dilihat pada gambar 4.2.



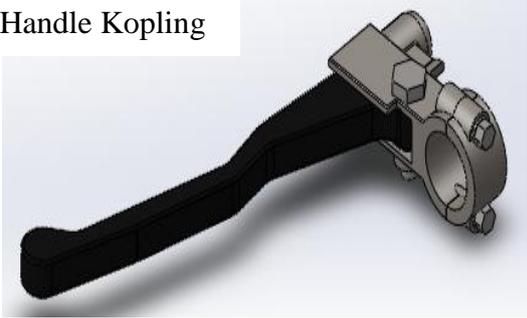
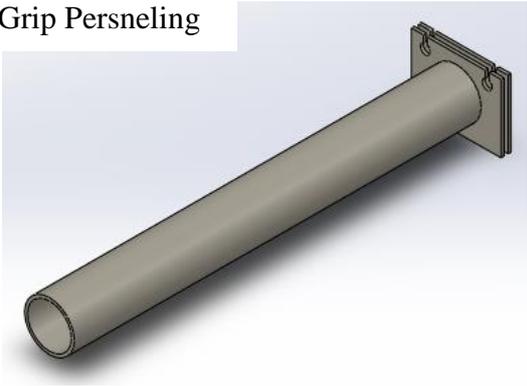
**Gambar 4.2** Komponen Sistem Perpindahan Gigi

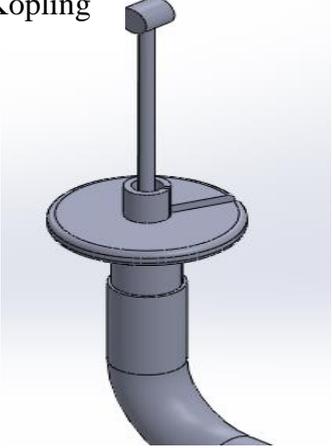
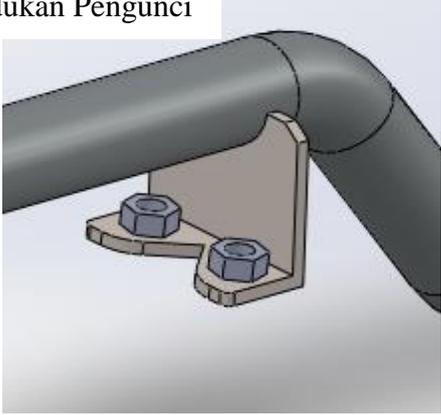
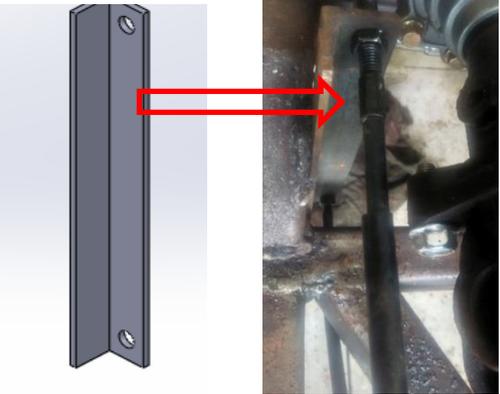
Keterangan komponen-komponen hasil perpindahan gigi diatas adalah sebagai berikut:

1. Handle kopling
2. Grip persneling
3. Kabel kopling
4. Dudukan pengunci kabel kopling
5. Plat kabel kopling

Tabel berikut ini menjelaskan fungsi komponen-komponen hasil desain dalam sistem perpindahan gigi.

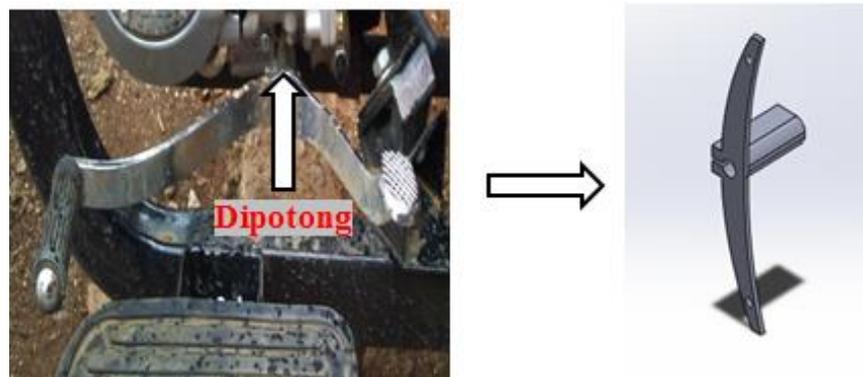
**Tabel 4.1** Gambar dan Fungsi Komponen

No	Nama dan Gambar Komponen	Fungsi
1	<p>Handle Kopling</p> 	<p>Untuk menarik kabel kopling</p>
2	<p>Grip Persneling</p> 	<p>Sebagai media perpindahan gigi dengan cara di putar ke atas dan ke bawah melalui kabel baja yang di gantung di lubang yang terletak pada dua plat dengan tebal 1.5 mm</p>

3	<p>Kabel Kopling</p> 	<p>Berfungsi untuk menarik persneling ketika memindahkan gigi</p>
4	<p>Dudukan Pengunci</p> 	<p>Berfungsi sebagai tempat kabel kopling di kunci agar berada di tempat yang ditentukan</p>
5	<p>Plat Kabel Kopling</p> 	<p>Berfungsi untuk menahan kabel kopling agar tidak bergerak bebas</p>

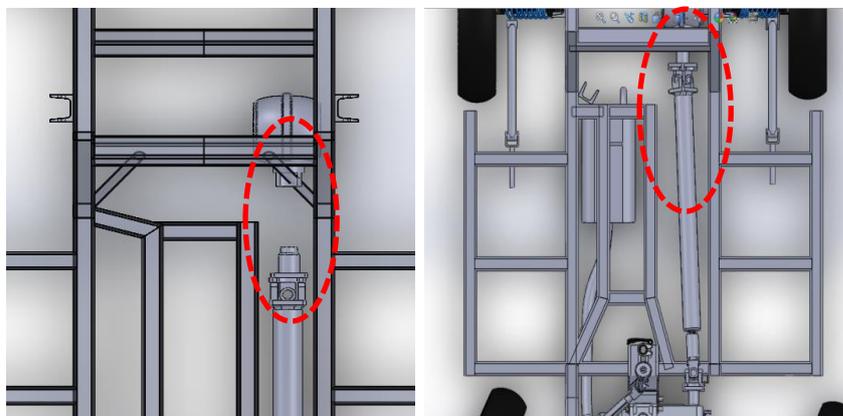
## 4.2 Proses Modifikasi Sistem Perpindahan Gigi

Setelah proses desain selesai dilakukan, langkah berikutnya adalah membuat sistem kendali baru sesuai dengan desain yang telah di buat. Kemudian dilakukan proses pemotongan pada dudukan mesin dengan ukuran dan dimensi yang telah ditetapkan. Proses selanjutnya adalah penyesuaian pada dudukan mesin dibagian depan rangka kendaraan yang telah dibuat. Kemudian dudukan mesin tersebut dilas pada rangka. Setelah itu persneling bawah di potong lalu disambungkan kembali dengan cara dilas menjadi arah vertikal sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.3.



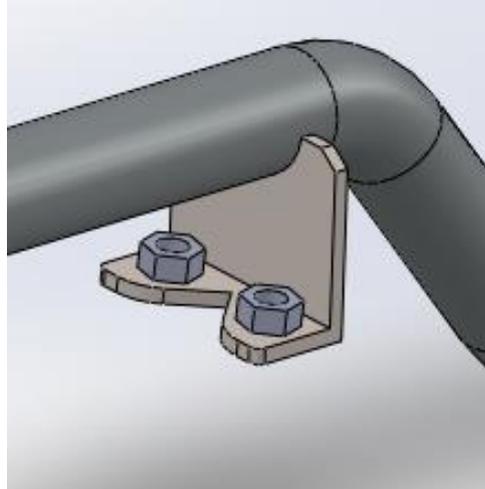
**Gambar 4.3** Pemotongan Dan Perubahan Posisi Persneling Bawah

Langkah selanjutnya adalah memasang propeller shaft ke gardan. Namun saat pemasangan propeller shaft ke gardan ada permasalahan yaitu terdapat *gap* jarak sepanjang 15 cm. Kemudian dilakukan pemotongan rangka sehingga propeller shaft dan gardan bisa disambungkan seperti dapat dilihat pada gambar 4.4.



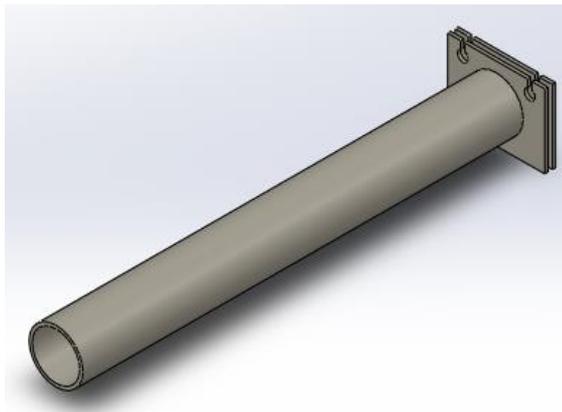
**Gambar 4.4** Propeller Shaft dan Gardan Sebelum dan Sesudah Rangka Dipotong

Setelah itu pada bagian stang motor ditambah plat L yang telah disesuaikan bentuknya dan ditambah mur untuk mengunci kabel kopling sebagaimana ditunjukkan pada gambar 4.5.



**Gambar 4.5** Hasil Plat Tambahan Pada Stang

Langkah selanjutnya adalah membuat grip persneling dengan memodifikasi sebuah pipa bulat dan plat baja yang telah di drill lalu di sambung menggunakan las busur listrik seperti dapat dilihat pada gambar 4.6.



**Gambar 4.6** Grip Persneling

Langkah berikutnya adalah membuat plat L dengan membuat lubang yang berguna untuk menahan kabel kopling dibagian bawah dan kemudian di las ke rangka seperti terlihat pada gambar 4.7.



**Gambar 4.7** Plat Yang Telah Dilas

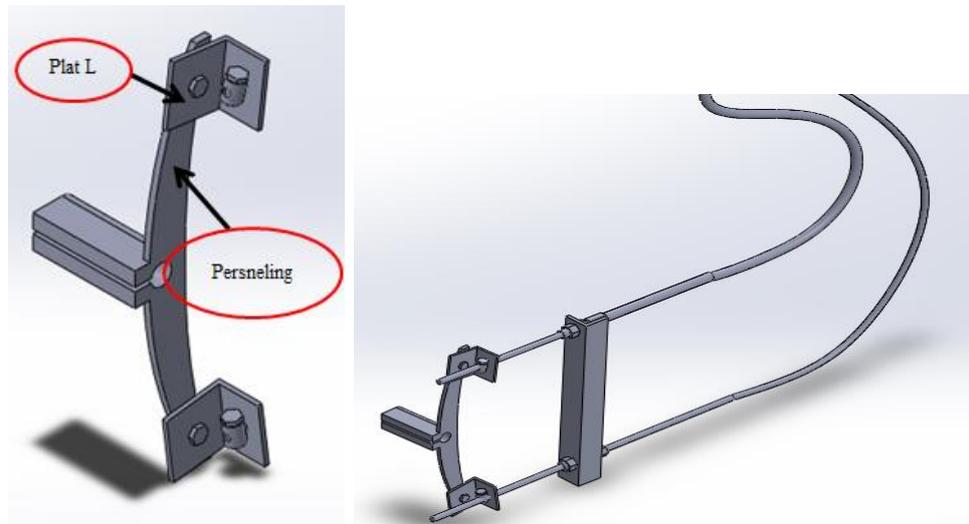
Langkah berikutnya adalah memasang kabel kopling pada area plat tambahan yang telah dibuat lubang. Kabel kopling kemudian dipasang ke lubang tersebut seperti dapat dilihat pada gambar 4.8.



**Gambar 4.8** Pemasangan Kabel Kopling

Pada bagian persneling ditambahkan kan plat L berukuran kecil yang berfungsi untuk menahan kabel baja kopling agar dapat menarik plat L yang terpasang sehingga terjadi perpindahan gigi pada bagian mesin. Melalui modifikasi ini, proses

kendali perpindahan gigi yang semula menggunakan kaki dapat dilakukan sepenuhnya menggunakan tangan seperti dapat dilihat pada gambar 4.9.



**Gambar 4.9** Penambahan Plat L Pada Persneling

### 4.3. Pengujian

Setelah dilakukan proses perancangan dan pembuatan maka langkah selanjutnya adalah proses pengujian. Adapun pengujian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 1. Pengujian Posisi Netral

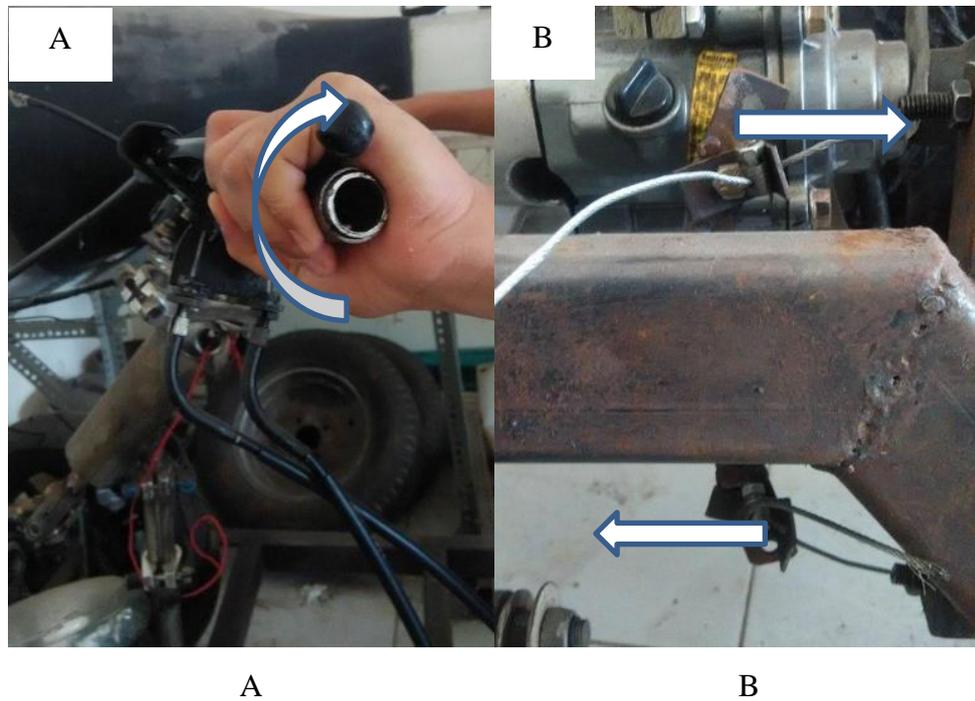
Pada posisi netral, posisi handle kopling sejajar dengan grip persneling dan posisi persneling sebagaimana dapat dilihat pada gambar 4.10.



**Gambar 4.10** Posisi Netral

## 2. Pengujian Posisi Masuk Gigi 1

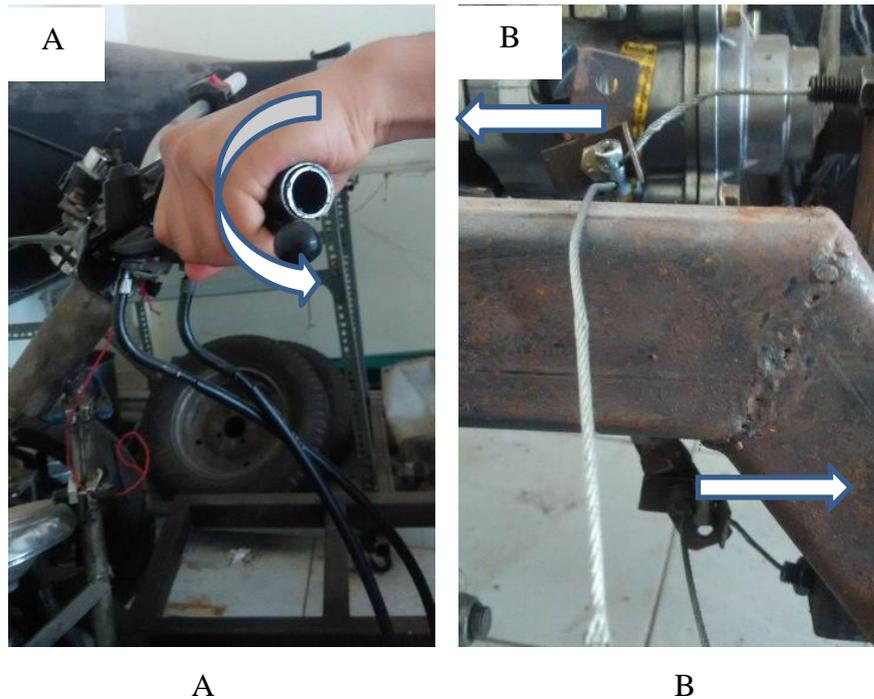
Pada posisi masuk Gigi 1, dilakukan dengan cara menarik kopling yang berada pada sebelah kiri stir ke atas, dan tarik gas secara berlahan dengan melepas kopling kendaraan dvf 2 tersebut. Untuk naik ke gigi 2, 3, dan 4 putar ke bawah atau ke depan persneling motor sebanyak 2 kali, seperti yang terlihat pada gambar 4.11.



**Gambar 4.11** (A) Posisi Tangan Masuk Gigi dan (B) Posisi Persneling Bawah Arah Gerakan Persneling Bawah

## 3. Pengujian Posisi Menurunkan Gigi / Gear

Langkah pertama untuk menurunkan gigi, dilakukan dengan cara menarik kopling yang berada pada sebelah kiri stir ke bawah, dan tarik gas secara berlahan dengan melepas kopling kendaraan dvf generasi kedua tersebut. Untuk turun ke gigi 2, 3, dan 4 putar ke bawah atau ke depan persneling motor sebanyak 2 kali, seperti yang terlihat pada gambar 4.12.



**Gambar 4.12** (A) Posisi tangan turun gigi dan (B) posisi persneling bawah arah gerakan persneling bawah

### 4.3 Pembahasan

Pembahasan dilakukan untuk menganalisa hasil pengujian yang telah dilakukan pada pengujian 4.3

#### 4.4.1. Hubungan Cara Kerja Persneling atas dengan Persneling Bawah

Pembahasan hubungan antara cara kerja persneling atas dengan persneling bawah menjelaskan hasil pengujian yang telah dilakukan pada pengujian 4.3. dari pengujian tersebut didapat untuk memasukkan atau menurunkan gigi dapat dilakukan dengan menekan kabel kopling bagian atas dan diteruskan ke persneling bagian bawah sehingga perpindahan gigi kendaraan bisa dilakukan dan kendaraan bisa bergerak maju dan juga mundur melalui kendali tangan, pengemudi khususnya penyandang tuna daksa tidak perlu melakukan dengan cara menekan persneling bawah. Untuk mengetahuinya diperlukan analisis. Adapun analisis yang bisa dilakukan adalah sebagai berikut :

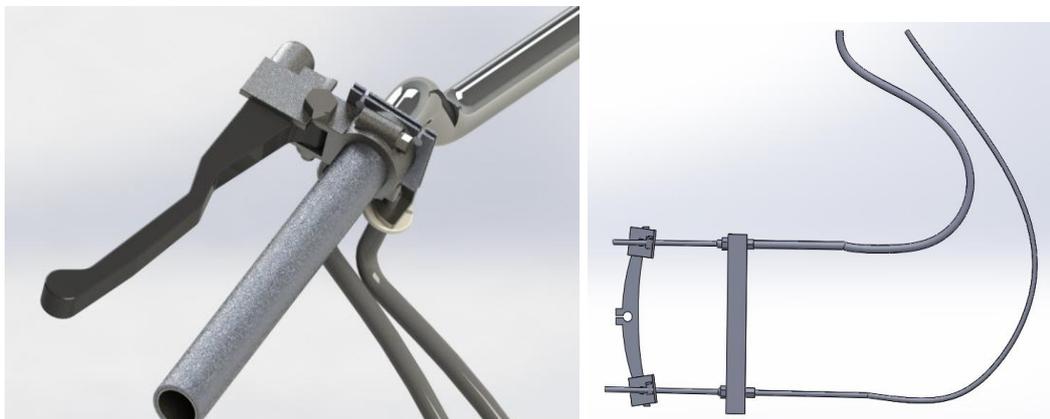
## 1. Mengadopsi perpindahan gigi motor vespa

Langkah pertama yang harus dilakukan dalam memodifikasi sistem transmisi dvf 2 adalah merancang sistem perpindahan gigi seperti motor vespa, dengan menggunakan stang kiri sebagai perantara untuk menaikkan dan menurunkan gigi. Caranya yaitu dengan cara memutar stang kiri ke arah atas untuk menaikkan gigi dan memutar ke arah bawah untuk menurunkan gigi dan akan diteruskan ke persneling bagian bawah sehingga perpindahan gigi kendaraan bisa dilakukan dan kendaraan bisa bergerak maju dan juga mundur melalui kendali tangan.

Modifikasi sistem transmisi ini membuat Plat L pada bagian persneling atas yang berfungsi menahan kabel baja di ujung atas dan terhubung ke ujung bagian bawah kabel baja untuk berpindah gigi.

## 2. Menggunakan Desain Solidwork

Langkah kedua yaitu menggambar desain solidwork dengan pembuatan part kemudian di assembly menjadi 2 bagian yaitu persneling bagian atas dan persneling bagian bawah. Persneling atas berfungsi sebagai perantara pemindah gigi dan persneling bagian bawah berfungsi sebagai alat atau part yang di pindah gigi nya. Untuk pengujian di Software Solidwork bisa dilakukan namun tidak maksimal karena keterbatasan software itu sendiri.



**Gambar 4. 13** Persneling Atas dan Persneling Bawah

**3. Perbandingan Hasil Modifikasi Sistem Transmisi DFV generasi pertama dan DFV generasi kedua**

Pada penelitian kali ini yaitu pembuatan DFV 2 secara tim terdapat perbedaan atau perbandingan antara DFV 1 dan DFV 2 yaitu :

Difable Friendly Vehicle 1	Difable Friendly Vehicle 2
Kendaraan roda 3	Kendaraan roda 4
Menggunakan mesin motor honda kharisma	Menggunakan mesin kendaraan motor Tossa TSZ-200
Perpindahan gigi menggunakan tuas tanpa diubah	Perpindahan gigi menggunakan perseneling atas di stang kiri

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan proses perancangan dan pembuatan yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Telah berhasil dibuat modifikasi sistem transmisi untuk kendaraan DFV 2 supaya perpindahan gigi dapat lebih mudah dioperasikan melalui tangan pada bagian stang kiri. Namun proses perpindahan gigi masih terasa berat dikarenakan setelan mur dan baut pada spelling tuas persneling yang kurang pas. .

#### **5.2 Saran untuk penelitian berikutnya**

Dari hasil perancangan dan pembuatan, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk perancangan selanjutnya antara lain sebagai berikut:

1. Sebelum milih mesin yang digunakan ada baiknya jika persneling di coba terlebih dahulu apakah terasa berat atau tidaknya.
2. Opsi menggunakan tuas bisa dipertimbangkan untuk pemakaian selanjutnya jika memodifikasi perpindahan gigi atau sistem transmisi

## DAFTAR PUSTAKA

Bimo Prasetyo & Asharyanto . *Aturan Modifikasi Kendaraan Bermotor*. Diakses dari <http://www.hukumonline.com> pada 29/8/2017

Kurnia, A. (2015). *Perancangan Dan Pembuatan Kendaraan Roda Tiga Untuk Penyandang Disabilitas*. Skripsi. tidak diterbitkan. Teknik Mesin Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Lentera Kecil. 2011. *Pengertian Disabilitas*. diakses dari <https://www.kompasiana.com> pada 4/10/2017

Muhammad Iqbal Hardiyan. 2015. *Analisis Paten Kruk Beroda Menggunakan Metode Patent Network Analysis (PNA)*. Diakses dari [digilib.uin-suka.ac.id](http://digilib.uin-suka.ac.id) pada 4/10/2017

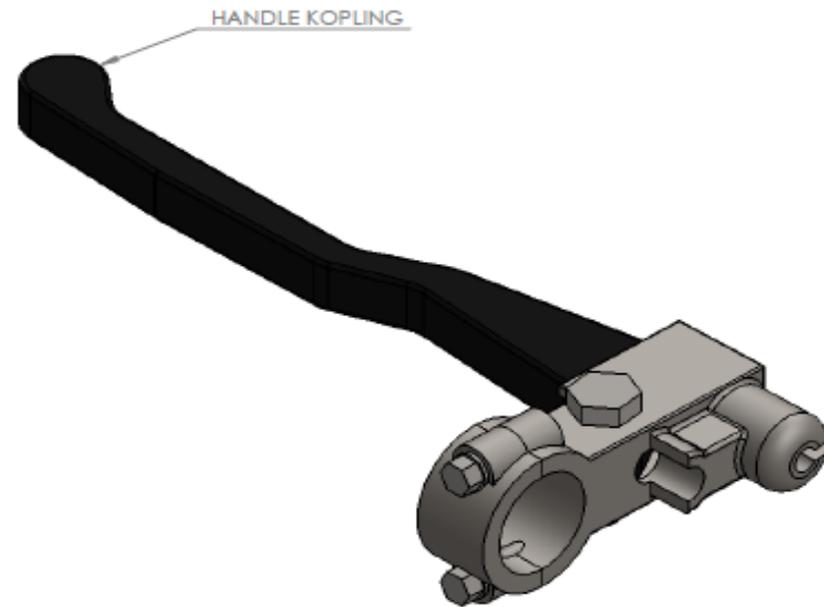
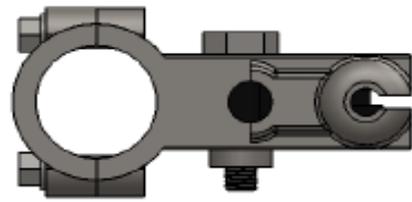
Novrizal. 2012. *Modul Transmisi Revisi* diakses dari <https://novrizalbinmuslim.files.wordpress.com>. Pada 29/8/2017

Somantri. 2005. *Pengertian Tunadaksa Menurut Ahli Pengertian Tunadaksa Menurut Ahli*. Diakses dari <http://mangihot.blogspot.co.id> pada 4/10/2017

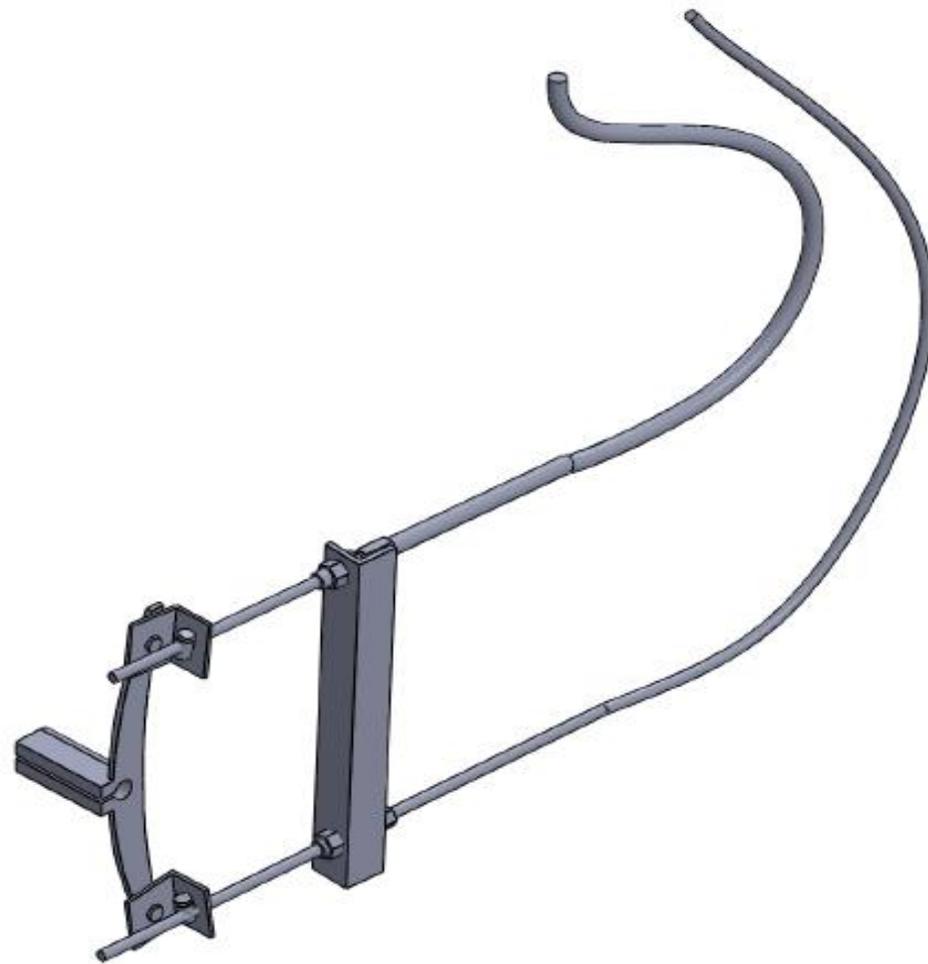
# LAMPIRAN



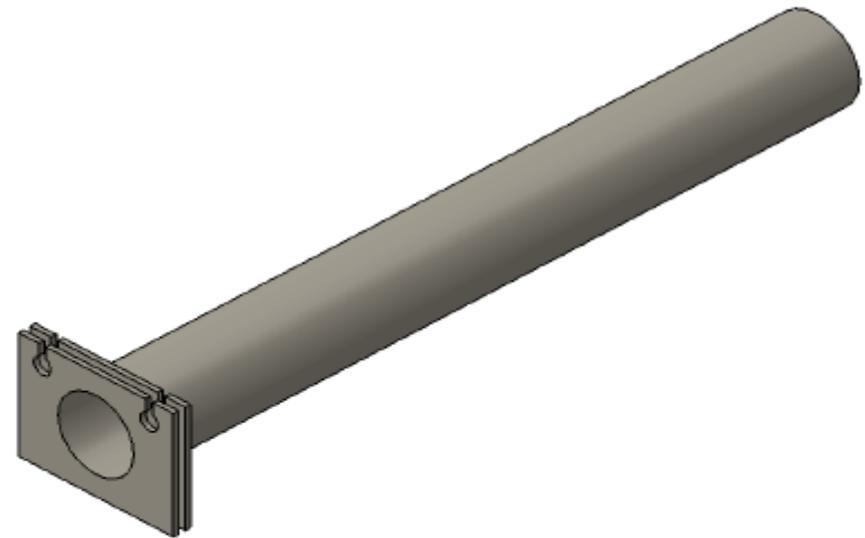
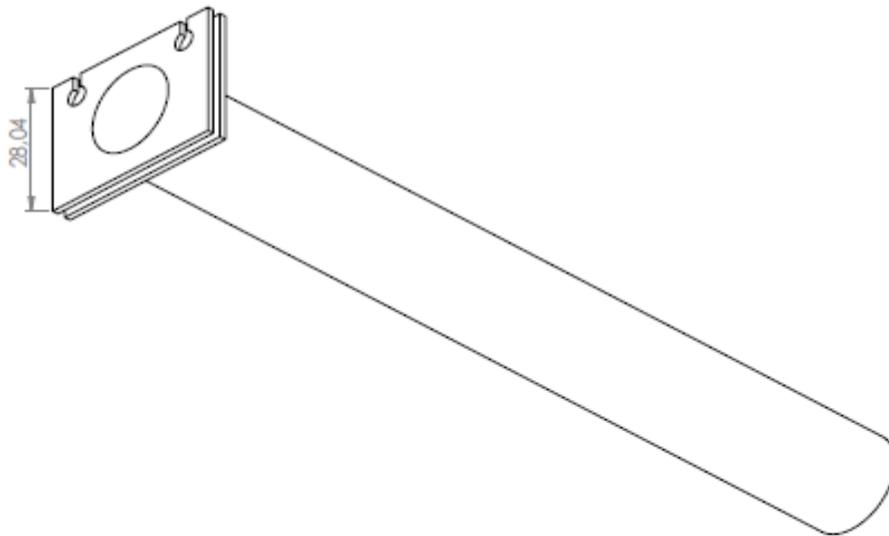
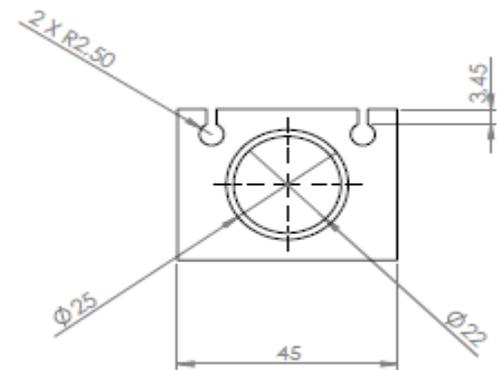
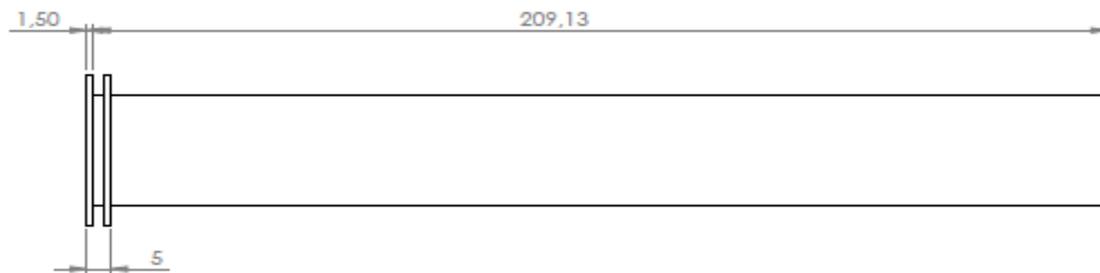
	SKALA : 1 : 5	NAMA : OKTI DWIANSYAH	KETERANGAN :	
	SATUAN : MM	NIM : 10525051		
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : DR. ENG. RISDIYONO ST., MENG		
TEKNIK MESIN UII	ASSEMBLY PERSENELING ATAS		A4	DFV 2



	SKALA : 1 : 2	NAMA : OKTI DWIANSTAH	KETERANGAN :	
	SATUAN : MM	NIM : 10525051		
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : DR. ENG. RISDIYONO ST., M.ENG		
TEKNIK MESIN UII	KOPLING		A4	DFV 2



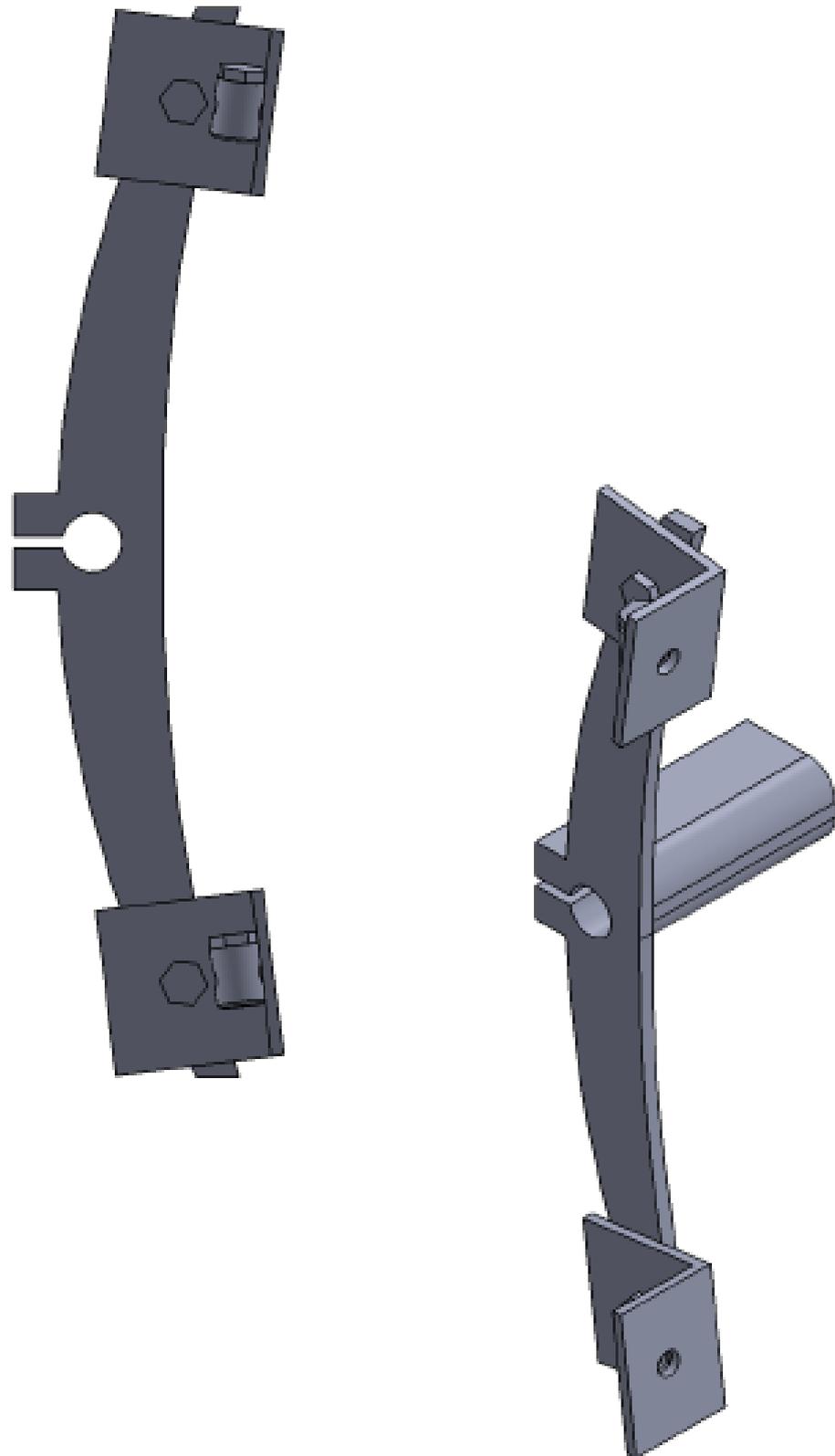
	SKALA : 1 : 2	NAMA : OKTI DWIANSTAR	KETERANGAN :
	SATUAN : MM	NIM : 10525051	
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : DR. ENG. RISDIYONO S.T., M.ENG	
TEKNIK MESIN UII	ASSEMBLY PERSENELING BAWAH		A4 DFV 2



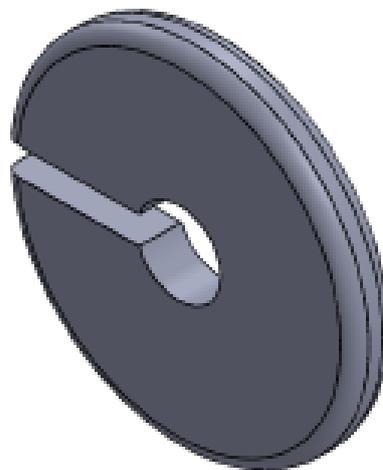
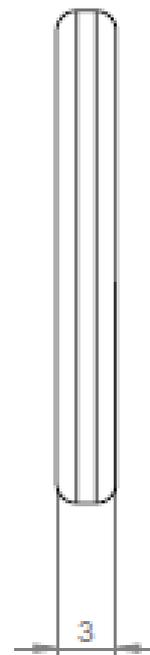
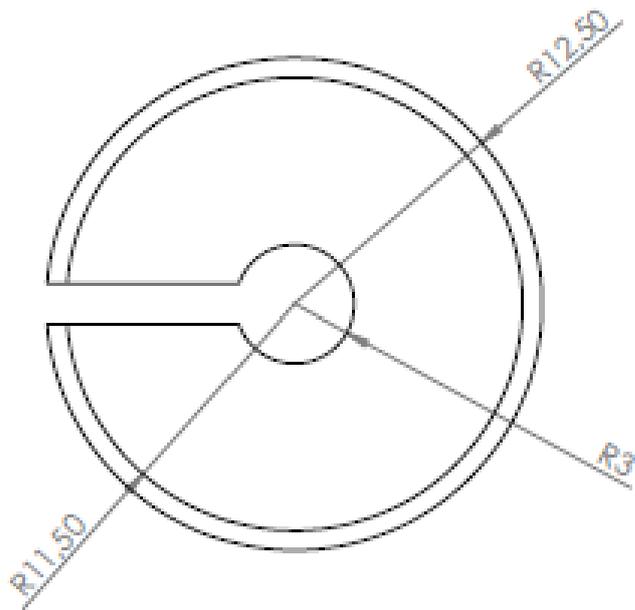
	SKALA : 1 : 1	NAMA : OKTI DWIANSTAH	KETERANGAN :
	SATUAN : MM	NIM : 10525051	
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : DR. ENG. RISDOYONO ST. M.ENG	
TEKNIK MESIN UII	PERSENELING ATAS		A4 DFV 2



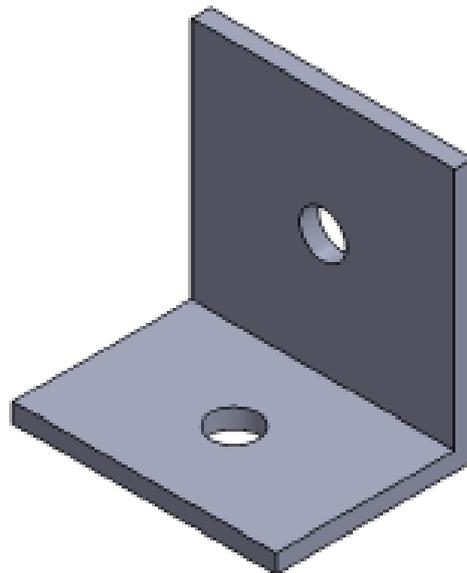
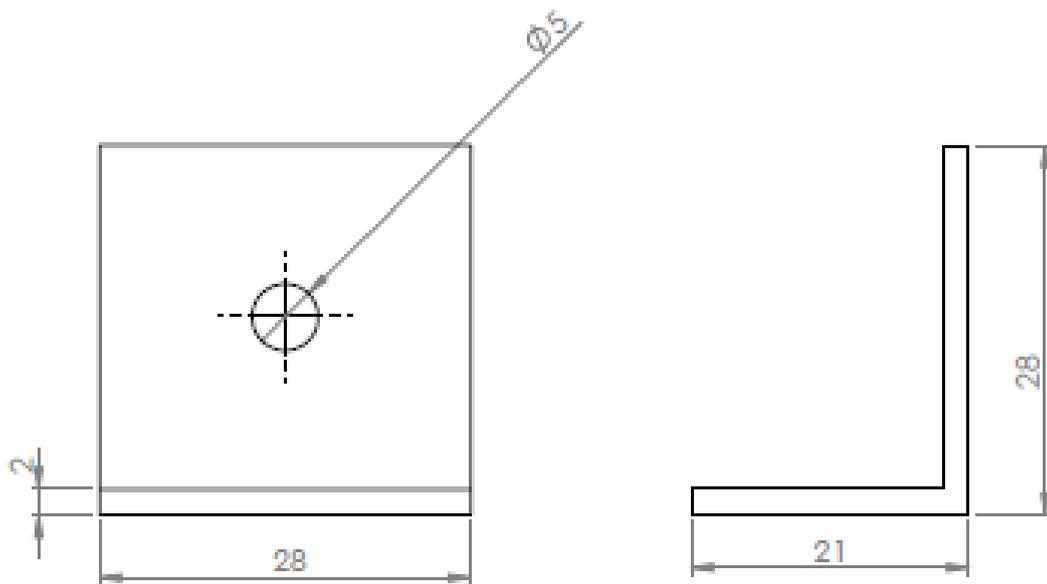
	SKALA : 1 : 3	NAMA : OKTI DWIANSYAH	keterangan	
	SATUAN : MM	NIM : 10523051		
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : DR ENG. RISDIYONO S.T., M.ENG		
TEKNIK MESIN UII	ASSEMBLY TALI PERSENELING		A4	DFV 2



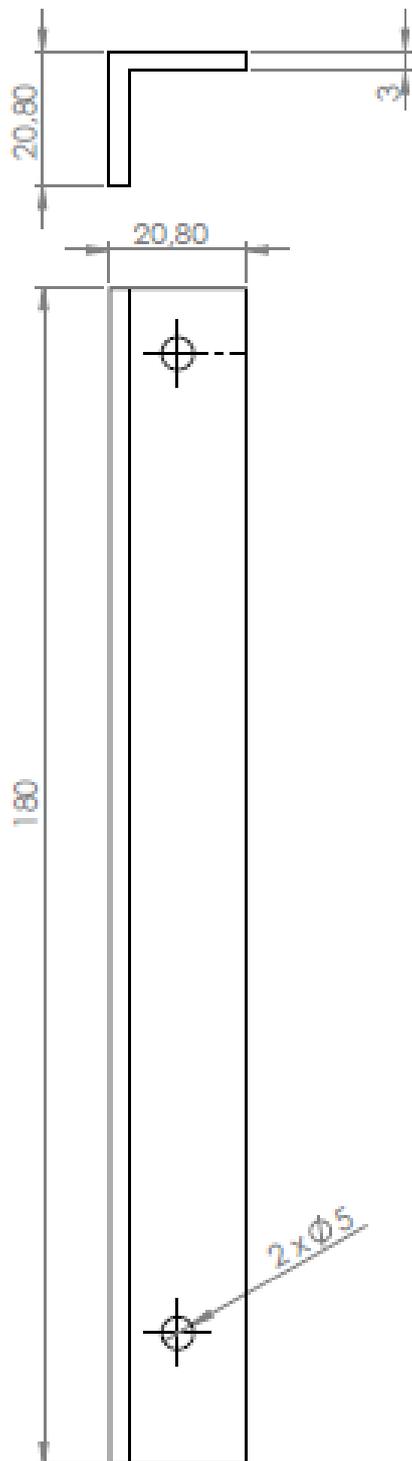
	SKALA : 1 : 1	NAMA : Okil Dwiansyah	keterangan	
	SATUAN : MM	NIM : 10615051		
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : Dr.Eng. Ridyono,S.T.,M.Eng		
TEKNIK MESIN UII	Assembly Plat dan Persneling		A4	DFV 2



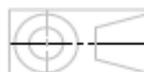
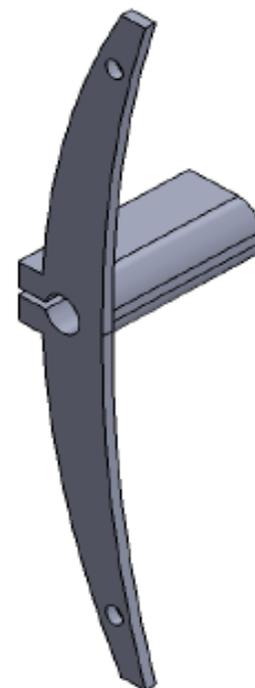
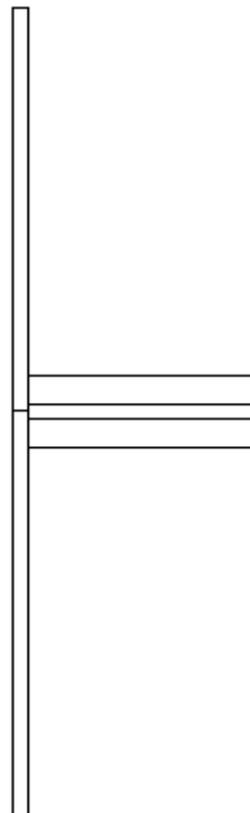
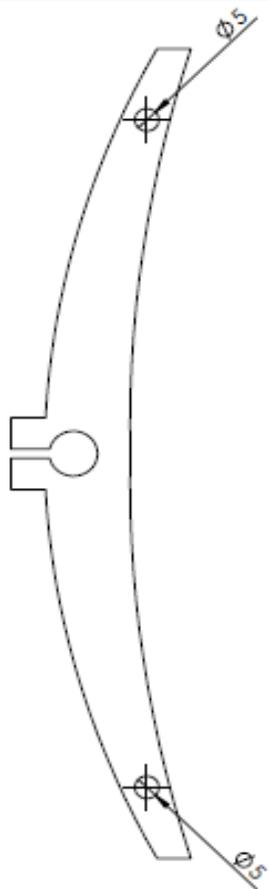
	SKALA : 3 : 1	NAMA : Okli Dwilanyah	keterangan:
	SATUAN : MM	NIM : 10825051	
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : Dr.Eng. Rasyono.S.T,M.Eng	
TEKNIK MESIN UII	Mur Pengunci Setelan Persneling		A4 DFV 2



	SKALA : 2 : 1	NAMA : Oktii Dwianayah	keterangan :
	SATUAN : MM	NIM : 10525051	
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : Dr.Eng. Ridyono.S.T, M.Eng	
TEKNIK MESIN UII	Pengait Tali Persneling		A4 DFV 2



	SKALA : 1 : 1	NAMA : Okli Dwiansyah	keterangan :	
	SATUAN : MM	NIM : 10525051		
	TANGGAL : 17 SEP 2017	DIPERIKSA : Dr. Eng. Ridyono,ST,M.Eng		
TEKNIK MESIN UII	Plat Penahan Kabel Koping		A4	DFV 2



SKALA : 1 : 1  
 SATUAN : MM  
 TANGGAL : 17 SEP 2017

NAMA : Odi Dwianyah  
 NIM : 10525051  
 DIPERIKSA : Dr.Eng. Rindyoan,S.T,M.Eng

KETERANGAN :

TEKNIK MESIN UII	Perseneling Bawah	A4	DFV 2
------------------	-------------------	----	-------

