

**PLAGIAT MERUPAKAN TINDAKAN TIDAK TERPUJI**

**PERAKITAN WELCAB UNTUK VELOZ DILENGKAPI  
DENGAN SIMULATOR**

**TUGAS AKHIR**



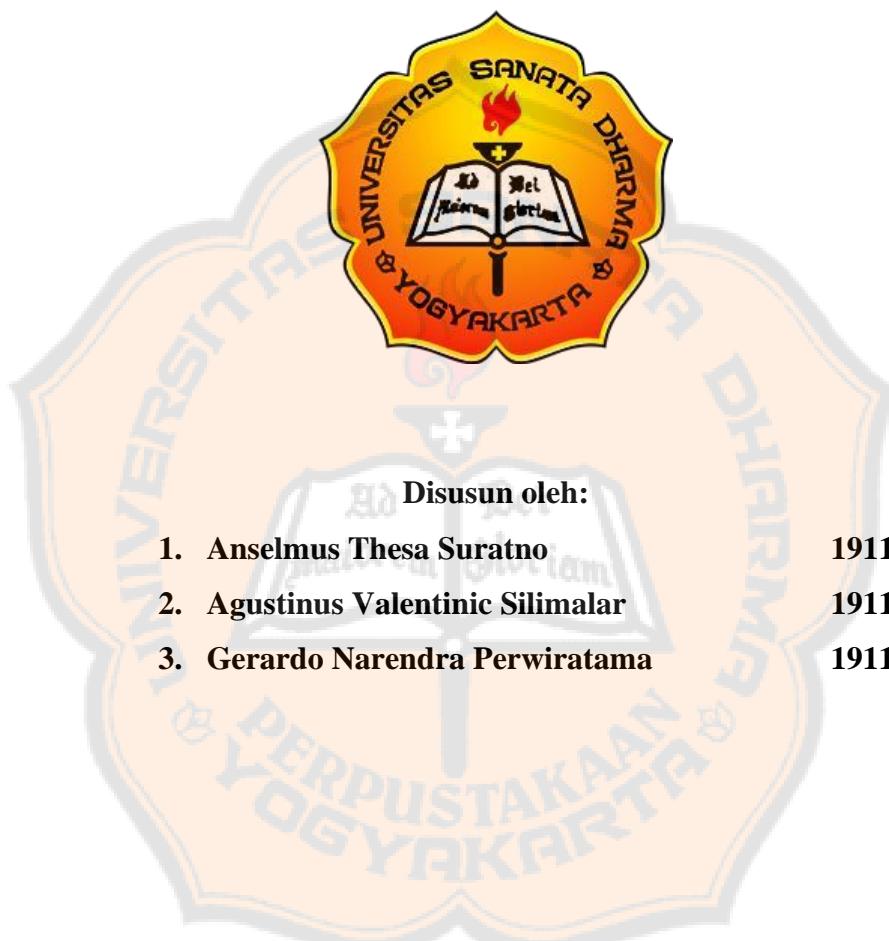
**Disusun oleh:**

- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 1. Anselmus Thesa Suratno         | 191113027 |
| 2. Agustinus Valentinic Silimalar | 191113036 |
| 3. Gerardo Narendra Perwiratama   | 191113057 |

**PROGRAM STUDI MEKATRONIKA  
FAKULTAS VOKASI  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA  
2022**

ASSEMBLY OF WELCAB FOR VELOZ IMPROVED  
WITH A SIMULATOR

FINAL PROJECT



Disusun oleh:

- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 1. Anselmus Thesa Suratno         | 191113027 |
| 2. Agustinus Valentinic Silimalar | 191113036 |
| 3. Gerardo Narendra Perwiratama   | 191113057 |

PROGRAM STUDI MEKATRONIKA  
FAKULTAS VOKASI  
UNIVERSITAS SANATA DHARMA  
YOGYAKARTA  
2022

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**Perakitan Welcab untuk Veloz dilengkapi  
dengan Simulator**

Disusun oleh:

1. Nama: Anselmus Thesa Suratno  
NIM :191113027
2. Nama: Agustinus Valentinic Silimalar  
NIM :191113036
3. Nama: Gerardo Narendra Perwiratma  
NIM :191113057

Telah disetujui oleh:

Pembimbing

Tanggal : 22 Juli 2022



Ignatius Deradjad Pranowo, S.S.,  
M.Eng.

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

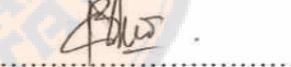
**Perakitan Welcab untuk Veloz dilengkapi  
dengan Simulator**

Dipersiapkan dan ditulis oleh:

1. Nama: Anselmus Thesa Suratno  
NIM :191113027
2. Nama: Agustinus Valentinic Silimalar  
NIM :191113036
3. Nama: Gerardo Narendra Perwiratma  
NIM :191113057

Telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji  
pada tanggal 14 Juli 2022  
dan dinyatakan memenuhi syarat

Susunan Dewan Pengaji:

Ketua	: Dr.Eng. Petrus Sutiyasadi, S.T., M.Eng.	
Sekretaris	: Pippie Arbiyanti, S.T., M.Eng.	
Anggota	: Ignatius Deradjad Pranowo, S.S., M.Eng.	

Yogyakarta, 14 Juli 2022

Fakultas Vokasi

Universitas Sriwijaya

Dekan



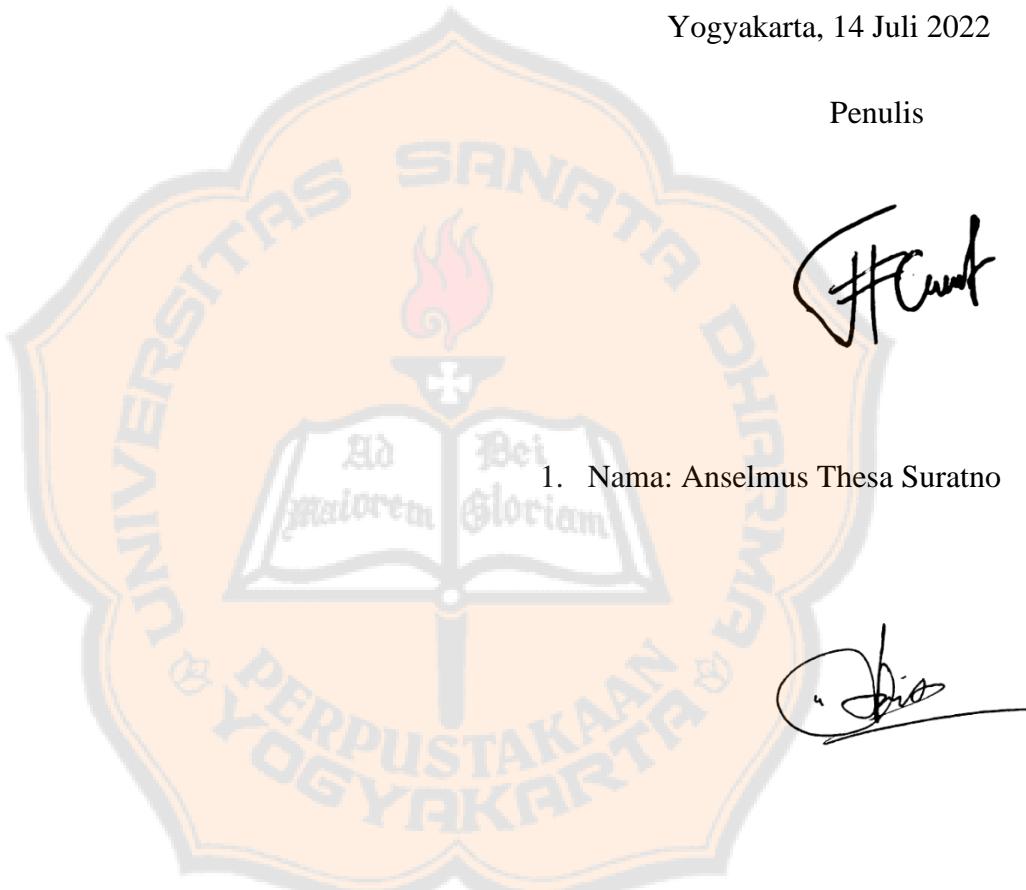
Bernardinus Sri Widodo, S.T., M.Eng.

**PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini tidak memuat karya atau bagian karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan dalam kutipan dan daftar pustaka sebagaimana layaknya karya ilmiah.

Yogyakarta, 14 Juli 2022

Penulis



1. Nama: Anselmus Thesa Suratno

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Anselmus Thesa Suratno".

2. Nama: Agustinus Valentinic Silimalar

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Agustinus Valentinic Silimalar".

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Gerardo Narendra Perwiratama".

3. Nama : Gerardo Narendra Perwiratama

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Anselmus Thesa Suratno

Nomor Mahasiswa : 191113027

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Perakitan Welcab untuk Veloz dilengkapi dengan simulator”**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, me-ngalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Atas kemajuan teknologi informasi, saya tidak berkeberatan jika nama, tanda tangan, gambar atau *image* yang ada di dalam karya ilmiah saya terindeks oleh mesin pencari (*search engine*), misalnya *google*.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 20 Juli 2022

Yang menyatakan



(Anselmus Thesa Suratno)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Agustinus Valentinic Silimalar

Nomor Mahasiswa : 191113036

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Perakitan Welcab untuk Veloz dilengkapi dengan simulator”**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, me-ngalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Atas kemajuan teknologi informasi, saya tidak berkeberatan jika nama, tanda tangan, gambar atau *image* yang ada di dalam karya ilmiah saya terindeks oleh mesin pencari (*search engine*), misalnya *google*.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 20 Juli 2022

Yang menyatakan



(Agustinus Valentinic Silimalar)

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya mahasiswa Universitas Sanata Dharma :

Nama : Gerardo Narendra Perwiratama

Nomor Mahasiswa : 191113057

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma karya ilmiah saya yang berjudul :

**“Perakitan Welcab untuk Veloz dilengkapi dengan simulator”**

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan demikian saya memberikan kepada Perpustakaan Universitas Sanata Dharma hak untuk menyimpan, me-ngalihkan dalam bentuk media lain, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data, mendistribusikan secara terbatas, dan mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya maupun memberikan royalti kepada saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis.

Atas kemajuan teknologi informasi, saya tidak berkeberatan jika nama, tanda tangan, gambar atau *image* yang ada di dalam karya ilmiah saya terindeks oleh mesin pencari (*search engine*), misalnya *google*.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Yogyakarta

Pada tanggal : 20 Juli 2022

Yang menyatakan



(Gerardo Narendra Perwiratama )

## **ABSTRAK**

Universitas Sanata Dharma. 2022. Tugas Akhir “Kursi Welcab untuk disabilitas pada mobil Toyota Veloz”.

Tugas akhir “Kursi Welcab untuk disabilitas pada mobil Toyota Veloz” merupakan pengembangan alat yang bertujuan untuk membantu dan memenuhi kebutuhan orang dengan penyandang disabilitas.

Transportasi merupakan hal yang sangat diperlukan oleh semua lapisan masyarakat guna mobilisasi berbagai kegiatan dan memudahkan aktivitas mereka kemanapun. Tetapi masih banyak orang dengan kebutuhan khusus seperti penyandang disabilitas, lansia, dan ibu hamil yang mengalami kesulitan dalam akses keluar masuk dari mobil, sehingga timbul rasa kesulitan dan kurang nyaman untuk sekedar keluar atau masuk mobil. Maka dari itu demi menunjang lancarnya proses aktivitas penyandang disabilitas, dibutuhkannya pengembangan alat yang dapat menyesuaikan dan memenuhi kebutuhan dan membantu orang dengan penyandang disabilitas.

Hasil tugas akhir “kursi welcab untuk disabilitas pada mobil Toyota Veloz” telah dibuat sesuai dengan rencana dan memiliki hasil sesuai dengan target yang diinginkan. Gerakan masuk dan keluar yang dihasilkan berjalan dengan baik dan aman sehingga pengguna welcab terhindar dari resiko cedera karena pergerakan welcab itu sendiri.

Kata kunci : transportasi, welcab, disabilitas

## ABSTRACT

Sanata Dharma University. 2022. Final Project "Welcab Chair for Disability in Toyota Veloz".

The final project "Welcab Chair for Disabilities in Toyota Veloz" is the development of a tool that aims to help and meet the needs of people with disabilities.

Transportation is something that is needed by all levels of society in order to mobilize various activities and facilitate their activities anywhere. However, there are still many people with special needs such as persons with disabilities, the elderly, and pregnant women who have difficulty in getting in and out of the car, so that it becomes difficult and uncomfortable to just get out or get in the car. Therefore, in order to support the smooth process of activities for people with disabilities, it is necessary to develop tools that can adapt and meet the needs and help people with disabilities.

The results of the "Welcab seat for disability on Toyota Veloz" tools have been made according to the plan and have the results according to the desired target. The resulting incoming and outgoing movements run well and safely so that the Welcab user avoids the risk of injury due to the Welcab movement itself.

Keywords : transportation, welcab, disability

**DAFTAR ISI**

HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN .....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN .....	vi
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
<u>I.1 LATAR BELAKANG</u> .....	1
<u>I.2 RUMUSAN MASALAH</u> .....	1
<u>I.3 BATASAN MASALAH</u> .....	1
<u>I.4 REFERENSI RANCANGAN</u> .....	2
<u>I.5 SOLUSI TERPILIH</u> .....	3
BAB II PERANCANG ALAT .....	4
2.1 DESKRIPSI ALAT .....	4
2.2 PERANCANGAN MEKANIK .....	4
2.3 PERANCANGAN ELEKTRIK .....	6
2.4 PERANCANGAN KENDALI .....	9
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN .....	11
3.1 SPESIFIKASI ALAT .....	11
3.2 KOMPONEN-KOMPONEN ALAT .....	14
3.3 CARA KERJA ALAT .....	24
3.4 PEMBAHASAN .....	24
BAB IV PENUTUP .....	26
4.1 KESIMPULAN .....	26
4.2 PROSPEK PENGEMBANGAN ALAT .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
DAFTAR LAMPIRAN .....	28

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1.1. Kursi welcab untuk Toyota Sienta.....	2
Gambar 1.2. Kursi welcab untuk mobil Xpander.....	3
Gambar 1.3. Desain welcab assy slider.....	4
Gambar 1.4. Desain welcab assy rotation.....	5
Gambar 1.5. Gambar welcab assy telting, arm, dan main base.....	6
Gambar 1.6. Simulator welcab veloz.....	6
Gambar 1.7. Blok diagram rangkaian elektrik welcab.....	7
Gambar 1.8. Flowchart program welcab.....	8
Gambar 1.9. Welcab Toyota Veloz.....	24
Gambar 2.0. simulator welcab Toyota veloz.....	25
Gambar 2.1. Gambar datasheet Arduino uno.....	25
Gambar 2.2. Gambar spesifikasi XL 6009.....	26
Gambar 2.3. Gambar datasheet XL 6009.....	26
Gambar 2.4. Gambar datasheet BTS7690.....	26
Gambar 2.5. Gambar datasheet BT7906.....	27
Gambar 2.6. Gambar datasheet encoder.....	27

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1. Daftar Komponen Mekanik .....	20
Tabel 1.2. Daftar Komponen Elektrik .....	25



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 LATAR BELAKANG

Di era modern seperti ini, transportasi merupakan hal yang sangat diperlukan oleh semua lapisan masyarakat untuk memobilisasi kegiatan mereka agar tetap produktif dan memudahkan aktivitas mereka kemanapun. Tetapi masih banyak orang-orang berkebutuhan khusus seperti penyandang disabilitas, lansia, dan ibu hamil yang mengalami kesulitan dalam akses masuk atau keluar dari mobil, sehingga mereka menjadi merasa tidak nyaman dan kesulitan untuk sekedar masuk dan keluar mobil. Maka dari itu demi menunjang lancarnya proses aktivitas para kaum difabel, kami ingin mengembangkan sesuatu alat yang dapat menyesuaikan dan memenuhi kebutuhan dan membantu para kaum difabel agar mereka merasa mudah dan nyaman dalam akses masuk dan keluar mobil untuk menunjang kegiatan mereka lebih mudah dalam berpergian kemana saja.

#### 1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan dari latar belakang yang sudah dijelaskan, berikut adalah rumusan masalah :

1. Apakah dari desain yg telah dibuat dapat diaplikasikan ke dalam pembuatan dan perakitan welcab?
2. Bagaimana modifikasi perlu dibuat untuk menyesuaikan model kendaraan Veloz dalam penerapan rancangan welcab?

#### 1.3 BATASAN MASALAH

1. perakitan welcab ini dilakukan hanya untuk modifikasi base plate dan tidak merubah interior mobil.
2. perakitan welcab ini dibuat hanya untuk jenis Toyota veloz dan bukan untuk tipe lain ( misalnya ); Toyota sienta, Toyota raize, dll.

#### 1.4 REFERENSI RANCANGAN

Dalam Proses perancangan kursi welcab untuk mobil Toyota Veloz, kami menggunakan referensi rancangan menggunakan rancangan kursi *welcab* sebelumnya yaitu pada mobil Toyota Sienta yang juga diproduksi oleh PT. Yogyakarta Presisi Tehniktama Industri.



Gambar 1.1. kursi welcab untuk Toyota Sienta

Gambar di atas merupakan contoh kursi welcab yang terpasang pada mobil Toyota Sienta, posisi pemasangan berada pada kursi bagian tengah karena melihat pintu mobil Toyota Sienta yang menggunakan *sliding door* sehingga memudahkan proses keluar atau masuknya kursi karena tidak terganggu dengan pintu.



*Gambar 1.2. kursi welcab kursi baris pertama pada Mitsubishi Xpander*

Gambar diatas merupakan contoh kursi welcab yang terpasang pada Mitsubishi Xpander, posisi pemasangan berada di baris pertama ini menyebabkan banyak perubahan dari contoh yang pertama karena secara mekanisme banyak yang harus diubah dan disesuaikan.

## 1.5 SOLUSI TERPILIH

Solusi yang kami gunakan untuk memfasilitasi masyarakat yang memiliki kebutuhan khusus yaitu dengan mengembangkan welcab milik toyota Sienta. Nantinya kursi welcab pada Toyota sienta akan kami pindahkan pada mobil Toyota veloz dan akan ada beberapa perubahan mulai dari sistem mekanisme, sistem elektrik. Dan kendala yang paling tampak adalah pada perbedaan luas dan ruang gerak, sehingga posisi kursi akan dipindahkan ke baris depan untuk menyesuaikan dengan interior dan kebutuhan kursi welcab pada mobil Toyota veloz.

## BAB II

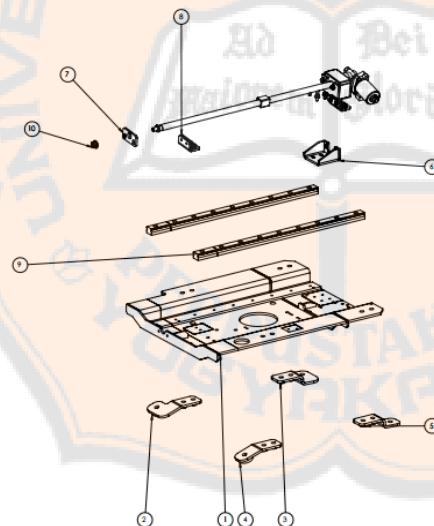
### PERANCANGAN ALAT

#### 2.1 DESKRIPSI ALAT

*Welcab* adalah alat pendukung atau alat yang dapat memfasilitasi masyarakat yang memiliki kebutuhan khusus untuk masuk atau keluar dari mobil. Secara umum penggunaan alat ini sangat sederhana. Penumpang hanya perlu duduk dan menekan remote dengan 2 tombol untuk maju dan mundur. Alat ini dikendalikan oleh mikrokontroler, yang kemudian digerakkan oleh motor DC.

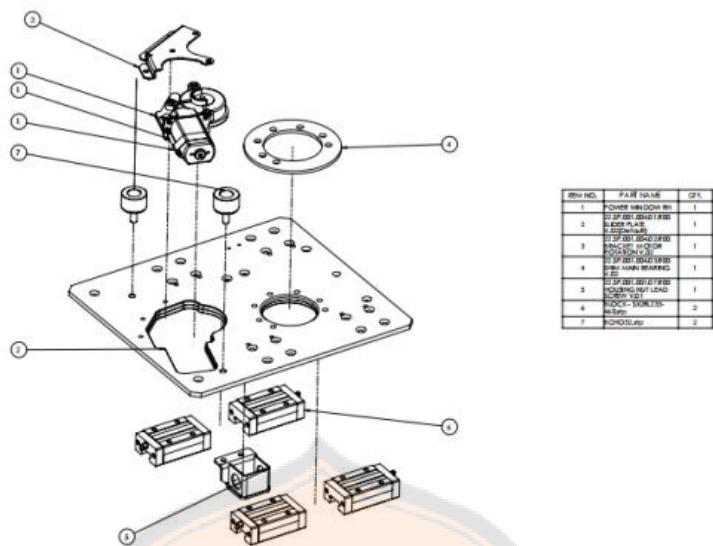
Untuk tombol maju maka welcab akan aktif dan secara perlahan menggerakan kursi keluar dari mobil untuk menjemput penumpang, dan setelah penumpang sudah duduk dengan aman dan nyaman, tombol mundur ditekan dan kursi akan bergerak untuk masuk ke dalam mobil sesuai dengan posisi awal dari kursi tersebut.

#### 2.2 PERANCANGAN MEKANIK

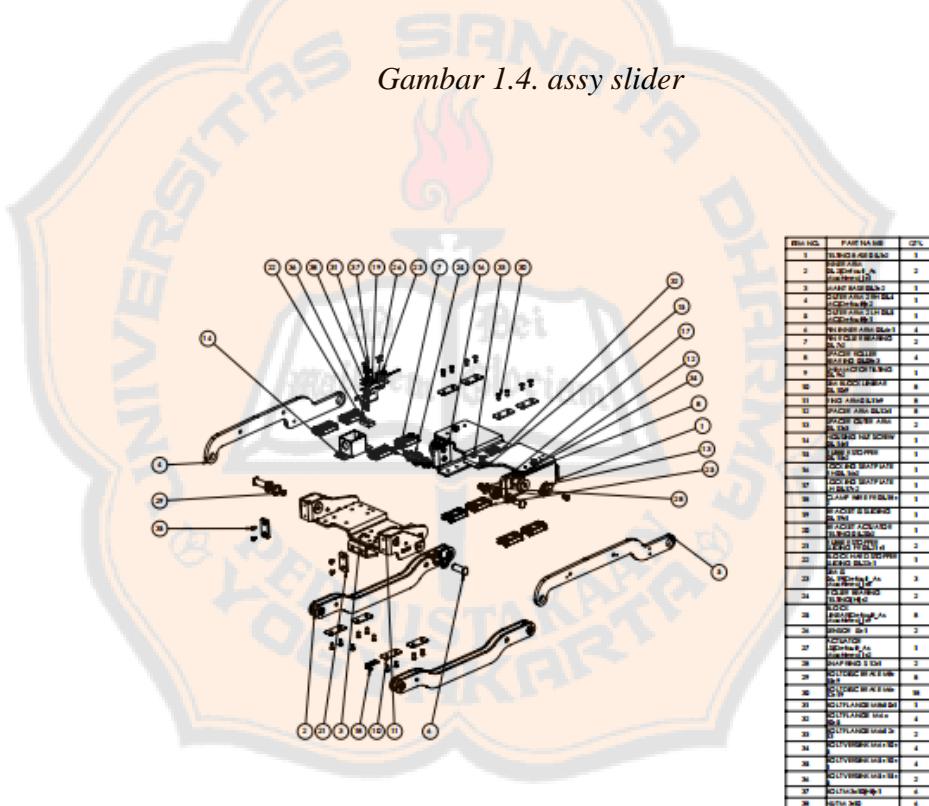


ITEM NO.	PART NAME	QTY.
1	21.3P.001.001.01.000 BASE PLATE V202	1
2	21.3P.001.001.01.000 BRA CNT LEGS R V202	1
3	21.3P.001.001.01.000 BRA CNT LEGS R REAR V202	1
4	21.3P.001.001.04.000 BRA CNT LEGS L V202	1
5	21.3P.001.001.05.000 BRA CNT LEGS L REAR V202	1
6	21.3P.001.001.04.000 BRA CNT MOTOR SWING V202	1
7	21.3P.001.001.06.000 PLATE ADJUSTER SCREW V202	1
8	1PCD-L0000 ASSY BASEPLATE	1
9	SXR1735-M00.V00	2
10	MUT RANGE M10M 25/25 81110M GM.25 - N	1

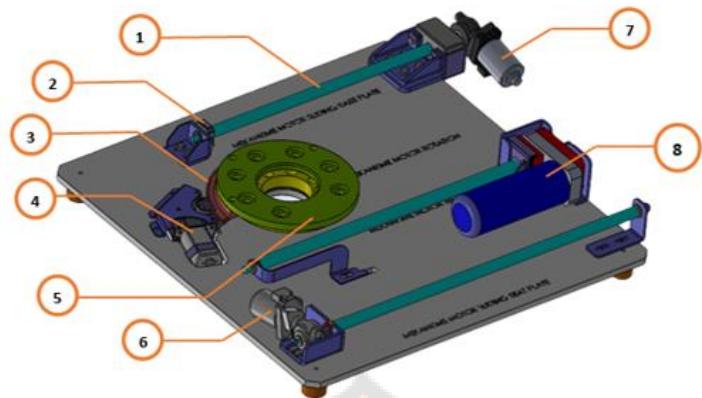
Gambar 1.3. Assy base plate



Gambar 1.4. assy slider



Gambar 1.5. Assy Telting, Arm, dan Main Base



Keterangan :

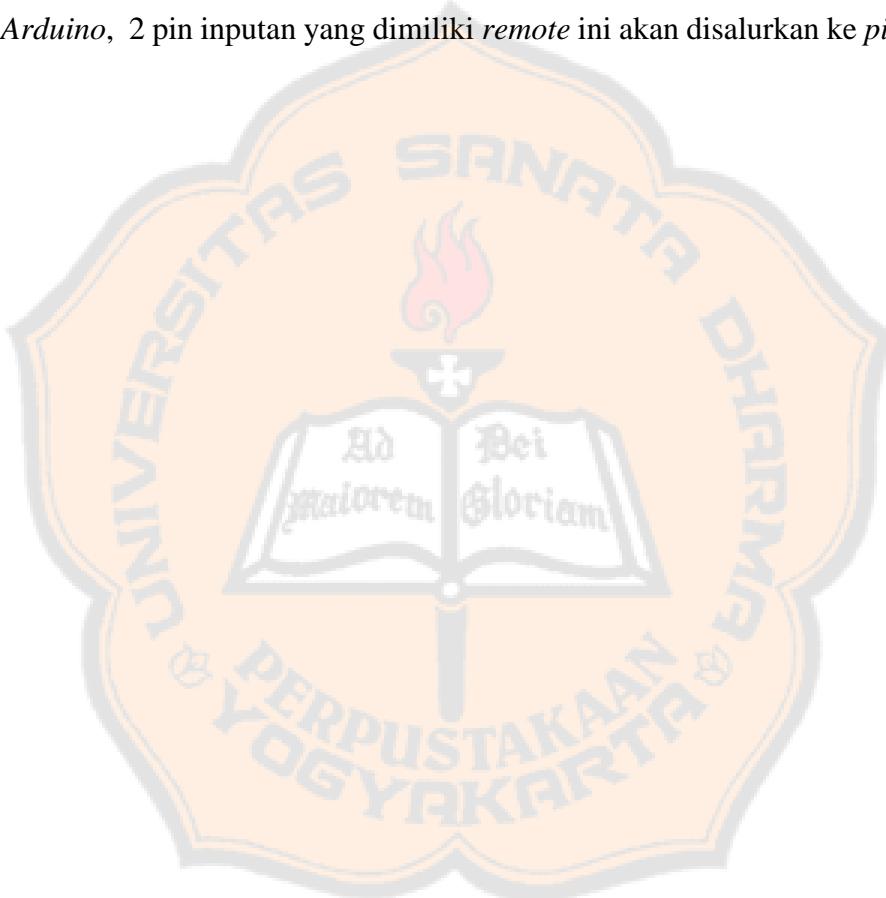
1. Linear Screw Sliding
2. Sensor Encoder
3. Gear Rotation
4. Motor Power Window ( Motor 2 )
5. Rotation
6. Motor DC ( Motor 4 )
7. Motor DC ( Motor 1 )
8. Motor DC ( motor 3 )

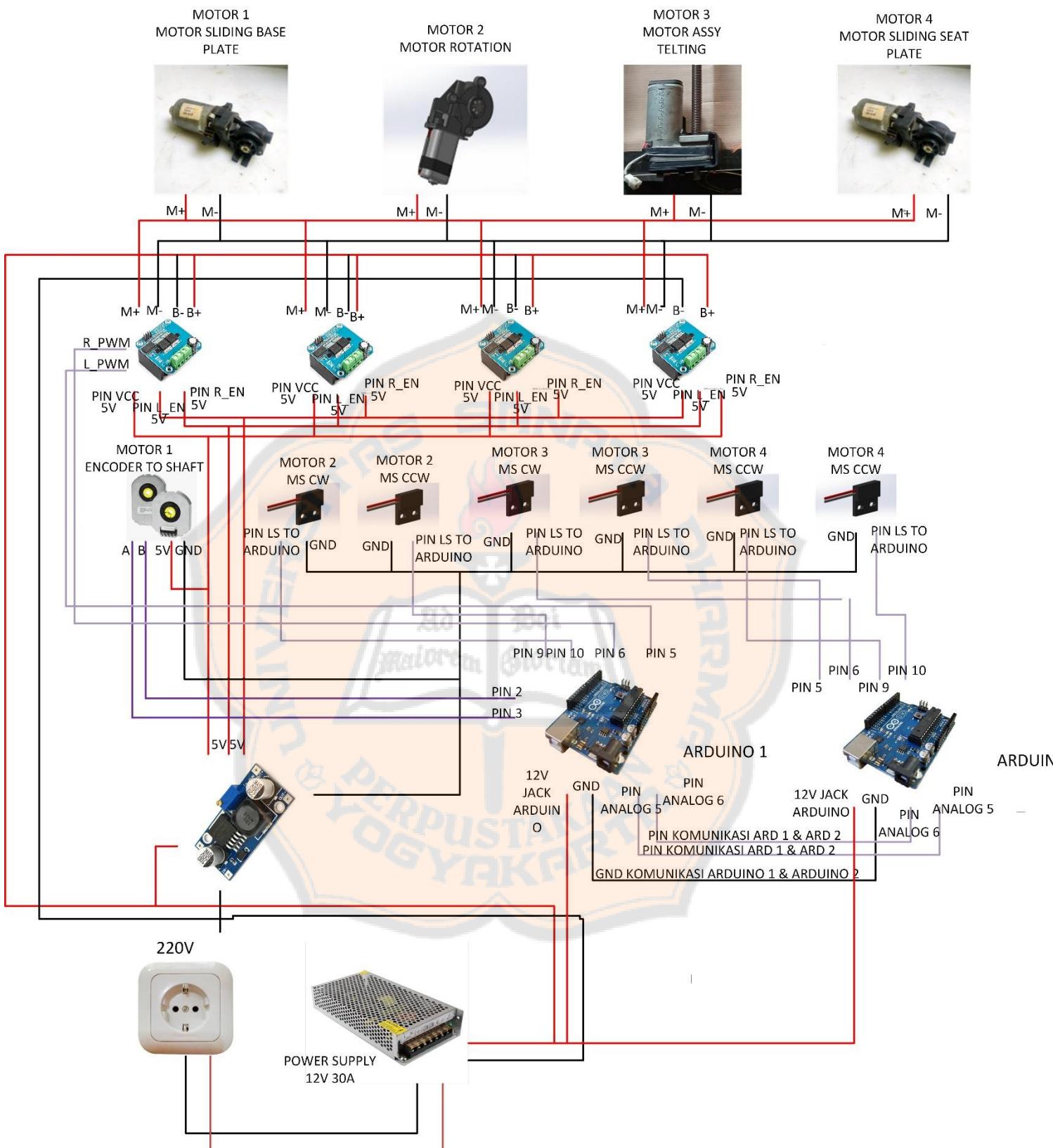
Gambar 1.6. Simulator welcab

### 2.3 PERANCANGAN ELEKTRIK

Perancangan pada *wiring electric* untuk welcab ini membutuhkan beberapa komponen elektrik yang kemudian disambungkan dan disesuaikan dengan data sheet komponen. Sumber tegangan 12 V disalurkan ke Motor DC, *Motor Driver*, lalu diperlukan juga komponen elektrik seperti *step down* yang menghasilkan sumber tegangan 5 V untuk mensuplai *motor driver*, selanjutnya Pin di semua motor DC disambungkan ke *port B +* dan *B - motor driver*. Dari *motor driver* kemudian disambungkan ke *port arduino* melalui pin L PWM & R PWM, Arduino Uno memiliki 6 pin yang dapat mengatur PWM dari *motor driver*.

Pada alat ini menggunakan 2 sensor yaitu *encoder* dan *Magnet switch*. *Sensor encoder* menggunakan daya input tegangan 5 V yang disalurkan dari *Arduino*, kemudian *pin enable A & B* disambungkan ke dalam *port arduino*. Pada *pin enable* disarankan untuk disambungkan dengan *port arduino 2,3,4* dikarenakan perhitungan yang diproses oleh *encoder* tidak berubah. *Sensor Magnet switch* memiliki 2 kabel yang disambungkan ke *pin arduino* dan *ground*, lalu alat ini dapat dikontrol melalui *remote* yang memiliki 2 tombol maju dan mundur. *Remote* ini membutuhkan sumber tegangan daya 5 V dari perangkat *Arduino*, 2 pin inputan yang dimiliki *remote* ini akan disalurkan ke *pin arduino*.

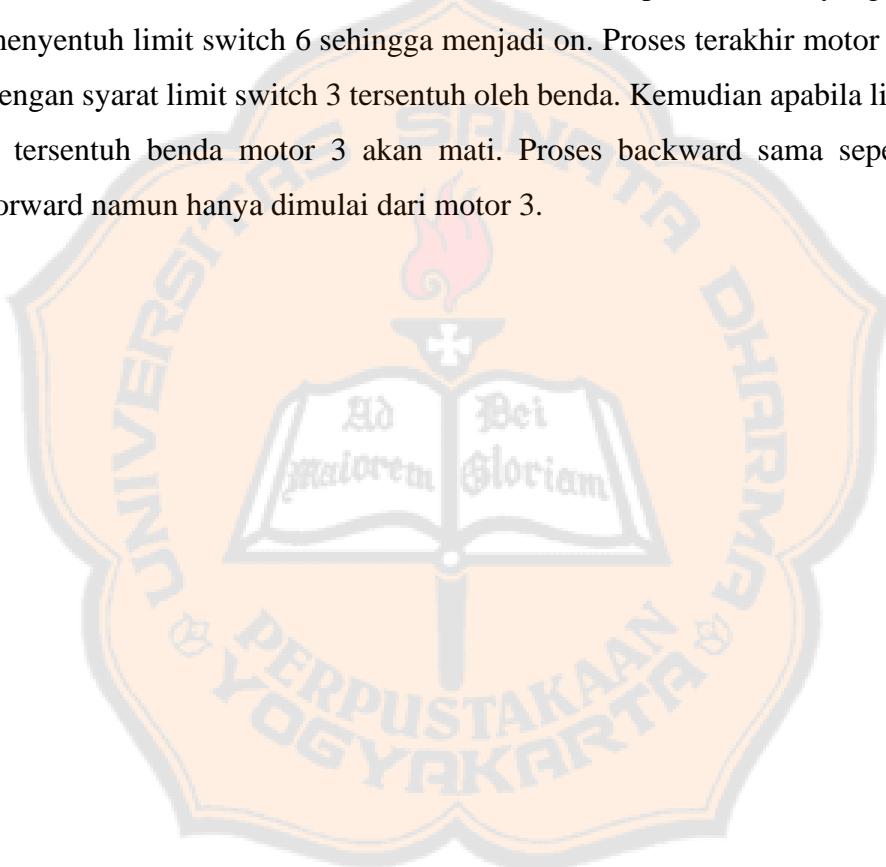


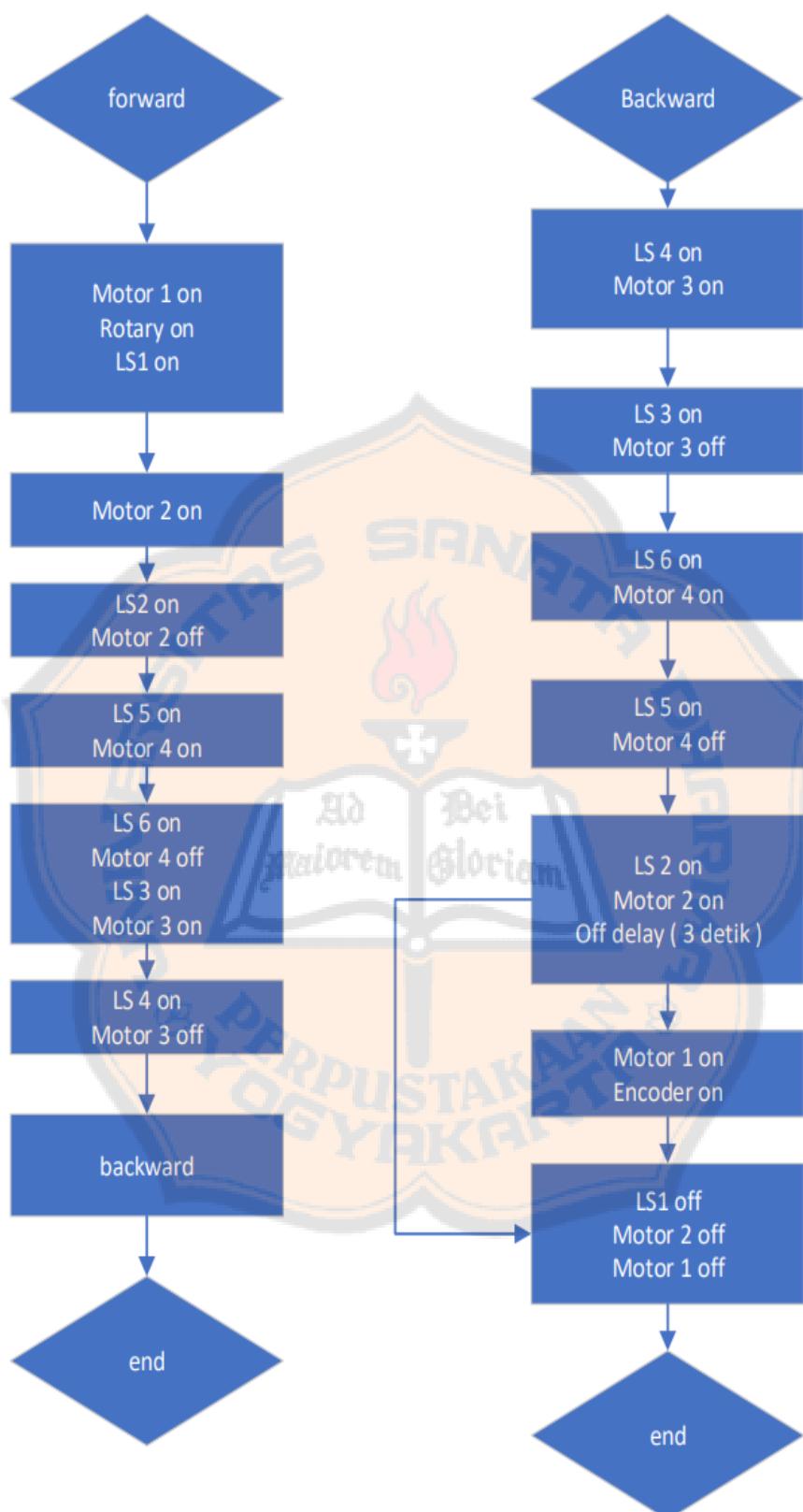


Gambar 1.7. Blok diagram rangkaian

#### 2.4 PERANCANGAN KENDALI

Proses diawali dengan menekan tombol forward, motor 1 menyala dan menggerakan sliding base plate. Secara bersamaan encoder mulai menghitung gerakan yang dihasilkan dari putaran shaft. Di dalam program sudah ditentukan target dari perhitungan encoder kapan motor 1 harus berhenti. Pada saat perhitungan mencapai 350, motor 2 akan menyala dengan syarat limit switch 1 harus posisi on. Gerakan motor 2 terhenti apabila limit switch 2 sudah dalam posisi on, kemudian dilanjutkan dengan motor 4 menyala dengan syarat limit switch 5 on. Gerakan motor 4 ini akan berhenti apabila benda yang digerakkan menyentuh limit switch 6 sehingga menjadi on. Proses terakhir motor 3 menyala dengan syarat limit switch 3 tersentuh oleh benda. Kemudian apabila limit switch 4 tersentuh benda motor 3 akan mati. Proses backward sama seperti proses forward namun hanya dimulai dari motor 3.

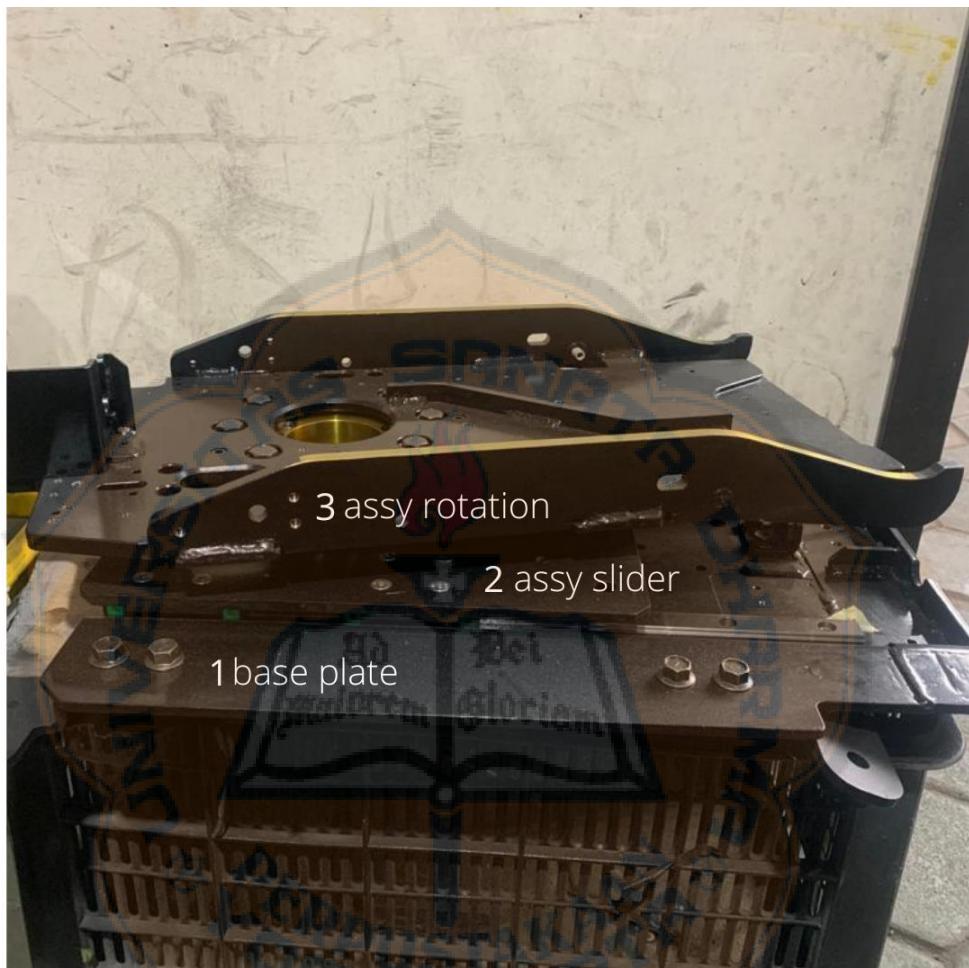




Gambar 1.8. gambar flowchart program welcab

### BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 SPESIFIKASI ALAT





Gambar 1.9. Welcab untuk Toyota veloz

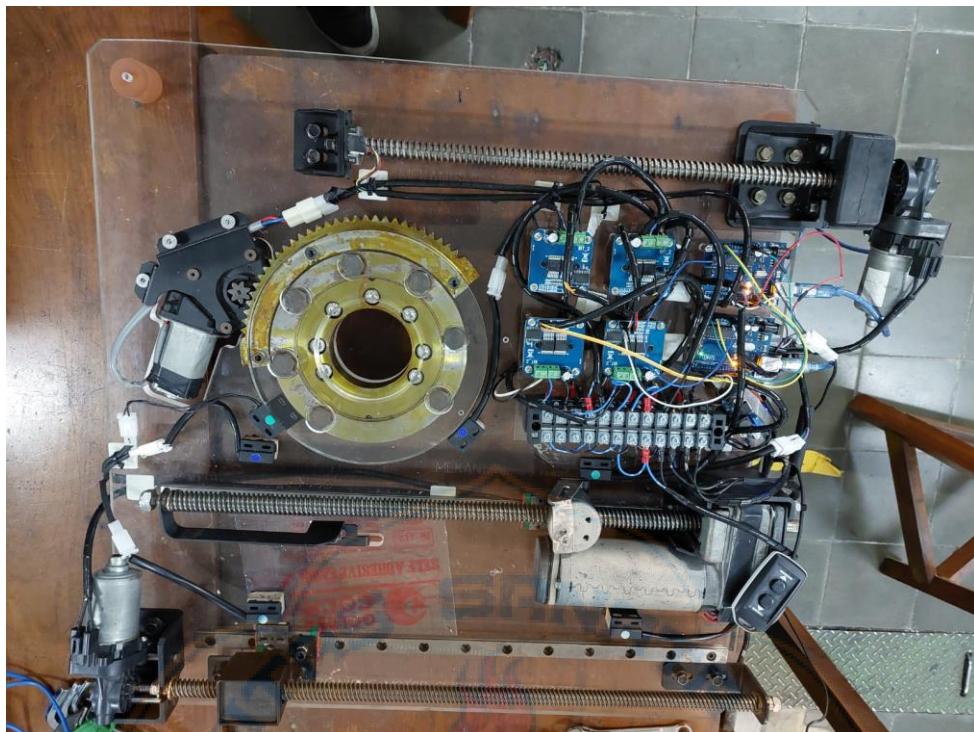
Panjang keseluruhan : 2 meter

Berat : 60 Kg

Kontrol : Arduino Uno

Tegangan yang dibutuhkan : 12 V

Berat yang dapat ditopang : 100 Kg

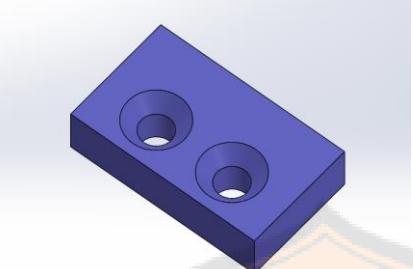
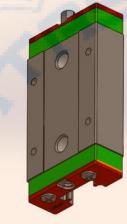
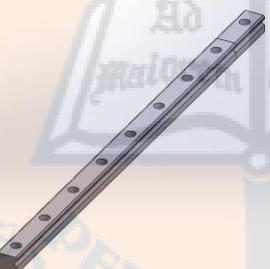
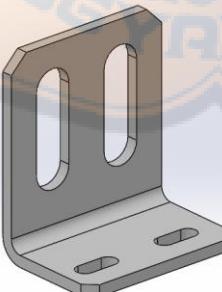


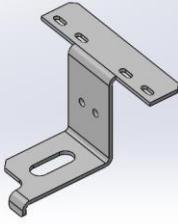
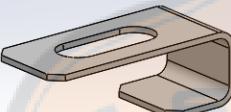
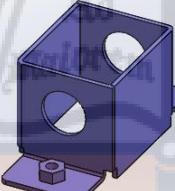
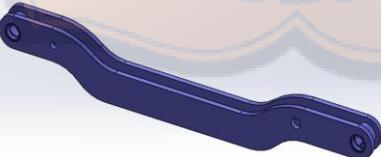
Gambar 2.0. simulator welcab Toyota veloz

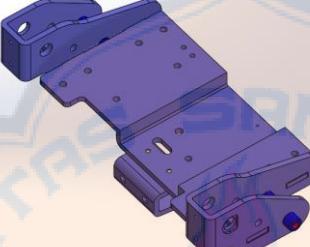
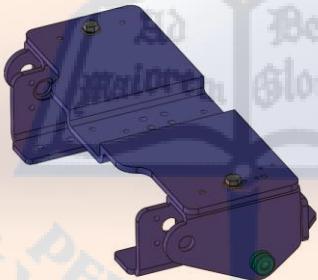


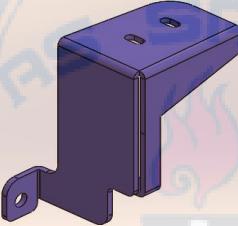
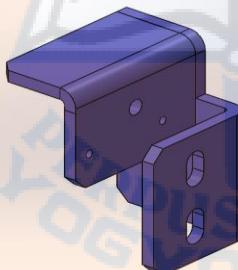
### **3.2 KOMPONEN-KOMPONEN ALAT**

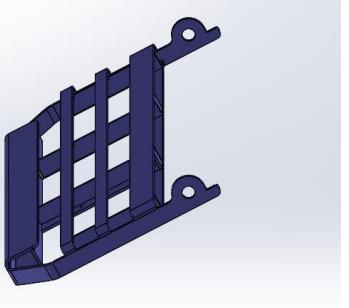
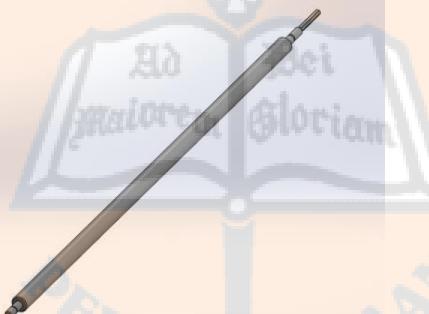
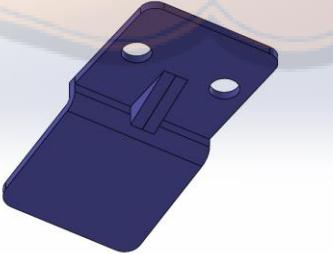
Daftar komponen mekanik :

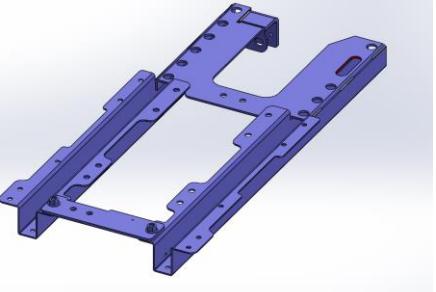
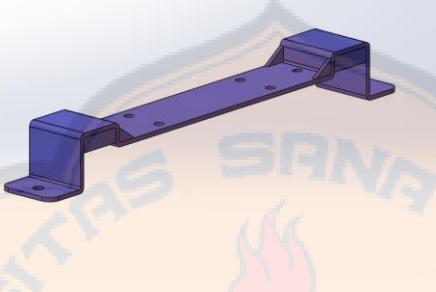
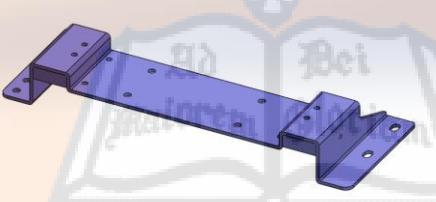
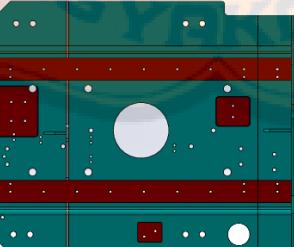
No	Komponen Mekanik	Spesifikasi
1	<i>Block hard stopper sliding</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: sebagai stopper seat plate</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
2	<i>Block linear dan linear guide sliding</i>  	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai penggerak slider plate</li> <li>-</li> <li>- Jumlah block linear 4 buah</li> <li>- Jumlah linear guide sliding 2 buah</li> </ul>
3	<i>Bracket actuator telting</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: sebagai tempat limit switch</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>

4	<i>Bracket LS sliding</i> 	- Fungsi: sebagai tempat limit switch - Jumlah 1 buah
5	<i>Clamp wire</i> 	- Fungsi: untuk menyatukan kabel - Jumlah 1 buah
6	<i>Housing nut screw</i> 	- Fungsi: tempat untuk meletakan screw - Jumlah 1 buah
7	<i>Inner arm</i> 	- Fungsi: sebagai penyangga dalam proses naik dan turun welcab - Jumlah 2 buah

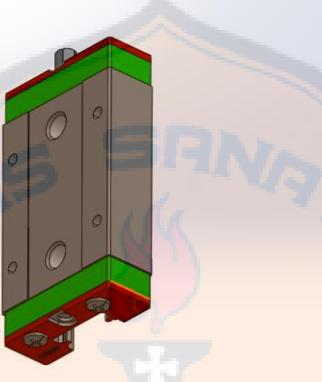
8	<i>Locking seat plate</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai pembatas antara seat plate dengan telting base</li> <li>- Jumlah 2 buah</li> </ul>
9	<i>Main base</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: sebagai dudukan seat plate</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
10	<i>Telting base</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi untuk penghubung antara rotation dan telting</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
11	<i>Outer Arm</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi untuk dudukan seat plate RR</li> <li>- Jumlah 2 buah</li> </ul>

12	<i>Rubber Stopper</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai stopper seat plate</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
13	<i>Bracket footstep RH</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi untuk menyangga footstep</li> <li>- Jumlah 2 buah</li> </ul>
14	<i>Brackete motor slider</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai dudukan motor dc</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
15	<i>Cover footstep lower</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai cover footstep</li> <li>- Jumlah 2 buah</li> </ul>

16	<i>Footstep</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai dudukan kaki penumpang</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
17	<i>Linear guide sliding</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi untuk penggerak telting base</li> <li>- Jumlah 2 buah</li> </ul>
18	<i>Short Linear screw sliding</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai penggerak sliding base plate</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
19	<i>Locking seat plate</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi untuk mengunci antara seat plate dan telting base</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>

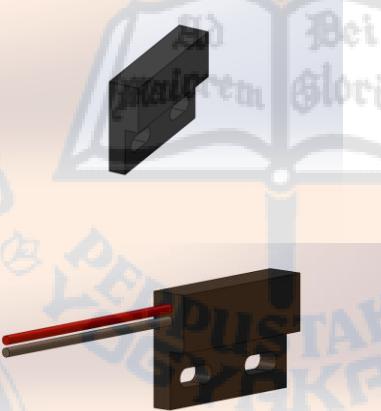
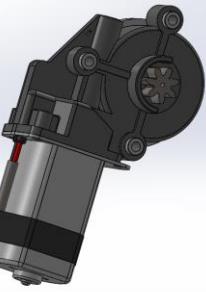
20	<i>Seat plate</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai dudukan untuk jok mobil</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
21	<i>Seat plate FR</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai komponen untuk dudukan jok mobil</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
22	<i>Seat plate RR</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai komponen untuk dudukan jok mobil</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> <li>-</li> </ul>
23	<i>Base plate</i>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai dudukan slider plate</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>

24	<i>Bracket motor power window</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai dudukan motor power window</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
25	<i>Slider</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai penghubung dan tempat motor power window dan gear rotation</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
26	<i>Gear rotation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi untuk membentuk sudut yang diinginkan</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>
27	<i>Bracket motor base plate</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai penghubung dudukan motor dan base plate</li> <li>- Jumlah 1 buah</li> </ul>

28	<i>Linear screw sliding</i> 	- Fungsi: berfungsi sebagai penggerak seat plate - Jumlah 1 buah
29	<i>Block linear</i> 	- Fungsi: berfungsi sebagai penggerak pada sliding seat plate - Jumlah 4 buah
30	<i>Linear guide sliding</i> 	- Fungsi: berfungsi sebagai penggerak seat plate - Jumlah 2 buah

Daftar komponen elektrik :

No	Komponen Elektrik	Spesifikasi
1	<i>Arduino uno</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: Mikrokontroller</li> <li>- Tipe: Arduino uno</li> <li>- Jumlah 2 buah</li> </ul>
2	<i>Step up Step down</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: untuk menurunkan tegangan</li> <li>- Tipe: XL 6009</li> </ul>
3	<i>Driver BTS 7960</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: mengontrol kecepatan agar dapat diubah sesuai dengan keinginan</li> </ul>
4	<i>Power supply</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: Power supply adalah komponen yang memasok daya ke satu atau lebih beban listrik. Umumnya, power supply mengubah satu jenis daya listrik ke yang lain. Tetapi, juga mampu mengubah bentuk energi yang berbeda. Contohnya matahari, mekanik, atau kimia menjadi energi listrik.</li> </ul>
5	<i>Motor DC</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: berfungsi sebagai alat yang mengubah energi</li> </ul>

		<p>listrik menjadi energi mekanik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipe : aisin denso 12v 20rpm</li> <li>- Jumlah : 2 buah</li> </ul>
6	<i>Rotary encoder</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: untuk menghasilkan serial pulsa yang dapat diartikan menjadi gerakan, posisi, dan arah.</li> <li>- Tipe : AMT103 V</li> </ul>
7	<i>Sensor limit switch</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: Secara teknisnya saklar pembatas adalah saklar atau perangkat elektro mekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal dari Normally Open (NO) ke Normally Close (NC) atau sebaliknya.</li> <li>- Jumlah 6 buah</li> </ul>
8	<i>Motor power window</i> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fungsi: menggerakan <i>shaft telting base</i></li> </ul>

9		- Fungsi: Menggerakan <i>shaft</i>
---	---	------------------------------------

### 3.3 CARA KERJA ALAT

Cara kerja *welcab* yaitu Ketika tombol maju ditekan maka motor sliding base plate bergerak dan diikuti oleh *rotation* setelah *sliding base plate* dan *rotation* berhenti maka *seat plate* bergerak dan setelah itu *telting*.

Untuk Gerakan mundur, tekan tombol mundur maka bagian *telting* akan bergerak dan setelah itu bagian *seat plate* yang bergerak, setelah itu *rotation* bergerak diikuti *sliding base plate* bergerak hingga menjadi posisi awal.

### 3.4 PEMBAHASAN

Tugas akhir ini yang berjudul kursi *welcab* untuk disabilitas pada mobil Toyota Veloz merupakan solusi dari masalah yang kerap dialami oleh masyarakat berkebutuhan khusus yaitu dalam hal masuk dan keluar mobil. Adanya *project* ini maka masyarakat dapat menggunakan fitur ini untuk memudahkan aktivitas sehari-hari dalam hal akses masuk keluar mobil menjadi mudah, nyaman, dan mengurangi cedera pada saat posisi mengangkat bagi penyandang disabilitas.

Dilihat dari minat masyarakat di Indonesia untuk mobil seri Toyota Veloz merupakan salah satu pembelian terbanyak. Maka dari itu target pengembangan *project welcab* ini terinspirasi dari Toyota Sienta kemudian diaplikasikan ke Toyota Veloz dikarenakan melihat target pasar yang tinggi dan dari segi harga bisa dikatakan menjadi lebih murah sehingga untuk masyarakat kelas menengah bawah hingga menengah keatas dapat menjangkau dengan mudah.

Pada alat ini menggunakan spesifikasi *motor DC 12V* sebagai komponen penggerak alat ini, maka tidak lagi menggunakan listrik dengan tegangan tinggi, sehingga tidak mempengaruhi sistem kelistrikan mobil dan mengganggu kinerja

aki mobil. *Sensor encoder* dan *Magnet switch* digunakan sebagai umpan balik untuk mengontrol putaran *motor DC*.

Pada alat *Sensor encoder* mampu melakukan perhitungan yang akurat, memungkinkan untuk mengontrol putaran *motor DC* dengan benar saat pengguna menggerakkan *slider*. Namun, masalah dengan proyek *Welcab* ini adalah bahwa alat ini menggunakan *Magnet switch*, masih banyak kesalahan. Misalnya, *Magnet switch* mungkin terlambat mendeteksi atau tidak mendeteksi, dan menyebabkan proses saat ini berhenti atau tidak berjalan sama sekali.

Pengoperasian alat ini sangat mudah. Cukup tekan tombol maju atau mundur pada remote control. Pada posisi awal, pengguna alat ini hanya dapat menekan tombol maju. Ketika proses *forward* selesai, *owner* dapat menekan tombol *backward*. *Veloz Welcab* terletak di kursi penumpang depan. Alasan *Welcab* ini terletak di kursi penumpang depan adalah karena kursi penumpang di baris pertama sejajar dan tidak bisa digeser sendiri-sendiri. Selain itu, faktor pintu yang tidak menggunakan mekanisme geser menjadi pertimbangan penting.

## BAB IV

### PENUTUP

#### 4.1 KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil alat yang kami buat kursi welcab untuk disabilitas pada mobil Toyota Veloz yaitu dengan perancangan mekanik, perancangan elektrik, dan perancangan kendali yang sudah dibuat sesuai dengan rencana memiliki hasil sesuai dengan target yang diinginkan. Gerakan masuk dan keluar yang dihasilkan berjalan dengan baik dan aman sehingga pengguna welcab terhindar dari resiko cedera karena pergerakan welcab itu sendiri.

Pengendalian mikrokontroler dan komponen kelistrikan berjalan dengan baik. Memilih komponen dan kabel yang tepat merupakan faktor kunci dalam keberhasilan proses gerakan pada welcab. Sensor encoder yang digunakan berfungsi dengan baik sebagai driver saat mengirimkan umpan balik untuk mengontrol motor DC. Namun, alat ini masih memiliki kekurangan. Kelemahannya adalah pada limit switch yang digunakan. Sensor limit switch sering kali masih gagal. Seringkali ada kesalahan dalam urutan gerakan. Oleh karena itu, masih diperlukan banyak pengembangan untuk membuat alat Welcab ini.

Keterbatasan waktu yang kami punya dalam penggerjaan tugas akhir ini, maka yang seharusnya rangkaian elektrik dapat diaplikasikan langsung di kursi welcab tetapi karena tidak memungkinkan dalam waktu penggerjaan, akhirnya kami membuat simulator elektriknya agar bisa dilihat sistem kerja dari alat yang kami buat.

#### 4.2 PROSPEK PENGEMBANGAN ALAT

Berikut adalah prospek pengembangan *welcab* pada Toyota Veloz yaitu:

1. *Sensor encoder* dapat digunakan secara keseluruhan untuk menjadi umpan balik motor dc, sehingga dapat meminimalisir *error* yang terjadi
2. Kontrol gerak yang digunakan dapat dikembangkan melalui *smartphone* dan melalui suara

## DAFTAR PUSTAKA

Ahmda Pratomo Adam, 2018. Perancangan Mobil Yang Ergonomis Pada Bagian Penumpang Untuk Difabel Daksa dan Netra Dengan Pendekatan HQQ. Universitas Brawijaya Fakultas Teknik.'

Akao, Y., 1990., *Quality Function Deployment: Integrating Customer Requirements into*

product design, G.H Mazur (trans) Cambridge, M.A: Productivity Press

<https://www.teknodika.com/2020/05/komunikasi-serial-antara-arduino-dengan.html9>

Ulrich, K.T., & Eppinger, S. D., 2001. Perancangan dan pengembangan produk, Jakarta:Salemba Teknika

Susilawati, D., 2016, Indonesia Miliki 12 Persen Penyandang Disabilitas,

<http://www.republika.co.id/berita/nasional/umum/16/12/16/oi9ruf384-indonesiamiliki-12-persen-penyandang-disabilitas>, (diakses 24 Oktober 2017)

Tarwaka, S.HA.B. & Sudajeng L., 2004. Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja

dan produktivitas. Surakarta:UNIBA Press

## DAFTAR LAMPIRAN

### 1. Program arduino 1

```
#include <Wire.h>

#define ENCA 2
#define ENCB 3

int motor1_CW = 5; // motor 1
int motor1_CCW = 6;
int Lswitch1 = 7;
int Lswitch2 = 8;
byte tombol1 = 12;

int flag = 0;
int flag1 = 1;
int motor2_CW = 9; // motor 1
int motor2_CCW = 10;
long prevT = 0;
float eprev = 0;
float eintegral = 0;
int pos = 0;
int x = 10 ;
int c = 0;
int y = 0;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    Wire.begin();
    Wire.begin(8);
    pinMode(tombol1, INPUT_PULLUP);

    pinMode(Lswitch1, INPUT_PULLUP);
    pinMode(Lswitch2, INPUT_PULLUP);
    pinMode(motor2_CW, OUTPUT);
```

```
pinMode(motor2_CCW, OUTPUT);
pinMode(motor1_CW, OUTPUT);
pinMode(motor1_CCW, OUTPUT);
attachInterrupt(digitalPinToInterruption(ENCA), readEncoder, RISING);
Serial.println("target pos");

}

void loop() {

    Serial.print(pos);
    Serial.println();
    Serial.print("x= ");
    Serial.println(x);
    if ((digitalRead(tombol1) == LOW)&&(y == 0)) {
        x = 1;
        pos = 0;
    }
    if
        ( x == 1 ) {
            Serial.println("motor 1 maju");
            if (pos <= 1000) {
                digitalWrite(motor1_CW, HIGH); //motor 1 CW on
                digitalWrite(motor1_CCW, LOW);
            }
            if ((digitalRead(Lswitch2) == LOW) and (pos >= 800)) {
                digitalWrite(motor2_CW, HIGH);
                digitalWrite(motor2_CCW, LOW);
            }
            if (digitalRead(Lswitch1) == LOW) {
                digitalWrite(motor2_CW, LOW);
```

```
digitalWrite(motor2_CCW, LOW);
y = 1;
x = 2;
}
if (pos >= 1000) {
    digitalWrite(motor1_CW, LOW);
    digitalWrite(motor1_CCW, LOW);
}
}
if (x == 2) {
    Serial.print("x= ");
    Serial.println(x);
    Wire.onRequest(requestEvent);
    delay(1000);
    x = 9;
}
if (x == 9) {
    Wire.onRequest(requestEvent1);
    delay(1000);
    x = 10;
}
if (x == 10) {
    Wire.requestFrom(9, 1);
    c = Wire.read();
    Serial.println(c);
    Serial.println("Komunikasi Berhasil");
    if (c == 1) {
        pos = 0;
        x = 4;
    }
}
if (x == 4) {
```

```
c = 0;  
Serial.println("motor 1 mundur");  
if (digitalRead(Lswitch1) == LOW) {  
    Serial.println("motor 2 ON");  
    digitalWrite(motor2_CW, LOW);  
    digitalWrite(motor2_CCW, HIGH);  
    delay(1500);  
    Serial.println("motor 1 ON");  
    digitalWrite(motor1_CW, LOW);  
    digitalWrite(motor1_CCW, HIGH);  
}  
if (digitalRead(Lswitch2) == LOW) {  
    Serial.println("motor 2 OFF");  
    digitalWrite(motor2_CW, LOW);  
    digitalWrite(motor2_CCW, LOW);  
}  
if (pos >= 1500) {  
    Serial.println("motor 1 OFF");  
    digitalWrite(motor1_CW, LOW);  
    digitalWrite(motor1_CCW, LOW);  
    y = 0;  
    pos = 0;  
    x = 5;  
}  
}  
}  
}
```

```
void readEncoder() {  
    int b = digitalRead(ENCB);  
    if (b > 0) {  
        pos++;  
    }
```

```
else {  
    pos--;  
}  
}  
  
void requestEvent() {  
    Wire.write(1);  
}  
  
void requestEvent1() {  
    Wire.write(0);  
}
```

### Program Arduino 2

```
#include <Wire.h>  
int Lswitch5 = 11;  
int Lswitch6 = 12;  
int Lswitch3 = 2;  
int Lswitch4 = 3;  
byte tombol2 = 13;  
int motor3_CW = 5; // motor 3  
int motor3_CCW = 6;  
int motor4_CW = 9;  
int motor4_CCW = 10;  
int x = 0;  
int c = 0;
```

```
void setup() {  
    Serial.begin(9600);  
    Wire.begin();  
    Wire.begin(9);  
    pinMode(tombol2, INPUT_PULLUP);
```

```
pinMode(Lswitch3, INPUT_PULLUP);
pinMode(Lswitch4, INPUT_PULLUP);
pinMode(Lswitch5, INPUT_PULLUP);
pinMode(Lswitch6, INPUT_PULLUP);
pinMode(motor3_CW, OUTPUT);
pinMode(motor3_CCW, OUTPUT);
pinMode(motor4_CW, OUTPUT);
pinMode(motor4_CCW, OUTPUT);

}
```

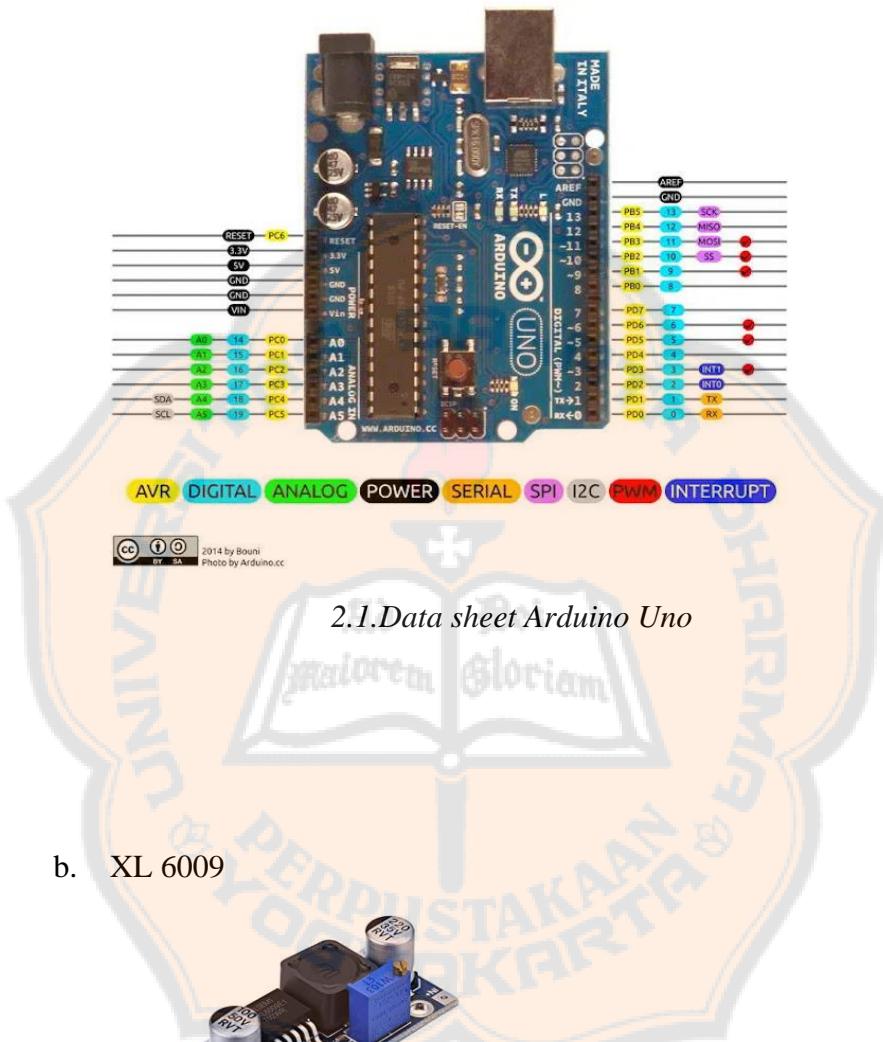
```
void loop() {
    if (x == 0) {
        Wire.requestFrom(8, 1);
        c = Wire.read();
        Serial.println(c);
        if (c == 1) {
            x = 1;
        }
    }
    if (x == 1) {
        c=0;
        if (digitalRead(Lswitch5) == LOW) {
            Serial.println("motor ON");
            digitalWrite(motor4_CW, HIGH);
            digitalWrite(motor4_CCW, LOW);
        }
        if (digitalRead(Lswitch6) == LOW) {
            Serial.print("motor off");
            digitalWrite(motor4_CW, LOW);
            digitalWrite(motor4_CCW, LOW);
            x = 2;
        }
    }
}
```

```
        }
    }
if (x == 2) {
    if (digitalRead(Lswitch3) == LOW) {
        Serial.println("motor 3 ON");
        digitalWrite(motor3_CW, HIGH);
        digitalWrite(motor3_CCW, LOW);
    }
    if (digitalRead(Lswitch4) == LOW) {
        Serial.print("motor off");
        digitalWrite(motor3_CW, LOW);
        digitalWrite(motor3_CCW, LOW);
        x = 10;
    }
}
if (digitalRead(tombol2) == LOW) {
    Serial.println("backward");
    x = 3;
}
if (x == 3) {
    if (digitalRead(Lswitch4) == LOW) {
        Serial.println("motor B ON");
        digitalWrite(motor3_CW, LOW);
        digitalWrite(motor3_CCW, HIGH);
    }
    if (digitalRead(Lswitch3) == LOW) {
        digitalWrite(motor3_CW, LOW);
        digitalWrite(motor3_CCW, LOW);
        x = 4;
    }
}
if (x == 4) {
```

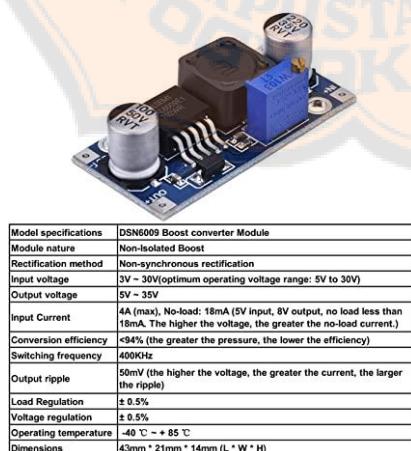
```
if (digitalRead(Lswitch6) == LOW) {  
    digitalWrite(motor4_CW, LOW);  
    digitalWrite(motor4_CCW, HIGH);  
}  
  
if (digitalRead(Lswitch5) == LOW) {  
    digitalWrite(motor4_CW, LOW);  
    digitalWrite(motor4_CCW, LOW);  
    x = 5;  
}  
  
if (x == 5) {  
    Serial.println("komunikasi ke ardu 1");  
    Serial.print("x= ");  
    Serial.println(x);  
    Wire.onRequest(requestEvent);  
    delay(1000);  
    x=6;  
}  
  
if (x==6){  
    Wire.onRequest(requestEvent1);  
    delay(1000);  
    x=0;  
}  
  
void requestEvent() {  
    Wire.write(1);  
}  
  
void requestEvent1() {  
    Wire.write(0);  
}
```

2. Data sheet komponen yang digunakan

a. Arduino Uno



b. XL 6009



2.2. Spesifikasi XL 6009

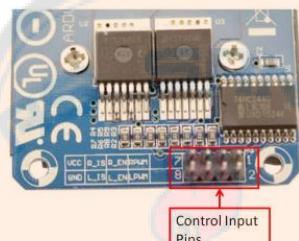


**Warning:**

The input voltage should NOT be over 30 V to avoid any possible damage

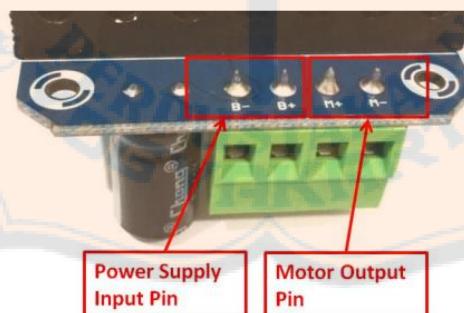
### 2.3. Data Sheet XL 6009

#### C. BTS 7690



Pin No	Function	Description
1	RPWM	Forward Level or PWM signal, Active High
2	LPWM	Reverse Level or PWM signal, Active High
3	R_EN	Forward Drive Enable Input, Active High/ Low Disable
4	L_EN	Reverse Drive Enable Input, Active High/ Low Disable
5	R_IS	Forward Drive, Side current alarm output
6	L_IS	Reverse Drive, Side current alarm output
7	Vcc	+5V Power Supply microcontroller
8	Gnd	Ground Power Supply microcontroller

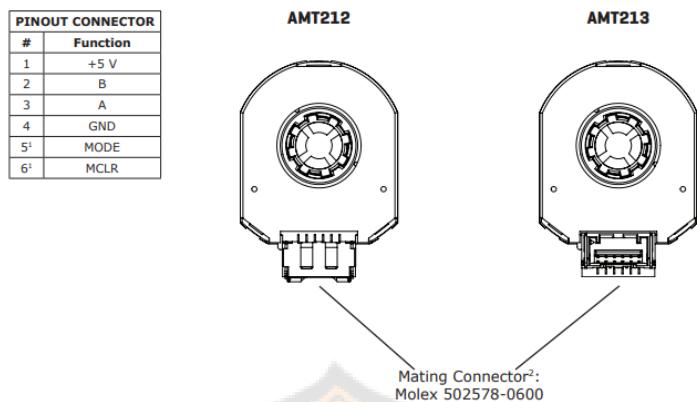
### 2.4. Data Sheet BT7690 (a)



Pin No	Function	Description
1	B+	Positive Motor Power Supply, 6 ~ 27VDC
2	B-	Negative Motor Power Supply, Ground
3	M+	Motor Output +
4	M-	Motor Output -

### 2.5. Data Sheet BT7906 (b)

d. Encoder AMT21



2.6. Data Sheet Encoder