

**RANCANG BANGUN BODI ALL TERRAIN VEHICLE (ATV) LISTRIK
BRUSHLEES DIRECT CURRENT (BLDC) 2000 WATT 48 VOLT**

PROYEK AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Penyelesaian Program
Diploma III Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Refinaldo Putra

19072053/2019

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR
RANCANG BANGUN BODI ALL TERRAIN VEHICLE (ATV) LISTRIK
BRUSHLEES DIRECT CURRENT (BLDC) 2000 WATT 48 VOLT

Oleh:

Nama	: Refinaldo Putra
NIM/BP	: 19072053/19
Konsentrasi	: Fabrikasi
Jurusan	: Teknik Mesin
Program Studi	: D-III
Fakultas	: Teknik

Padang, 21 Agustus 2023

Disetujui oleh:

Ketua Program Studi DIII
Teknik Mesin FT UNP



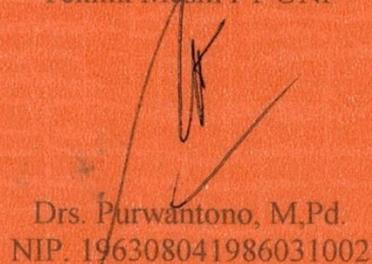
Drs. Jasman, M. Kes.
NIP.6212281987031003

Pembimbing Proyek Akhir



Drs. Nelvi Erizon, M.Pd.
NIP.196202081989031002

Ketua Departemen
Teknik Mesin FT UNP



Drs. Purwantono, M.Pd.
NIP. 196308041986031002

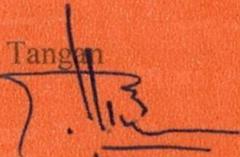
HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN BODI *ALL TERRAIN VEHICLE* (ATV) LISTRIK
***BRUSHLEES DIRECT CURRENT* (BLDC) 2000 WATT 48 VOLT**

Oleh:

Nama : Refinaldo Putra
NIM/BP : 19072053 / 2019
Konsentrasi : Fabrikasi
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Dewan Penguji Proyek Akhir Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang pada tanggal 21 Agustus 2023

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
1. Drs. Nelvi Erizon, M.Pd.	1.  (Ketua Penguji)
2. Drs. Jasman, M. Kes.	2.  (Penguji)
3. Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T.	3.  (Penguji)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Refinaldo Putra
NIM/BP : 19072053/2019
Konsentrasi : Fabrikasi
Departemen : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul : Rancang Bangun Bodi *All Terrain Vehicle*
(ATV) Listrik *BrushLess Direct Current*
(BLDC) 2000 watt 48 Volt

Dengan ini saya menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.



ABSTRAK

ATV Listrik adalah jenis motor listrik yang dirancang khusus untuk digunakan pada All-Terrain Vehicle (ATV), juga dikenal sebagai Kendaraan Semua Medan. Motor ini berperan sebagai sumber daya untuk mengubah energi listrik dari baterai menjadi energi mekanis, yang kemudian digunakan untuk menggerakkan roda dan mengoperasikan kendaraan di berbagai medan seperti tanah, pasir, lumpur, dan daerah-daerah berbatu. Prinsip kerja ATV Listrik didasarkan pada hukum elektromagnetisme, di mana arus listrik yang mengalir melalui gulungan kawat pada motor akan menghasilkan medan magnet. Interaksi antara medan magnet ini dengan medan magnet yang lain menyebabkan rotor (bagian yang berputar pada motor) bergerak, menghasilkan daya putar pada roda ATV. ATV Listrik umumnya menggunakan motor arus searah (DC) atau motor induksi sebagai sumber daya. Motor DC memiliki rotor yang berputar karena arus searah yang mengalir melalui belitan medan dan belitan armature. Sementara itu, motor induksi menggunakan arus bolak-balik (AC) untuk menghasilkan gerakan rotasi pada rotor melalui medan magnet yang berubah arah secara periodik.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul ***“Rancang Bangun ALL TERRAIN VEHICLE (ATV) LISTRIK BRUSHLEES DIRECT CURRENT (BLDC) 2000 Watt 48 Volt”***

Shalawat beserta salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad Salallahu A'laihi Wassalam. Kemudian tak lupa penulis ucapkan kepada guru/dosen yang telah mendidik penulis secara moral dan materi sehingga penulis sampai kepada saat ini. Semoga setiap didikan, nasehat, dan curahan baik lisan maupun tindakan, tak hanya menjadi manfaat bagi penulis, namun juga bermanfaat bahkan menjadi amal jariyah bagi guru/dosen kelak, Aamiin.

Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca guna menjadi acuan agar penulis bisa menjadi lebih baik lagi. Namun terlepas dari ketidak sempurnaan ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya, atas segala kontribusi dan kerjasamanya kepada:

1. Bapak Drs. Nelvi Erizon, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir Penulis
2. Bapak Drs. Purwantono, M.Pd. selaku Kepala Departemen Teknik Mesin FT Universitas Negeri Padang.

3. Bapak Hendri Nurdin, M.T. selaku sekretaris jurusan Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Drs. Jasman, M.Kes. selaku Ketua Program Studi Diploma III Jurusan Teknik Mesin FT UNP dan selaku dosen penguji proyek akhir.
5. Bapak Dr. Junil Adri, S.Pd., M.Pd.T. selaku dosen penguji proyek akhir.
6. Bapak Drs. Irzal, M.Kes. selaku Dosen Penasehat Akademik.
7. Dosen dan Teknisi Jurusan Teknik Mesin FT UNP yang telah berjasa kepada penulis.
8. Orang tua tersayang yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proyek akhir
9. Rekan tim saya yang senantiasa bersama dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan yang memberikan dukungan dan motivasi untuk menyelesaikan proyek akhir ini

Semoga bantuan telah diberikan menjadi amalan yang baik yang mendapatkan balasan dan ridha dari Allah SWT, Amiin.

Penulis menyadari bahwa penulisan proyek akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran dari seluruh pihak senantiasa penulis harapkan demi kesempurnaan proyek akhir ini. Penulis berharap semoga proyek akhir ini dapat membawa pemahaman dan pengetahuan bagi kita semua

Padang, 21 Agustus 2023

Refinaldo Putra

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Proyek Akhir.....	4
F. Manfaat Proyek Akhir.....	4
BAB II	6
A. Pengertian Bodi.....	6
B. ATV (<i>All Terrain Vehicle</i>) Listrik	9
1. Pengertian ATV (<i>All Terrain Vehicle</i>) Listrik	9
2. Prinsip Kerja ATV Listrik.....	10
3. Komponen Utama Motor ATV Listrik.....	12
BAB III.....	24
A. Jenis Proyek Akhir	24
B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir.....	24
C. Tahapan pembuatan Proyek Akhir.....	24
D. Pemilihan Bahan	25
E. Diagram Alir Perancangan Motor ATV.....	27
F. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Proyek Akhir	28
1. Alat	28
2. Bahan.....	28
BAB IV	29
A. Gambar Kerja Bodi ATV Listrik	29
B. Proses Pembuatan Bodi ATV	29
C. Hasil Proyek Akhir.....	31
1. Hasil proyek ATV Listrik tampak depan.	32

2.	Hasil proyek ATV Listrik tampak samping	32
3.	Hasil proyek ATV Listrik tampak belakang.	33
D.	Analisis Data Pengujian	33
E.	Bodi	33
F.	Plat	35
G.	Uji Kinerja Motor.....	35
H.	Hasil Pengujian Kapasitas ATV Listrik.....	36
I.	Kelemahan dan keunggulan	37
a.	Keunggulan	37
b.	Kelemahan.....	37
J.	Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	38
BAB V	40
A.	Kesimpulan	40
B.	Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN 1	44
LAMPIRAN II	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Komponen Utama ATV	12
Gambar 2. Motor Penggerak	14
Gambar 3. Controller	15
Gambar 4. Roda dan Velg ATV	17
Gambar 5. Batrai ATV	17
Gambar 6. Rangka ATV	19
Gambar 7. Bodi ATV	20
Gambar 8. Rantai	22
Gambar 9. Shock	22
Gambar 10. As Roda Belakang	23
Gambar 11. Sistem pengereman ATV	24
Gambar 12 Diagram Perancangan ATV Elecktrik	27
Gambar 13. Gambar Kerja ATV Listrik	29
Gambar 14. Pembebtukan bodi dengan karton	30
Gambar 15. Pembentukan bodi menggunakan mesin bending	30
Gambar 16. Pengecatan bodi ATV	31
Gambar 17. ATV Tampak Depan	32
Gambar 18. ATV tampak samping	32
Gambar 19. ATV tampak belakang	33
Gambar 23. Kesehatan dan Keselamatan Kerja	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komponen utama ATV	12
Tabel 2. Pengujian waktu dan jarak tempuh	33
Tabel 3. Data pengujian ATV Listrik	36

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan Negara kepulauan yang memiliki potensi alam, keanekaragaman flora dan fauna, peninggalan sejarah, seni dan budaya, serta tata kehidupan masyarakat yang khas pada masing-masing daerah. Hal tersebut menjadi sumber daya dan modal terbesar bagi pengembangan maupun peningkatan kepariwisataan, khususnya industri pariwisata. Menurut Picard (2006: 154) pariwisata membuka peluang dalam pemanfaatan kekayaan-kekayaan yang berlimpah ruah di negara-negara yang sedang membangun. Baik itu berupa kekayaan alam dan iklimnya maupun kekayaan warisan budaya dan sejarah. Warisan alam dan budaya yang dimiliki negara dapat dimanfaatkan dalam pembangunan ekonomi, selain itu dapat memotivasi pemerintah maupun pengelola wisata untuk melestarikan dan menjaga warisan tersebut.

Salah satu wilayah di Indonesia yang menjadi perhatian dalam pengembangan pariwisatanya yaitu Provinsi Sumatera Barat. Sumatera Barat memiliki keindahan alam, kehidupan sosial, dan kebudayaan yang sangat potensial dalam kepariwisataan. Potensi tersebut dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan domestik maupun wisatawan mancanegara berkunjung ke Sumatera Barat. Tentunya dapat meningkatkan perekonomian maupun menambah pendapatan atau devisa negara.

Tempat wisata yang paling banyak dikunjungi oleh para wisatawan lokal maupun dari luar daerah adalah tempat wisata pantai Air Manis. Pantai Air Manis merupakan salah satu tempat wisata yang paling banyak diminati para wisatawan lokal dan juga dari luar daerah yang terletak di Sumatera Barat. Pantai Air Manis objek wisata yang mempunyai keunikan tersendiri

dibandingkan objek wisata lainnya di Kota Padang. Dikelola oleh Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kota Padang yang pengunjungnya paling banyak dibandingkan dengan obyek wisata lainnya yang berada di Kota Padang. Pantai Air manis adalah tempat wisata yang mengandalkan keindahan laut dan pantainya. Dari dulu sampai sekarang tempat wisatawan pantai Air Manis tidak pernah sepi pengunjung, apalagi di waktu hari libur pengunjung bisa bertambah dua kali lipat dari biasanya.

Adapun kegiatan yang dapat dilakukan wisatawan ketika berada di Pantai Air Manis diantaranya mengunjungi batu malin kundang dan bermain ombak di sekitar pantai. Selain itu, pantai ini cocok untuk wisatawan yang ingin berselancar dan di sana juga tersedia permainan ATV Listrik yang disewakan oleh masyarakat setempat. Dengan mengendarai ATV Listrik wisatawan dapat menyusuri sepanjang pantai sehingga dapat melihat keindahan yang di suguhkan. Permainan ATV Listrik ini jika dikembangkan dapat meningkatkan ekonomi masyarakat sekitar, dan membuat daya tarik wisatawan untuk berwisata di Pantai Air Manis Kota Padang. ATV (*All Terrain Vehicle*) adalah

kendaraan untuk menjelajah alam yang dapat digunakan di segala medan, seperti halnya motor trail. Peluang (*Opportunities*) olahraga rekreasi ATV (*All Terrain Vehicle*) di pantai air manis akan dapat meningkatkan wisatawan yang berdatangan untuk berwisata, dengan adanya ATV wisatawan merasa tertarik dan ingin mencoba atraksi olahraga rekreasi tersebut di pantai air manis.

Tujuan pada proyek akhir ini adalah Untuk Mengetahui bagaimana cara rancang bangun bodi pada ATV Listrik. Dengan adanya ATV Listrik ini maka dapat meningkatkan sumber pendapatan dan pemasukan pada objek wisata pantai air manis kota padang

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Mahalnya harga motor ATV Listrik dipasaran
2. Masi terbatasnya kemampuan masyarakat dalam pembuatan motor ATV Listrik
3. Proses pengerjaan harus dikerjakan dengan beberapa alat yang terpisah sehingga memakan waktu yang banyak dan menguras tenaga.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi yang dikemukakan diatas dan mengingat proyek akhir ini dikerjakan oleh 5 orang, maka untuk lebih memfokuskan pengerjaan untuk pembuatan ATV Listrik pada bagian masing masing, penulis

membatasi permasalahan ini menjadi “Rancang Bangun Bodi *All Terrain Vehicle* (ATV) Listrik *Brushless Direct Current* (BLDC) 2000 Watt 48 Volt”.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah maka penulis merumuskan masalah yang perlu diperhatikan dalam proses perancangan ATV Listrik diantaranya sebagai

1. Bagaimana desain bodi pada ATV Listrik?
2. Bahan apa saja yang digunakan untuk membuat bodi ATV Listrik?
3. Bagaimana kesetabilan dan performa bodi ATV Listrik?

E. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan dari perencanaan mesin ini adalah sebagai berikut:

1. Agar mampu merancang bagian bodi ATV Listrik.
2. Untuk mengetahui bahan yang digunakan untuk pembuatan bodi ATV Listrik.

F. Manfaat Proyek Akhir

Manfaat dari perancangan dan pembuatan ATV Listrik adalah sebagai berikut :

1. Bagi mahasiswa
 - a. Sebagai suatu penerapan teori dan kerja praktek yang di peroleh saat bangku perkuliahan

- b. Menambah pengetahuan tentang cara merancang dan menciptaka karya teknologi yang bermanfaat.
 - c. Menyelesaikan proyek akhir guna menunjang keberhasilan studi untuk memperoleh gelar ahli madya.
2. Bagi dunia Pendidikan
- a. Menambah perbedaan dari inovasi ATV (All Terrain Vehicle) Listrik yang sudah ada.
 - b. Sebagai bentuk pengabdian kepada masyarakat sesuai dengan tri darma perguruan tinggi sehingga mampu memberikan kontribusi bagi masyarakat untuk memajukan dunia industri dan Pendidikan .

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Pengertian Bodi

Bagian mobil terbagi menjadi 2 kelompok besar, yaitu bodi dan chassis. Bodi adalah bagian dari kendaraan yang dibentuk sedemikian rupa, (pada umumnya) terbuat dari bahan plat logam (*stell plate*) yang tebalnya antara 0,6 mm-0,9 mm sebagai tempat penumpang ataupun barang. Sedangkan *chassis* adalah bagian dari kendaraan yang berfungsi sebagai penompang bodi. (Buntarto, 2015).

Bodi otomotif adalah bagian dari kendaraan yang berfungsi sebagai pelindung penumpang ataupun barang yang ada didalam kendaraan dari terpaan angin, hujan dan panas matahari. Pada umumnya bodi otomotif terbuat dari bahan plat logam (*steel plate*) yang tebalnya antara 0,6 mm-0,9 mm yang didalamnya terdapat rangka sebagai penguat atau penahan plat tersebut. Selain aspek keamanan dan kenyamanan bagi pengemudi atau penumpang bodi kendaraan juga harus mempertimbangkan unsur aerodinamika dan seni. (Buntarto, 2015).

Konstruksi dari bodi kendaraan dibagi menjadi beberapa bagian, diantaranya adalah:

1. Bodi Bagian Luar

Bagian ini merupakan tempat menempelnya berbagai macam panel dan dapat diumpamakan sebagai kulit dalam tubuh kita. Bagian ini terdiri dari beberapa panel-panel yang disatukan dengan beberapa jenis sambungan dan dapat terlihat secara langsung dari luar, misalnya *bumper, engine hood, pintu- pintu, sunroof, roof head lining, fender, kaca, boot lid/ deck lid*, lampu- lampu radiator grill, dan lain sebagainya.

2. Bodi Bagian Dalam

Bagian ini terdiri dari komponen-komponen yang ada didalam bodi kendaraan, penguat-penguat dan panel-panel yang digunakan untuk menguatkan bodi kendaraan.

3. Lantai (*Under Body*)

Lantai biasanya terdiri dari beberapa komponen kecil yang dilas secara bersama-sama menjadi satu unit lantai. Semua panel panel lantai memiliki penguat pada bagian bawah. Bentuk dari lantai tidaklah rata, disesuaikan dengan tujuan masing-masing, untuk tempat roda, sebagai ruang kompenen kendaraan, tempat kaki penumpang, tempat dudukan komponen bodi yang lain, aspek aerodinamis, aspek estetika, aspek ergonomi dan lain sebagainya. Pada tipe komposit biasanya rata dan terpisah dengan *chassis*, sedangkan pada tipe integral menyatu dengan *chassis* dan biasanya tidak rata.

4. *Engine Hood*

Engine hood merupakan bagian bodi kendaraan yang menutupi komponen mesin. Secara umum ada 2 tipe pemasangan *hinged*, yaitu *Rear hinged (Front Opening Type)* dan *Front Hinged (Rear Opening Type)*. Pengoperasian kunci dilakukan dengan menggunakan kabel yang dapat dioperasikan dari kursi pengemudi. Pada jenis kendaraan tertentu, saluran *washer* terpasang pada *hood* ini. Jika berdasar perkembangannya ada beberapa tipe *engine hood*. Pada awalnya, tipe gabungan, dimana pemasangan *engine hood* pada konstruksi bodi utama menggunakan baut secara keseluruhan, pada bagian atas di *cowl* dan dibagian depan dengan bodi dekat radiator. Selanjutnya, tipe piano, yaitu pemasangannya *engine hood* menggunakan engsel pada bagian tepi dan tengah. Tipe yang ketiga disebut dengan *mono type* atau *one-piece type*, dimana engsel *engine hood* dapat terletak didepan atau belakang. Misal engsel *engine hood* didepan, maka dapat dibuka dari bagian belakang dan sebaliknya. Namun sekarang kebanyakan menggunakan tipe engsel dibelakang dan membuka dari depan. Tipe *mono type* biasanya permukaan *engine hood* lebar, untuk memudahkan dalam buka-tutupnya dilengkapi dengan pegas torsi atau penegang.

B. ATV (*All Terrain Vehicle*) Listrik

1. Pengertian ATV (*All Terrain Vehicle*) Listrik

ATV Listrik adalah jenis motor listrik yang dirancang khusus untuk digunakan pada *All-Terrain Vehicle* (ATV), juga dikenal sebagai Kendaraan Semua Medan. Motor ini berperan sebagai sumber daya untuk mengubah energi listrik dari baterai menjadi energi mekanis, yang kemudian digunakan untuk menggerakkan roda dan mengoperasikan kendaraan di berbagai medan seperti tanah, pasir, lumpur, dan daerah-daerah berbatu.

Prinsip kerja ATV Listrik didasarkan pada hukum elektromagnetisme, di mana arus listrik yang mengalir melalui gulungan kawat pada motor akan menghasilkan medan magnet. Interaksi antara medan magnet ini dengan medan magnet yang lain menyebabkan rotor (bagian yang berputar pada motor) bergerak, menghasilkan daya putar pada roda ATV.

ATV Listrik umumnya menggunakan motor arus searah (DC) atau motor induksi sebagai sumber daya. Motor DC memiliki rotor yang berputar karena arus searah yang mengalir melalui belitan medan dan belitan *armature*. Sementara itu, motor induksi menggunakan arus bolak-balik (AC) untuk menghasilkan gerakan rotasi pada rotor melalui medan magnet yang berubah arah secara periodik.

2. Prinsip Kerja ATV Listrik

Prinsip kerja ATV Listrik didasarkan pada konversi energi listrik menjadi energi mekanis melalui prinsip elektromagnetisme. ATV Listrik umumnya menggunakan motor listrik dengan prinsip kerja elektromagnetisme, seperti motor pada kendaraan listrik lainnya. Berikut adalah prinsip kerja motor ATV listrik secara lebih rinci:

1. Baterai sebagai Sumber Daya

ATV Listrik menggunakan baterai sebagai sumber daya utama. Baterai menyimpan energi listrik dalam bentuk kimia dan menyediakan daya yang diperlukan untuk menggerakkan motor.

2. Motor Listrik

Motor pada ATV listrik berfungsi sebagai pengubah energi listrik dari baterai menjadi energi mekanis yang digunakan untuk menggerakkan roda ATV. Motor listrik biasanya menggunakan motor arus searah (DC) atau motor induksi sebagai sumber daya.

3. Prinsip Elektromagnetisme

Motor listrik ATV bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetisme, yang menyatakan bahwa arus listrik yang mengalir melalui kawat akan menghasilkan medan magnet di sekitarnya. Medan magnet yang dihasilkan oleh kawat ini berinteraksi dengan medan magnet lain, yang menyebabkan rotor (bagian yang berputar pada motor) bergerak.

4. Rotor dan Stator

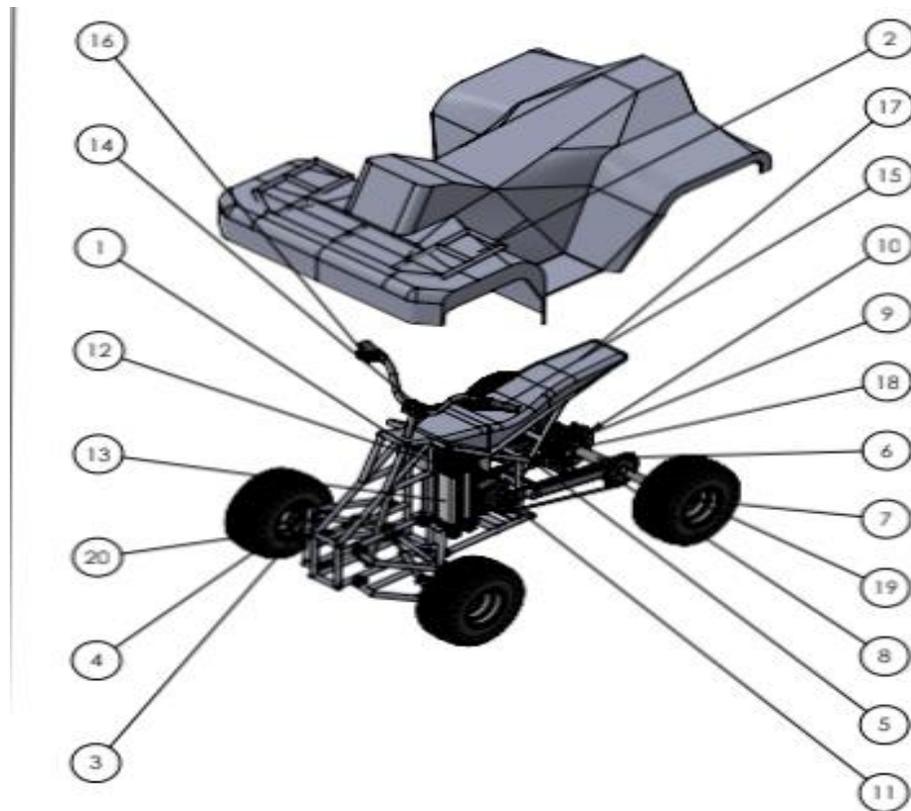
Motor ATV listrik memiliki rotor dan stator. Rotor adalah bagian yang berputar dan terhubung dengan roda kendaraan. Stator adalah bagian yang diam dan berisi kumparan tetap. Medan magnet yang dihasilkan oleh kumparan stator berinteraksi dengan medan magnet pada rotor untuk menyebabkan rotor berputar.

5. Kontrol Kecepatan dan Arah Putar

Motor ATV listrik dapat dikendalikan dengan mengatur arus listrik yang mengalir melalui kumparan motor. Pengendalian ini dapat dilakukan untuk mengatur kecepatan dan arah putar motor, yang pada gilirannya mempengaruhi kecepatan dan arah gerakan ATV.

Motor ATV listrik menawarkan keuntungan dari segi kebersihan lingkungan karena tidak menghasilkan emisi gas buang seperti motor bensin atau diesel. Selain itu, motor listrik pada ATV juga memberikan torsi yang kuat, yang menjadi nilai tambah saat melewati berbagai medan *off-road*.

3. Komponen Utama Motor ATV Listrik



Gambar 1. Komponen Utama ATV

Tabel 1. Komponen utama ATV

No item	Deskripsi	Jumlah
1	Kerangka	1
2	Bodi	1
3	Swingarm Depan	2
4	Hub Roda Depan	2
5	Swingarm Belakang	1

6	Poros Belakang	2
7	Hub Roda Belakang	2
8	Gear Belakang	1
9	Rem Belakang	1
10	Cakram Rem	1
11	Motor Listrik	1
12	Controller	1
13	Batrai	2
14	Handle	1
15	Hand Grip	2
16	Brake Laver	2
17	Jok	1
18	Shock Absorber	3
19	Velg	4
20	Roda	4

a. Motor Penggerak

Motor penggerak adalah sumber tenaga untuk menggerakkan mesin. Motor Penggerak yang digunakan pada motor ATV ini adalah motor bakar listrik. Daya adalah kecepatan melakukan kerja. Daya sama dengan jumlah energi yang dihabiskan persatuan waktu. Sebagai konsep fisika dasar, daya membutuhkan perubahan pada benda dan waktu yang spesifik ketika perubahan muncul. Untuk menghasilkan daya penggerak digunakan motor. Daya dapat di perhitungkan.

$$P = F \cdot r \dots\dots\dots(1)$$

Sedangkan, $T = F \cdot r$

Dimana:

$P = \text{Daya (w)}$

$T = \text{Torsi (kg/m)}$

$\omega = \text{kecepatan sudut (rad/det)}$

$F = \text{gaya/beban (kg)}$

$r = \text{jari - jari poros (mm)}$



Gambar 2. Motor Penggerak

b. Controller

Controller dan *Inverter* (perubah tegangan DC menjadi AC)
 Controller pada motor DC brushless berperan sangat penting dan dapat dikatakan sebagai penunjang utama operasi motor DC *brushless* karena

motor DC brushless membutuhkan suatu *trigger* pulsa yang masuk ke bagian elektromagnetik (stator) motor DC *brushless* untuk memberikan pengaturan besarnya arus yang mengalir sehingga putaran motor dapat diatur secara akurat.

Inverter pada motor DC *brushless* berperan untuk mengubah tegangan DC yang masuk controller menjadi tegangan AC karena jenis motor DC brushless biasanya memiliki multipole tiga phase maka dibutuhkan inverter tiga phase tegangan DC menjadi AC agar dapat berputar.



Gambar 3. Controller

c. Roda dan Velg ATV

Dalam kendaraan bermotor terutama pada ATV yang pastinya memiliki bagian roda yang terdiri dari ban dan pelek. Pelek atau rim adalah lingkaran luar desain logam yang tepi bagian dalam dari ban sudah terpadang pada kendaraan seperti mobil.

Adapun ban adalah bagian yang menutupi pelek suatu roda. Ban bagian terpenting dari kendaraan darat, yang berfungsi untuk mengurangi getaran yang di sebabkan oleh ketidakrataan permukaan jalan, melindungi roda dari keausan dan kerusakan, serta memberikan kestabilan antara kendaraan dan tanah untuk meningkatkan percepatan dan mempermudah pergerakan.

Roda pada kendaraan berperan sangat penting dalam sistem perpindahan tenaga dari kendaraan ke jalan serta memikul semua beban kendaraan. Ban berfungsi meredam kejutan-kejutan yang ditimbulkan oleh keadaan permukaan jalan dan mencegah kejutan ini berpindah ke bodi.



Gambar 4. Roda dan Velg ATV

d. *Accumulator* (Aki)

Accumulator atau aki merupakan komponen penyimpan arus listrik yang biasa dipakai dalam yang berfungsi untuk menyalakan rangkaian kelistrikan yang tidak memiliki sumber listrik.



Gambar 5. Batrai ATV

e. **Rangka dan *Body***

Rangka pada sebuah mesin umumnya memiliki fungsi sebagai penahan, penopang, dan dudukan dari semua komponen mesin. Oleh karena itu konstruksi rangka harus kokoh dan kuat, baik dari segi bentuk serta dimensinya, sehingga dapat meredam getaran yang timbul pada saat mesin bekerja. Untuk memperoleh rangka yang kokoh dan seimbang kita harus memperhatikan dasar-dasar proses perencanaan dan pengerjaan yang baik.

Sebelum memulai pembuatan rangka langkah pertama adalah merencanakan agar hasil yang didapatkan bersih dan menguntungkan dalam segi waktu dan biaya. Perencanaan ini diperlukan sebagai proses dengan masukan berupa masalah dan keluaran berupa pemecahan masalah, sehingga di harapkan hasil yang dapat mempunyai kualitas yang tinggi, efektif dan efisien.

Masalah yang juga dibahas dalam sebuah perencanaan dan pembuatan masalah rangka yang melibatkan kekuatan dan sifat-sifatnya, diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Kekuatan (*strength*) adalah kemampuan bahan tersebut menahan tegangan akibat beban dari luar.
- 2) Elastisitas adalah kemampuan yang dimiliki bahan untuk kembali ke bentuk aslinya setelah mengalami deformasi akibat gaya luar dan gaya luar tersebut dihilangkan. Sifat ini sangat di perlukan

pada komponen mesin sering mengalami deformasi. Namun ketika gaya luar tersebut tidak ada lagi, seharusnya komponen kembali ke bentuk semula.

- 3) Kekuatan (*stiffness*) adalah kemampuan suatu material untuk menahan deformasi. Besarnya kekuatan logam ditentukan oleh besarnya modulus elastisitas logam.

Dalam merancang sebuah rangka pada suatu mesin tidak ada batasan tertentu, sehingga perancangan lebih dipusatkan pada analisis factor yang mempengaruhi suatu rangka seperti :

- a. Gaya yang ditimbulkan oleh komponen mesin lainnya melalui titik pemasangan seperti bantalan bering atau pemasangan komponen lainnya.
- b. Cara kedudukan rangka itu sendiri.
- c. Lingkungan tempat mesin



Gambar 6. Rangka ATV

$$k = \frac{3.E.I.L}{a^2b^2} \dots\dots\dots$$

Dimana:

k = konstanta (N/m)

E = Modul elastitas (Pa)

I = momen inersia (cm⁴)

L = panjang rangka (m)

a/b = panjang ketitik beban (m)

Bodi pada ATV Listrik memiliki fungsi sebagai tempat pelindung komponen penting pada mesin. Oleh karena itu kontruksi bodi harus dibuat sebaik baiknya dari segi bentuk serta dimensinya, sehingga dapat menahan dan menghindari kecelakaan. Untuk memperoleh bodi yang baik kita harus memperhatikan dasar dasar proses perancangan dan pengerjaan yang baik.



Gambar 7. Bodi ATV

f. Rantai

Rantai di motor bertransmisi gigi meneruskan power mesin ke roda belakang. Rantai bekerja memutar roda belakang, melalui perputaran sproket pada saat yang sama. Rantai mengait pada gigi sproket, dan meneruskan daya tanpa slip ke roda belakang. Jadi, menjamin putaran daya yang tetap.

Keuntungan penggunaan rantai untuk penerus daya ke roda belakang, mampu meneruskan power mesin gede, karena memiliki kekuatan yang besar. Selain itu, punya tingkat keausan yang kecil pada batalannya. Juga mudah dalam hal pemasangan.

Rantai yang dipakai di motor harus memiliki beberapa karakteristik. Sehingga ketika motor melaju dalam kecepatan tinggi, tidak terjadi gangguan pada sproket dan rantai itu sendiri. Seperti rantai terlepas bahkan putus, atau cepat mengalami keausan lantaran pemilihan kedua komponen tersebut tidak tepat.



Gambar 8. Rantai

g. Shock

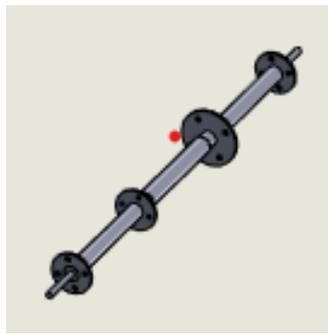
Pada umumnya shock pada motor mempunyai fungsi untuk mengurangi getaran atau kejutan yang anda rasakan pada saat anda melewati jalanan yang berlobang atau jalanan yang tidak rata. Untuk itulah keberadaan shock ini sangatlah penting fungsinya bagi kendaraan anda. Shock pada motor terdiri atas dua jenis, yaitu shock depan dan shock belakang.



Gambar 9. Shock

h. As Roda Belakang

As atau poros adalah pusat atau sumbu dari suatu lingkaran atau roda kendaraan bermotor ataupun tidak bermotor. Pada roda motor, as dilengkapi dengan bantalan agar putarannya menjadi licin serta perangkat untuk meredam kejutan yang dikenal sebagai shock absorber atau suspensi.



Gambar 10. As Roda Belakang

i. Sistem Pengereman

Salah satu fungsi dari sistem rem pada kendaraan adalah untuk menghentikan laju kendaraan dengan jarak sekecil mungkin. Untuk melakukan hal tersebut, sistem pengereman akan mengubah energi kinetik menjadi energi panas yang kemudian dibuang ke atmosfer.



Gambar 11. Sistem pengereman

BAB III

METODE PROYEK AKHIR

A. Jenis Proyek Akhir

Jenis proyek akhir yang digunakan dalam menyusun proyek akhir ini adalah termasuk kedalam bagaimana perancangan suatu alat yaitu Atv Listrik dimana mesin tersebut bisa membantu perekonomian dalam bidang wisata. Penulis memfokuskan pada perancangan sistem mekanisme dan komponen Atv Listrik sehingga mesin dapat lebih efisien dalam penggunaannya.

B. Waktu dan Tempat Pelaksanaan Proyek Akhir

Waktu yang pelaksanaan proyek akhir antara bulan Januari – Juni 2023 pembuatan proyek akhir ini dilaksanakan di Laboratorium Fabrikasi Jurusan dan di Laboratorium Permesinan Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Sedangkan tempat pengujian alat dilakukan di Laboratorium Fabrikasi Jurusan Teknik Mesin.

C. Tahapan pembuatan Proyek Akhir

Untuk menyelesaikan proyek akhir ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi pustaka
2. Observasi lapangan
3. Perencanaan dan gambar desain

4. Pemilihan jenis bahan
5. Pembuatan serta perakitan komponen alat
6. Pengujian

D. Pemilihan Bahan

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan adalah sebagai berikut :

1. Perencanaan harus sesuai dengan fungsinya

Pemakaian dari bahan tersebut harus sesuai dengan perancangan yang dibuat.

2. Efisiensi

Faktor efisiensi ini tergantung pada bahan dan perhitungan. Pemilihan bahan harus memiliki efisiensi yang tinggi guna menghasilkan produk yang berkualitas dan mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.

3. Mudah didapat

Material pembentuk alat hendaklah berasal dari material yang mudah didapat dan banyak dipasaran sehingga bila salah satu komponen ada yang rusak dapat diganti dengan mudah.

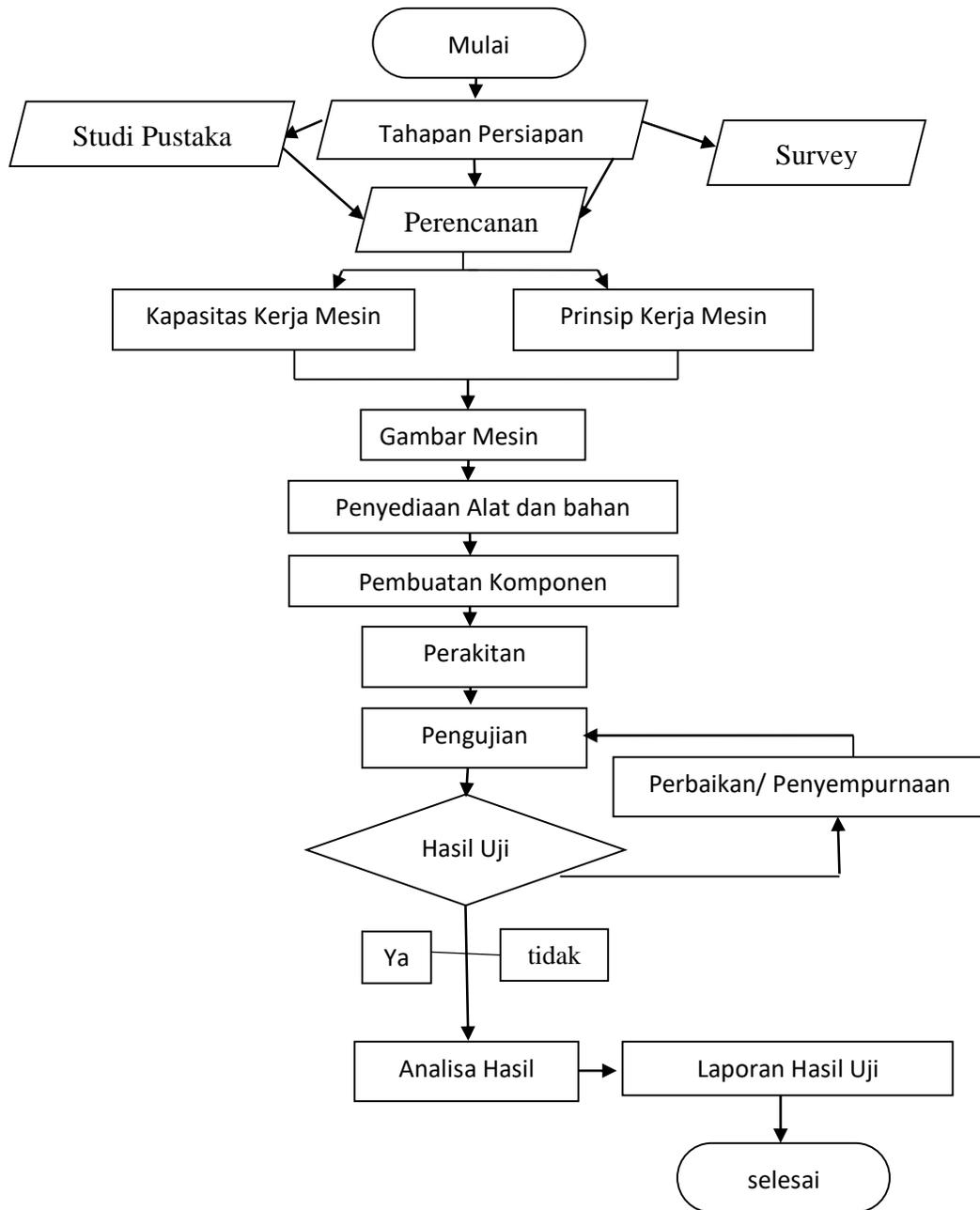
4. Mudah dalam melakukan perawatan

Material yang digunakan merupakan bahan yang mudah dalam perawatannya sehingga tidak perlu mengeluarkan biaya yang mahal untuk perawatannya.

Berdasarkan faktor-faktor yang diusungkan, langkah selanjutnya memilih peralatan dan bahan yang akan digunakan pada pembuatan pompa hydram sesuai dengan faktor diatas sebagai berikut:

- a. Mesin bor, digunakan untuk pemasangan perlengkapan pada motor.
- b. Mesin gerinda, digunakan untuk menghaluskan bekas-bekas pengelasan dan pemotongan pembuatan Atv Listrik
- c. Kunci Pas
- d. Gergaji besi
- e. Sigmat (jangka sorong), digunakan untuk alat ukur benda kerja yang kecil.
- f. Peralatan Bor.
- g. Penggores, digunakan untuk memberi tanda pada benda kerja.
- h. Meteran, digunakan untuk mengukur benda yang ukuran besar.
- i. Palu Besi
- j. Kompresor Cat
- k. Mesin Las
- l. Mesin Bubut

E. Diagram Alir Perancangan Motor ATV



Gambar 12 Diagram Perancangan ATV Elecktrik

F. Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Proyek Akhir

1. Alat

Alat-alat yang digunakan diantaranya:

- | | |
|------------------|-------------------|
| a. Kunci Pas | g. Gerinda Tangan |
| b. gergaji besi | h. Kompresor Cat |
| c. Peralatan Bor | i. Mesin Las |
| d. Palu Besi | j. Mesin Bubut |
| e. Gunting | k. Pahat bubut |
| f. Mesin bending | |

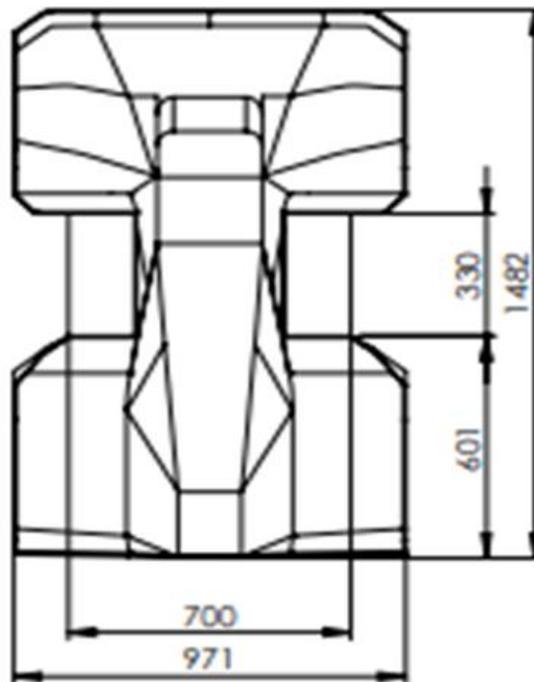
2. Bahan

Adapun bahan yang dibutuhkan yaitu:

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| a. Besi Siku | k. Besi plat tebal 0,9 mm |
| b. Mata gerinda kasar | l. Cat biru |
| c. Mata gerinda Potong | m. Cat hitam |
| d. Tiner | n. Cat dasar |
| e. Elektroda 2 mm | o. Cat Mini Besi |
| f. Besi pipa 2 inch | p. Amplas |
| g. Soda api | q. Jok |
| h. Ban | r. Engsel |
| i. Baut | s. Aki/ Batrai |
| j. Besi hollow | t. Plat stainless 0,6 mm |

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambar Kerja Bodi ATV Listrik



Gambar 13. Gambar Kerja ATV Listrik

B. Proses Pembuatan Bodi ATV

1. Menyediakan semua bahan dan alat yang diperlukan.
2. Untuk pembuatan bodi ATV saya memilih menggunakan Plat berukuran 1 mm.
3. Buatlah besi atau tulang pada rangka untuk tempat dudukan bodi.
4. Kemudian lakukan pembentukan sekaligus pengukuran menggunakan kertas karton atau kertas mall.



Gambar 14. Pembentukan bodi dengan karton

5. Setelah bodi terbentuk lalu buatlah lubang baut pada kertas mall untuk menyambungkan antara rangka dengan bodi.
6. Apabila semua sudah terbentuk tinggal buat bagian bodi menggunakan plat tebal 0,9mm dengan patokan bagian yang sudah digunakan dengan kertas mall.
7. Lalu bentuk bodi menggunakan mesin bending guna mempermudah untuk pembentukan bodi ATV.



Gambar 15. Pembentukan bodi menggunakan mesin bending

8. Langkah terakhir yaitu lakukan pengecatan pada bodi yang suda dibentuk menggunakan mesin kompresor.



Gambar 16. Pengecatan bodi ATV

C. Hasil Proyek Akhir

Setelah melakukan beberapa kegiatan dimulai dari perencanaan, persiapan alat dan bahan, pembuatan serta perakitan, maka proyek akhir ini dapat diselesaikan. Untuk hasil proyek akhir dari dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

1. Hasil proyek ATV Listrik tampak depan.



Gambar 17. ATV Tampak Depan

2. Hasil proyek ATV Listrik tampak samping



Gambar 18. ATV tampak samping

3. Hasil proyek ATV Listrik tampak belakang.



Gambar 19. ATV tampak belakang

D. Analisis Data Pengujian

Dari hasil lama pengecasan baterai dari 0 sampai 100 % selama 2 jam 10 menit didapatkan data pengujian sebagai berikut.

Tabel 2. Pengujian waktu dan jarak tempuh

No	Kecepatan Rata – Rata	Jarak Tempuh	Waktu Tempuh
1	20-30 km/jam	16,5km	1 Jam 45 Menit
2	20-50 km/jam	15,3km	1 Jam 27 Menit
3	30-60 km/jam	14,8km	1 Jam 05 Menit

E. Bodi

Bodi kendaraan terbagi dalam dua bagian besar, yaitu bodi dan *chassis*. Bodi adalah bagian dari kendaraan yang dibentuk sedemikian rupa, pada umumnya terbuat dari bahan logam (*steel plate*) yang tebalnya antara 0,6 mm- 0,9 mm sebagai tempat penumpang ataupun barang.

Chassis adalah bagian dari kendaraan yang berfungsi sebagai penopang bodi dan terdiri dari *frame* (rangka), *engine* (mesin). *Power train* (pemindah tenaga), *wheels* (roda- roda), *steering system* (sistem kemudi) *suspension system* (sistem suspensi), dan kelengkapan lainnya.

Berdasarkan konstruksi tempat menempelnya bodi pada rangka, maka terdapat 2 jenis konstruksi bodi kendaraan, yaitu konstruksi *composite* (terpisah) dan *monocoque* (menyatu).

a. Konstruksi terpisah (*composite*)

Merupakan jenis konstruksi bodi kendaraan dimana bodi dan rangkanya terpisah pertautan/ penyambung antara bodi dan rangka menggunakan mur dan baut. Untuk meningkatkan kenyamanan saat digunakan, maka diantara bodi dan rangka dipasangkan karet sebagai alat peredam getaran.

Konstruksi bodi dan rangka yang terpisah ini memberikan kemudahan dalam penggantian bagian bodi kendaraan yang mengalami kerusakan terutama bodi bagian bawah atau putusnya rangka.

b. Konstruksi menyatu (*monocoque*)

Merupakan jenis konstruksi bodi kendaraan dimana bodi dan rangka tersusun menjadi satu kesatuan. Konstruksi ini menggunakan konsep kulit telur, yaitu merupakan satu kesatuan yang utuh sehingga semua beban terbagi rata pada semua bagian kulit. Pertautan bodi dan rangka menggunakan las

Karna bodi dan rangka menyatu, bentuknya dapat menjadi lebih rendah dibanding dengan tipe *composite* sehingga titik berat gravitasi menjadi lebih rendah menyebabkan kendaraan akan lebih stabil.

F. Plat

Plat besi/ plat baja adalah salah satu jenis besi yang berbentuk lempengan baja/ lempengan besi yang memiliki fungsi serba guna antara lain untuk bahan baku dalam pembuatan berbagai macam konstruksi bangunan, konstruksi mesin dan kebutuhan lainnya misalnya untuk kebutuhan industri transportasi pembuatan karoseri mobil, truk, dan digalangan kapal. Selain itu plat besi/ baja bisa dipergunakan untuk pembuatan berbagai macam keperluan alat-alat rumah tangga dan kerajinan besi dan baja. Ada banyak sekali model dan spesifikasi berbagai ukuran plat besi/ plat baja, untuk mendapatkan berbagai jenis plat besi/ plat bajayang sesuai dengan yang Anda inginkan, kamu bisa langsung mendapatkannya melalui supplier, distributor, dealer, agen, importir dan semua penjual yang ada di ndotrading dengan harga termurah dengan kualitas terbaik.

Lembaran-lembaran pelat yang tersedia di pasaran terdiri berbagai macam jenis bahan diantaranya:

1. Pelat Seng
2. Pelat Baja
3. Pelat Baja Paduan
4. Pelat Alumanium
5. Pelat Alumanium campuran (alloy)
6. Pelat Tembaga
7. Pelat Kuningan
8. Pelat Perunggu

G. Uji Kinerja Motor

1. Spesifikasi ATV Listrik
 - a. Mesin ini menggunakan mesin listrik berkapasitas 2000 watt 48 volt.
 - b. Menggunakan roda gigi sebagai bantuan pegangan rantai ke poros dihubungkan ke reducer, kemudian daya dari motor listrik ini

menggunakan baterai lithium yang dimana bisa dicharger.

- c. Pada ATV Listrik ini menggunakan rangka dengan material 1,5 inch.
- d. ATV Listrik ini dilengkapi dengan rem tangan yang berfungsi untuk membantupengguna kendaraan dalam posisi berhenti atau dalam posisi menanjak.
- e. Mesin listrik ini mampu mencapai kecepatan maximal 60 km/am.

2. Cara Kerja Motor BLDC

Motor BLDC bekerja dengan memanfaatkan interaksi antara medan listrik dan medan magnet, yang menimbulkan gaya elektromagnetik. Penggunaan 3 fasa untuk menciptakan medan magnet putar stator untuk menarik magnet pada rotor. Proses komutasi pada Motor BLDC ini bergantung pada posisi rotor, dimana kecepatan putartersebut diatur oleh tegangan yang diberi.

H. Hasil Pengujian Kapasitas ATV Listrik

Tabel 3. Data pengujian ATV Listrik

N O	PENGUJIA N MEDAN	KAPASITAS MAKSIMAL	JARAK TEMPUH	KECEPATAN RATA-RATA	KETERANG AN
1	Jalan Datar(aspal,tanah,semen)	120 kg	±20 km	40-60km	AMAN
2	Jalan Bergelombang (bebatuan)	100 kg	±20km	20-40km	AMAN
3	Jalan Mendaki(Aspal)	100 kg	±15km	20-30km	AMAN
4	Jalan Berpasir	120 kg	±15km	20-40km	AMAN

Pengujian ATV Listrik ini dengan menaiki motor massa bertahap. Setelah melakukan pengujian motor ATV yang dilakukan di Laboratorium Fabrikasi, makadidapatkan data pengujian sebagai berikut. Dari hasil semua pengujian didapatkan beban maksimal ATV Listrik pada jalan datar adalah 120 kg dengan jarak tempuh maksimal ± 20 km dan kecepatan maksimal 40-60 km. Kenapa berat pemakaian 120 kg dikatakan aman karena rangka masih mampu menahan beban pada penumpang. Pada jalan bergelombang didapatkan maksimal 100 kg (titik teraman) dengan jarak tempuh maksimal ± 20 km dan kecepatan maksimal 20-40 km.

I. Kelemahan dan keunggulan

a. Keunggulan

1. ATV Listrik ini bisa dikendarai di jalan berbatuan, pasir pantai, dan jalan yang berlumpur.
2. Efisiensi tinggi tidak ada kehilangan tegangan oleh cincin komutator dan brushes.
3. Hemat biaya perawatan, hal ini dikarenakan brushes seperti pada motor konvensional tidak digunakan lagi.
4. Tidak menyebabkan polusi udara.
5. Pendinginan yang lebih mudah karena kabel pada motor menempel pada casing.

b. Kelemahan

1. Biaya pembuatan yang mahal karena motor BLDC mempunyai banyak komponen yang mahal.
2. Ada sedikit getaran saat memulai pada rpm awal.

J. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Kesehatan dan keselamatan kerja adalah suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan jasmani maupun rohani tenaga kerja khususnya dan manusia pada umumnya serta hasil karya dan budaya untuk masyarakat adil dan makmur.

Kesehatan dan keselamatan kerja merupakan suatu permasalahan yang banyak menyita perhatian saat ini karena mencakup permasalahan segi perikemanusiaan, biaya dan manfaat ekonomi, aspek hukum, pertanggung jawaban serta citra organisasi itu sendiri (Soputan, dkk.2014).

Pekerjaan dengan bahan besi dan plat merupakan pekerjaan yang beresiko terhadap keselamatan dan kesehatan, oleh karena itu perlu penanganan yang tepat untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja (Tarwaka. 2014).

Selalu gunakan pelindung mata/kacamata (*eye protection*) jika akan mengerjakan pengelasan pada rangka, karena bahan kimia berbahaya dapat menyebabkan iritasi mata dan kerusakan mata lainnya.

- a. Selalu menggunakan masker (*respirator and dust mask*) guna melindungi diri dari bahaya gas dan debu las akibat pengamplasan /penggerindaan.
- b. Selalu gunakan sarung tangan (*gloves*) guna melindungi kulit dari bahaya cairan kimia.
- c. Selalu gunakan pelindung telinga (*earplug*) guna melindungi dan mengurangi tingkat kebisingan yang masuk ke telinga, lebih lanjut alat ini juga sebagai penurun intensitas suara hingga mencapai 30db ditambah penggunaannya yang praktis.



Gambar 20. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dalam perancangan ATV Listrik ini bertujuan untuk mempermudah di tempat rekreasi terutama berbasis alam yang bisa digunakan untuk tracking ke jalanan yang agak ekstrim seperti berlumpur, menanjak dan berumput. Alat ini juga diharapkan mudah dan praktis dalam proses penggunaannya.

Adapun perencanaan dan hasil pengujian dari ATV Listrik ini, dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Dari 4 medan pengujian (Datar, berpasir, mendaki, dan bergelombang) didapatkan hasil pengujian berat maksimal yang dapat ditanggung oleh motor ATV yaitu 120kg dan ATV Listrik aman dikendarai pada beban maksimal tersebut.
2. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan data pada kapasitas baterai yang dipakai 100% dapat menempuh jarak maksimal $\pm 16,5$ km dalam durasi pengujian ± 1 jam 45 menit.
3. Dari hasil pengujian didapatkan kecepatan rata-rata ATV Listrik yang berbeda pada setiap medan, didapatkan kecepatan rata-rata dan kecepatan aman pada saat mengendarai ATV Listrik pada jalan datar 30-60 km, pada jalan bergelombang 20-40 km, pada jalan berpasir 20-30 km, dan pada jalan menanjak 20-30 km.

B. Saran

Hal utama yang perlu diperhatikan dalam pengoperasian ATV ini adalah

1. Dalam pembuatan bagian – bagian ATV diperlukan ketelitian yang lebih baik sehingga dapat menghasilkan produk yang lebih baik.
2. Pengaruh respon pengemudi dapat mempengaruhi pengambilan data pada saat dilakukannya proses pengujian.
3. Pada stang kemudi diberi pemberat berupa stabilizer agar stir kemudi lebih stabil dan sedikit lebih berat.
4. Dalam perancangan system kemudi hendaknya menggunakan kaidah teknik yang sesuai agar system kemudi dapat difungsikan dengan aman dan nyaman.

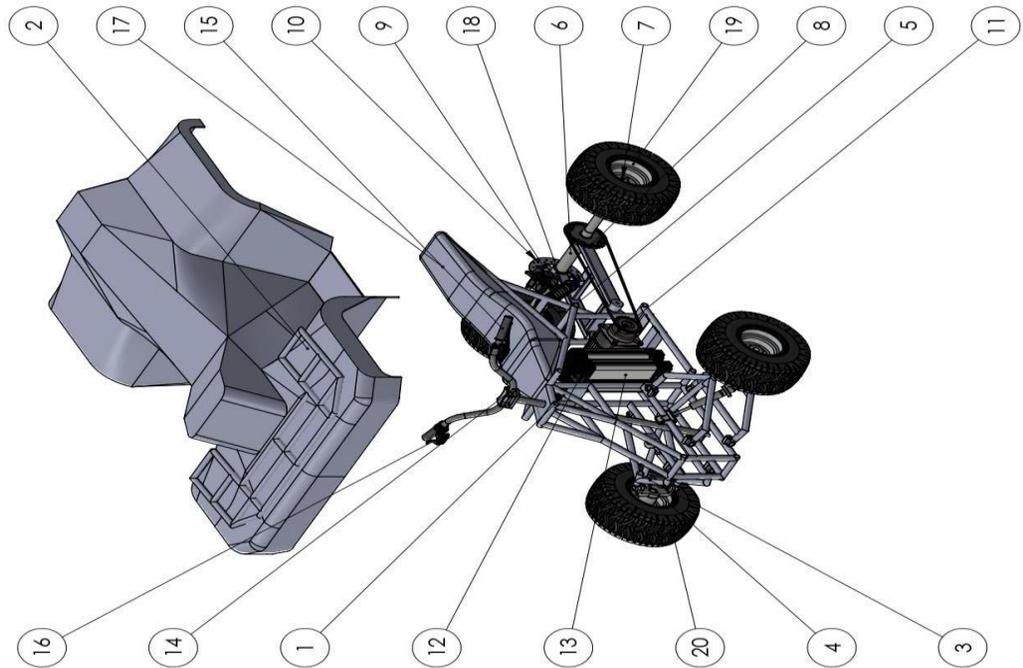
DAFTAR PUSTAKA

- Aji, T. (2011) ”*Rancang Bangun Prototipe Kendaraan Roda 4 Sederhana (Gokart) Berbiaya Rendah*”. Digital Library. Universitas Islam Negri Sunan kalijaga, Yogyakarta.
- Bayu, J., Deny, D. N., Muhammad, F. F., & Sutomo, S. (2010). “*MODIFIKASI KENDARAAN ATV DENGAN PENGGERAK MESIN HONDA TIGER 200CC (THE MODIFICATION OF THE ATVVEHICLE WITH THE MOTIVATOR THE MACHINE OF HONDA TIGER 200CC)*” (Doctoral dissertation, D3 Teknik Mesin Fakultas Teknik).
- Khurmi, R.S., Gupta, J.K., Chand, S. (2002) “*Textbook of Machine Design*”, S.I. Units. Eurasia Publishing House (Pvt) Ltd, New Delhi, India.
- Rozy, S. (2019). *Makna dan Dampak Keberadaan ATV Bagi Masyarakat di Kawasan Wisata Pantai Air Manis* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Joseph Edward Shigley. (1983). “*Perencanaan Teknik Mesin*”. Jakarta. PT Gelora Aksara Pratama.
- Sularso, Suga K. (1991), “*Dasar – Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin*”, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sularso, K. S. (2004). “*Dasar Perancangan dan Pemilihan Elemen Mesin*”. Jakarta : PT.Pradnya Paramita.
- Tarwaka. (2014) ”*Keselamatan dan Kesehatan Kerja*” : Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan Press.

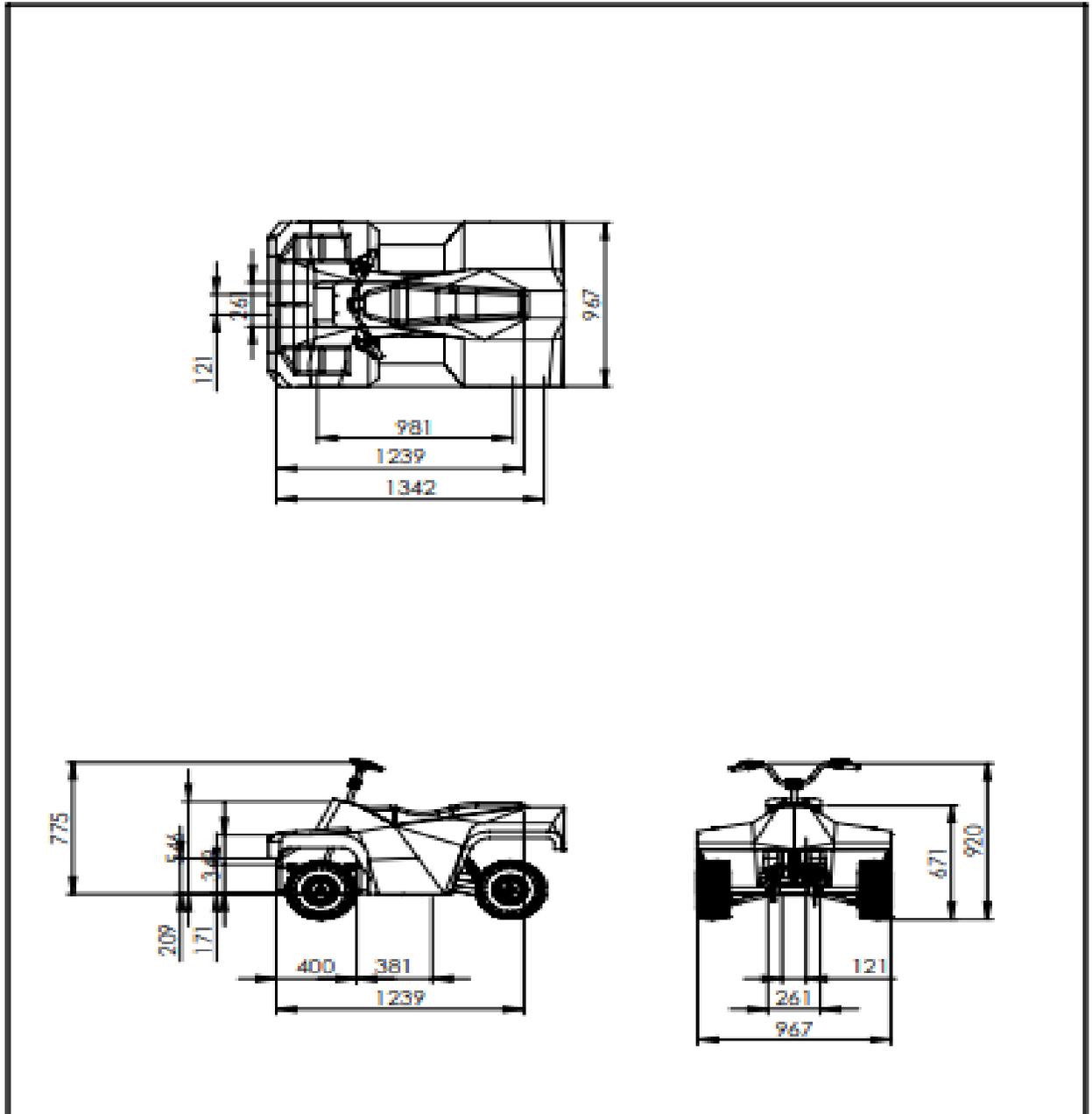
Universitas Negeri Padang. (2013). "*Panduan Penulisan Tugas Akhir Universitas Negeri Padang*".

Achmad Nur Husaini. (2015). "*Prinsip Kerja Motor Brushless DC*". Diakses pada 31 Juli 2023 dari <https://www.insinyoer.com/prinsip-kerja-motor-brushless-dc-bldc-motor/>.

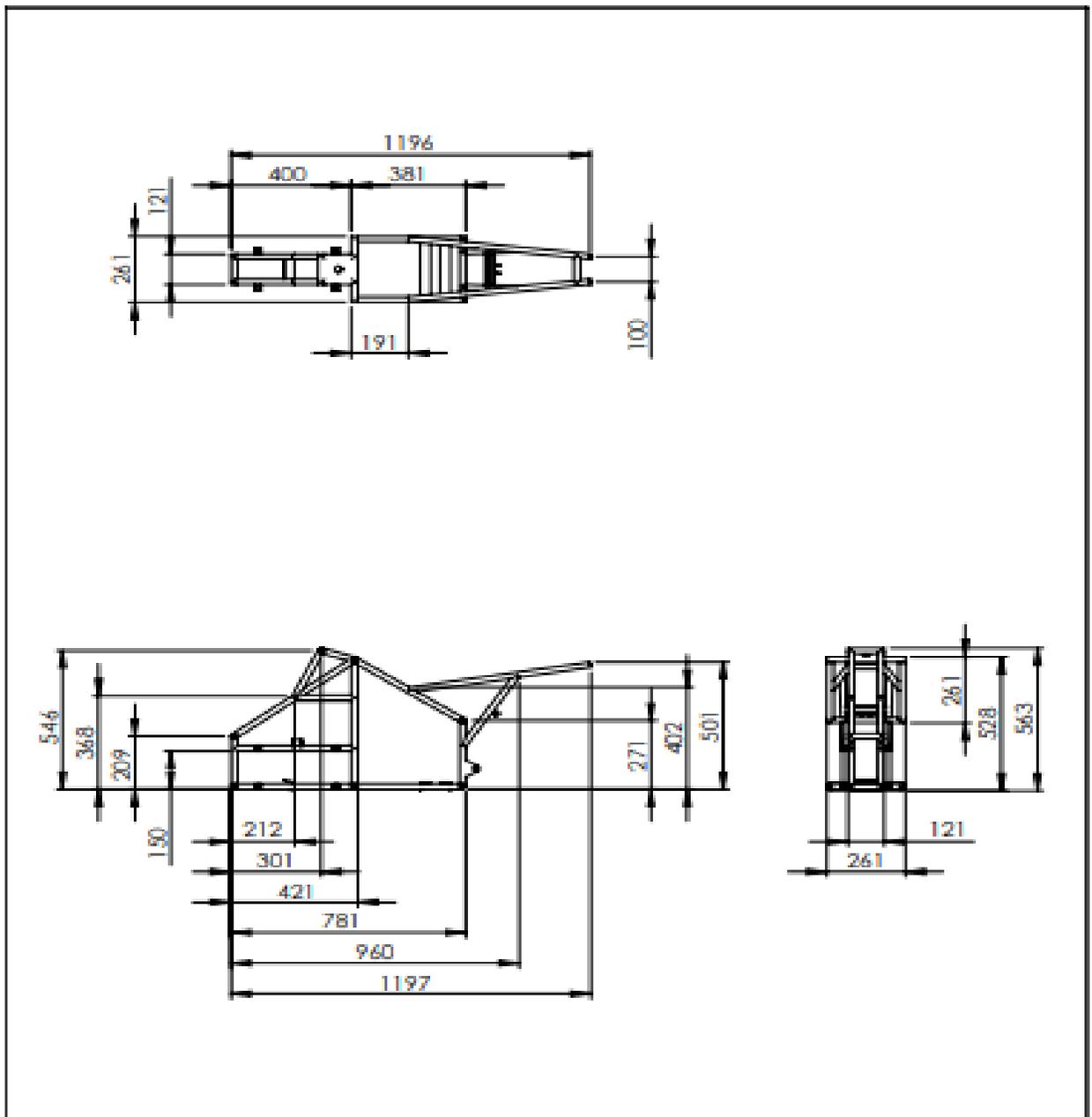
LAMPIRAN 1



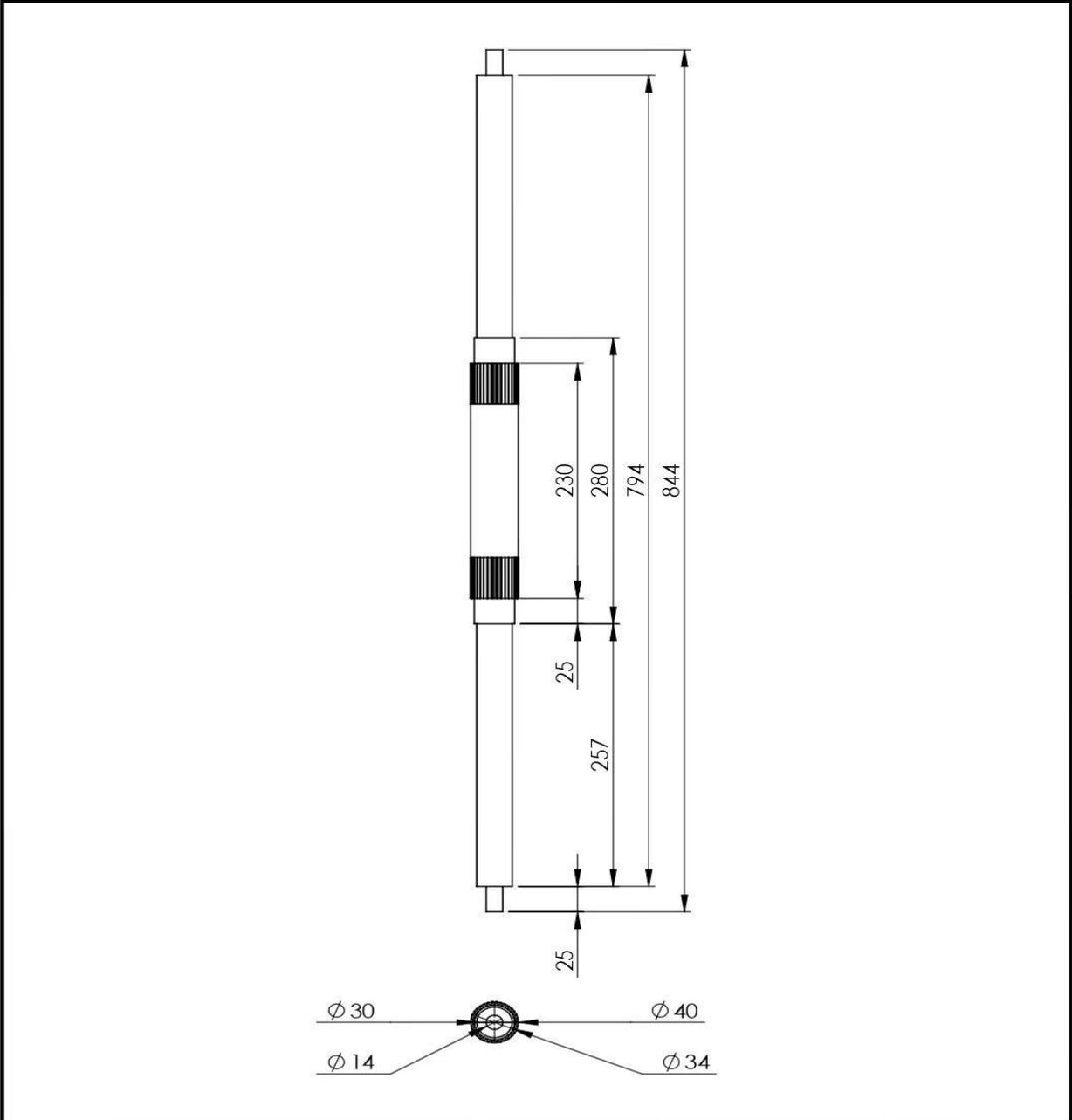
4	RODA	20			
4	VELG	19			
3	SHOCK ABSORBER	18			
1	JOK	17			
2	BRAKE LAYER	16			
2	HANDGRIP	15			
1	HANDLE	14			
2	BATERAI	13			
1	CONTROLLER	12			
1	MOTOR LISTRIK	11			
1	CAKRAM REMI	10			
1	REM BELAKANG	9			
1	GEAR BELAKANG	8			
2	HUB RODA BELAKANG	7			
2	POROS BELAKANG	6			
1	SWINGARM BELAKANG	5			
2	HUB RODA DEPAN	4			
2	SWINGARM DEPAN	3			
1	BODY	2			
1	KERANJKA	1			
QTY.	DESCRIPTION	ITEM NO.	Bahan	Ukuran	Keterangan
I	Perubahan:				
II					
III					
				Digambar Dilihat Diperiksa Disetujui	
				Skala MOTOR ATV ELEKTRIK	
				DIII/ITM-19/TA-22/A4 JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERSITAS NEGERI PADANG	



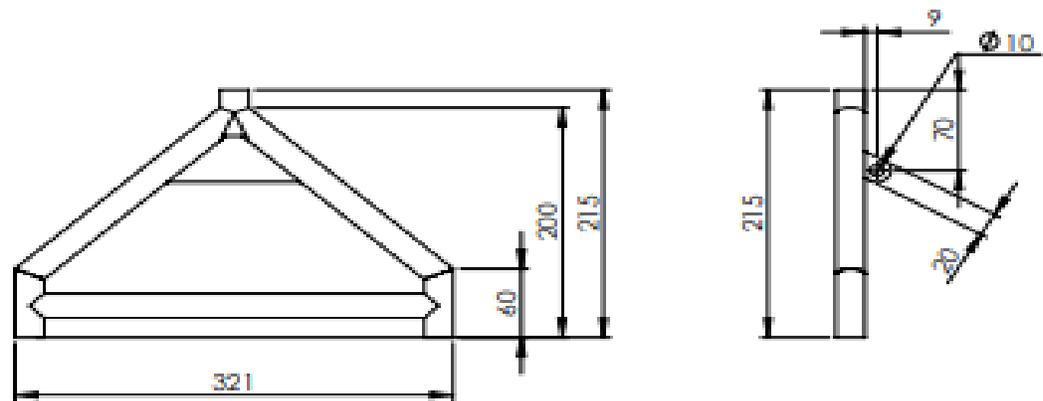
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:					
			<h1>MOTOR ATV ELEKTRIK</h1>			Skala	Digambar 03-08-22	
						1 : 30	Dilihat	
						Diperiksa		
						Disetujui		
JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG						DIII/TM-19/TA-22/A4		



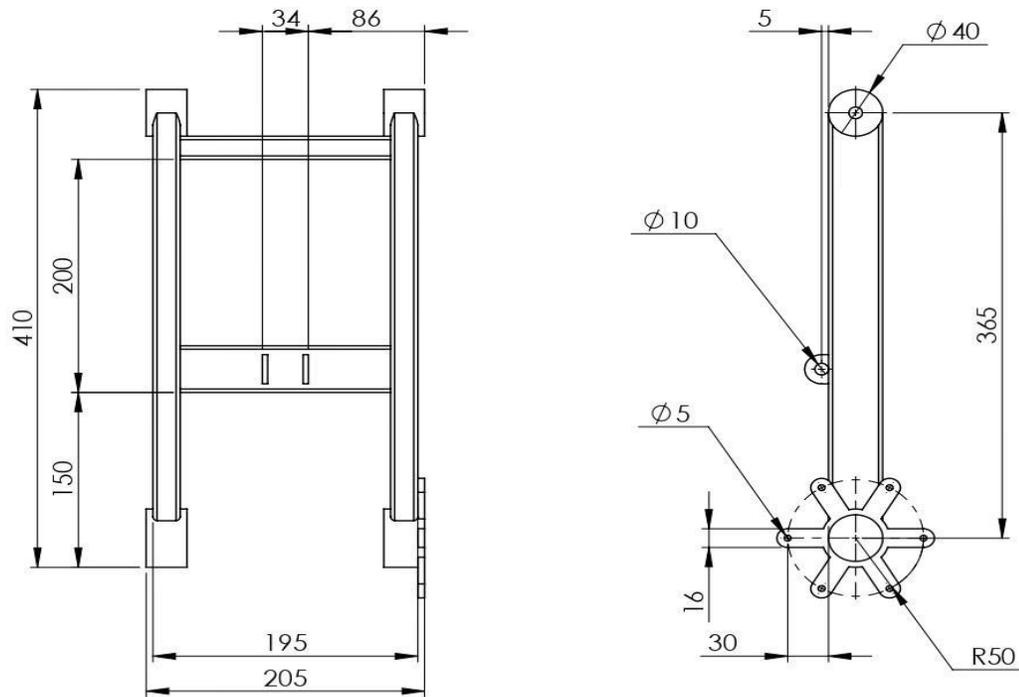
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:					
			KERANGKA			Skala	Digambar	
						1 : 20	Dilihat	
			JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG			Diperiksa		
						Disetujui		
						DIII/TM-19/TA-22/A4		



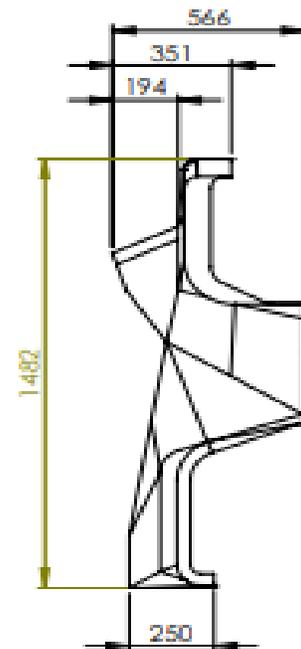
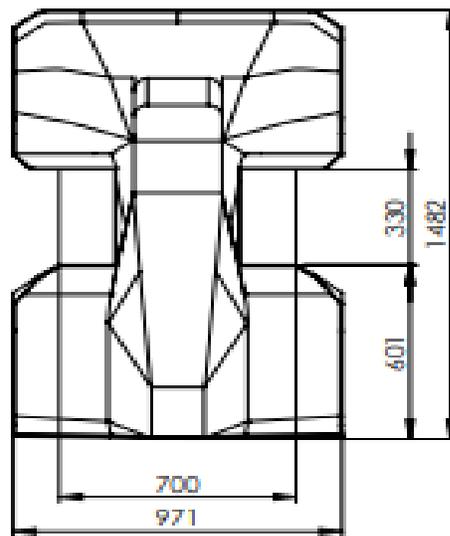
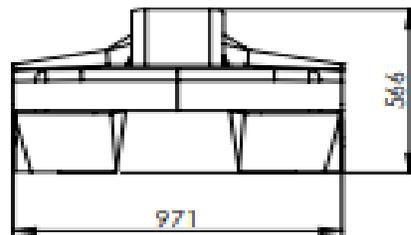
Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
I	II	III	Perubahan:						
POROS BELAKANG						Skala 1 : 5	Digambar		
							Dilihat		
JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG						DIII/TM-19/TA-22/A4	Diperiksa		
							Disetujui		



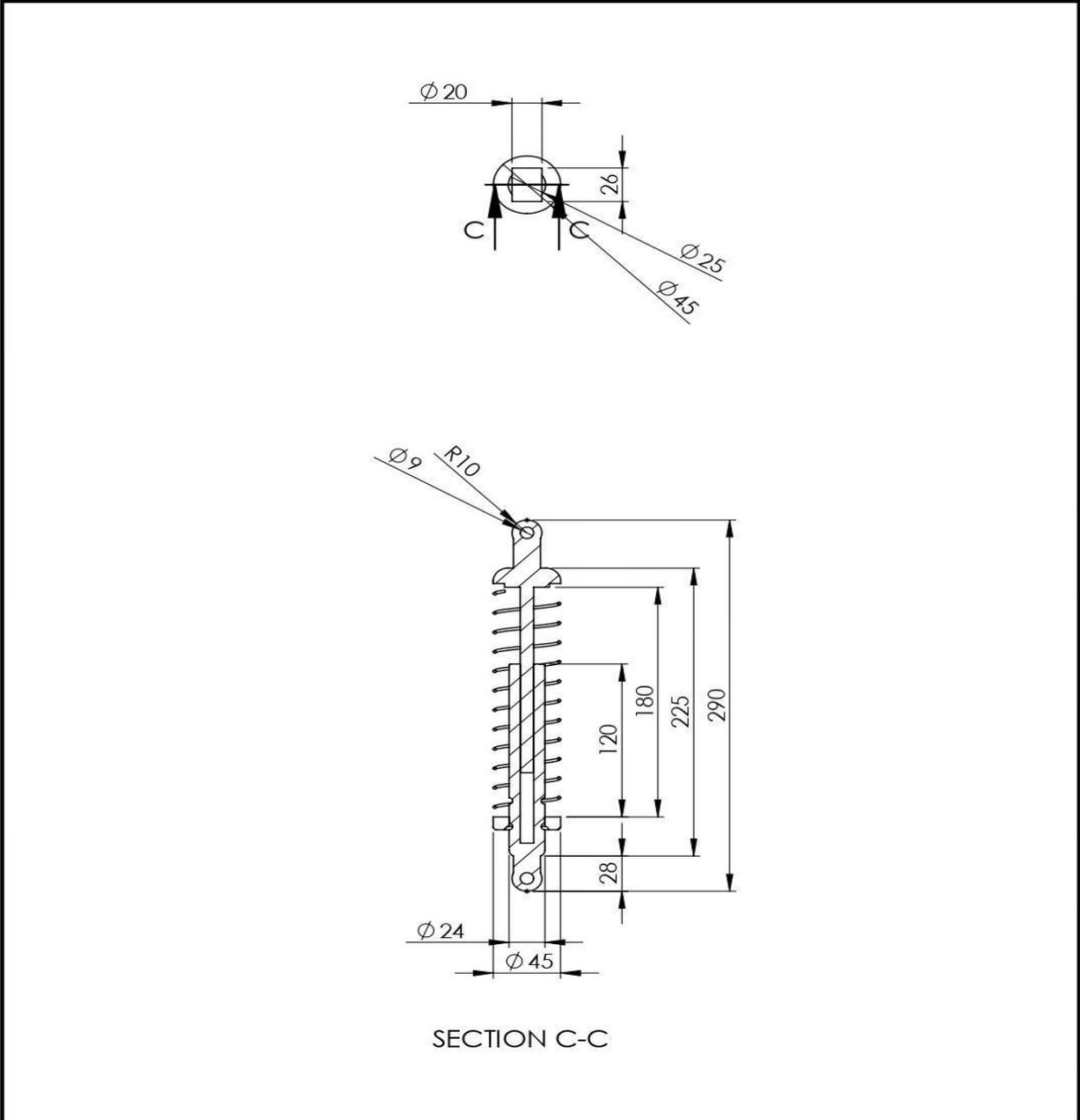
Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:					
			SWINGARM DEPAN			Skala 1 : 5	Digambar	
							Dilihat	
			JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG				Diperiksa	
							Disetujui	
						DIII/TM-19/TA-22/A4		



Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
I	II	III	Perubahan:						
<h2>SWINGARM BELAKANG</h2>						Skala 1 : 5	Digambar		
							Dilihat		
							Diperiksa		
							Disetujui		
JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG						DIII/TM-19/TA-22/A4			

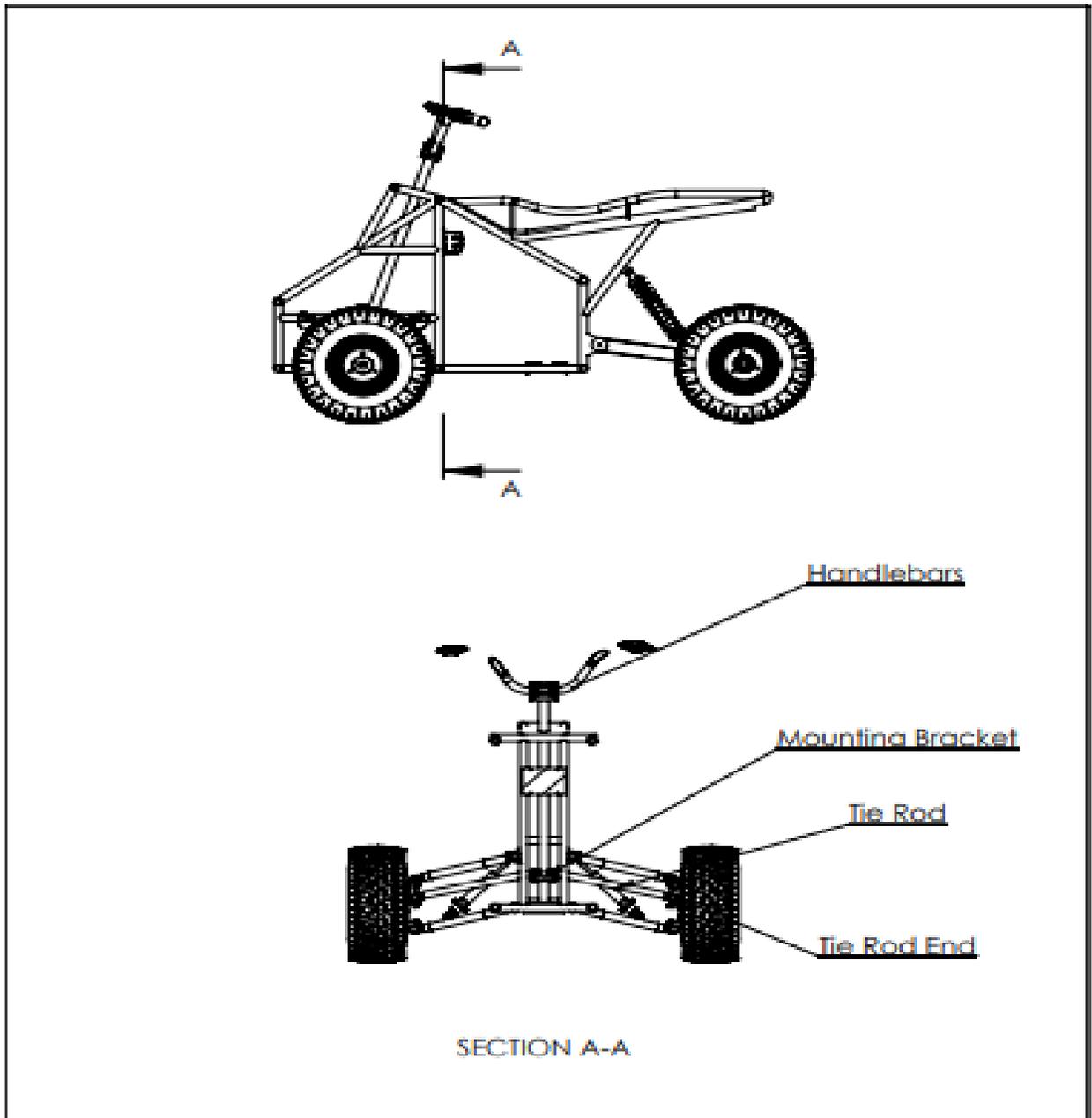


Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:					
			BODY			Skala	Digambar	
						1 : 20	Dilihat	
							Diperiksa	
							Disetujui	
JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG						DIII/TM-19/TA-22/A4		



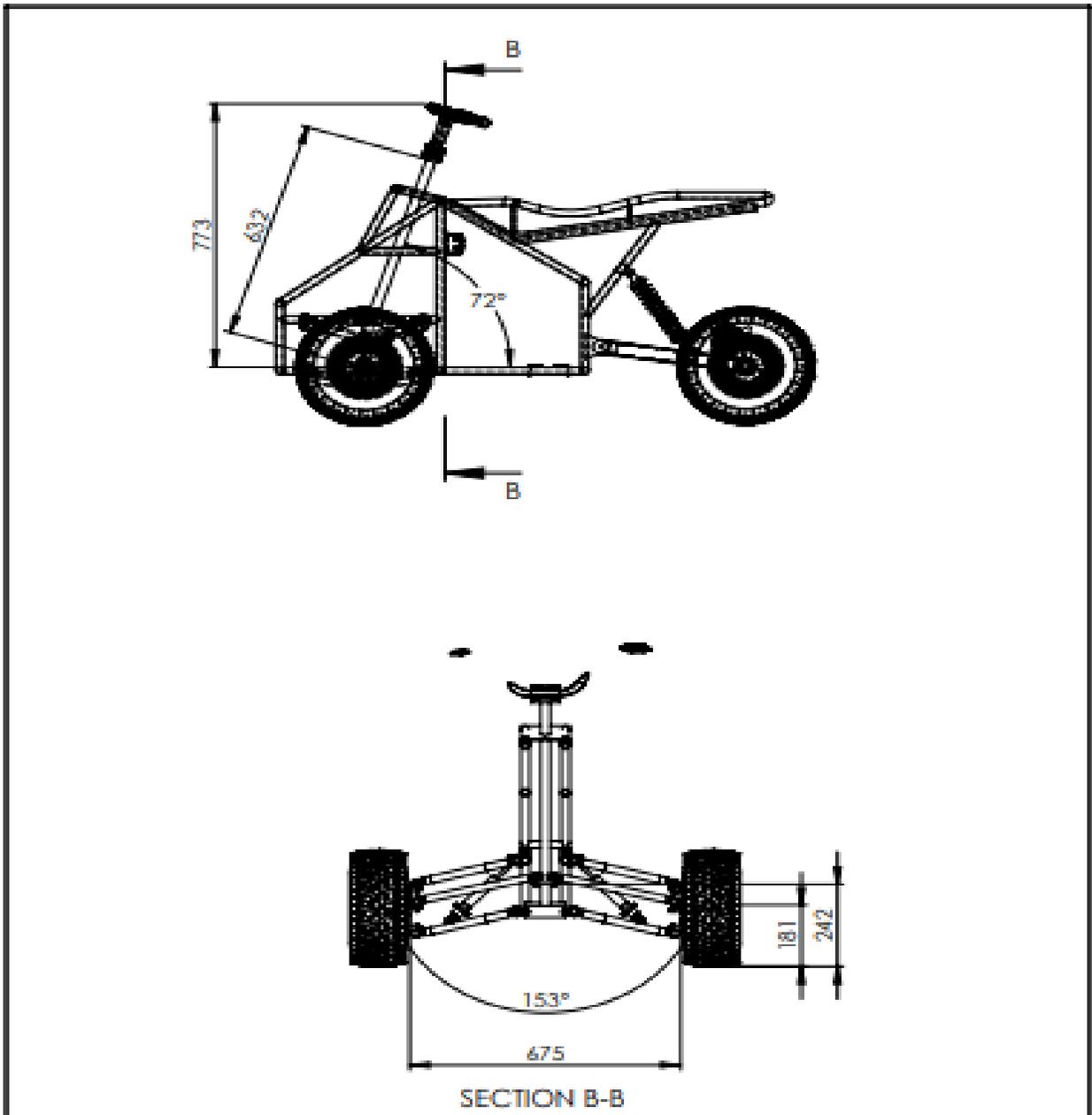
SECTION C-C

Jumlah			Nama Bagian	No.Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan		
I	II	III	Perubahan:						
<h1>SHOCK ABSORBER</h1>						Skala 1 : 4	Digambar		
							Dilihat		
							Diperiksa		
							Disetujui		
JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG						DIII/TM-19/TA-22/A4			



SECTION A-A

Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:					
			<h2>SISTEM STEERING</h2> <p>JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG</p>			Skala 1 : 15	Digambar	11-02-22
							Dilihat	
							Diperiksa	
							Disetujui	
						<h3>DIII/TM-18/TA-22/A4</h3>		



Jumlah			Nama Bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan	
I	II	III	Perubahan:					
<h2>SISTEM STEERING</h2>						Skala 1 : 15	Digambar	11-02-22
							Dilihat	
							Diperiksa	
							Disetujui	
JURUSAN TEKNIK MESIN UNIVERISTAS NEGERI PADANG						DIII/TM-18/TA-22/A4		

LAMPIRAN II

Dokumentasi Pembuatan

1. Pemasangan komponen ATV pada rangka



2. Pengecatan rangka



3. Pengecatan body



4. Pengelasan Swingram Belakang



5. Proses mal body



6. Pengelasan Dudukan Batrai



7. Pemasangan controller



LAMPIRAN III

LEMBARAN KONSULTASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
 Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Air Tawar, Padang 25131 Telp. (0751) 7051260 Fax (0751) 7055628
 website: www.fl.unp.ac.id e-mail: info@fl.unp.ac.id

LEMBARAN KONSULTASI PROYEK AKHIR

Nama/NIM : Refinaldo Putra / 19072053
 Program Studi : D3 Teknik Mesin
 Pembimbing : Drs. Nelvi Erizon, M.Pd
 Judul : "Rancang Bangun Bodi All Terrain Vehicle (ATV) Listrik Brushlees Direct Current (BLDC) 2000 watt 48 volt"

No	Hari, Tanggal	Uraian Konsultasi	T. Tangan Pembimbing
1.	Senin/3-7-2023	Perbaiki kalimat pada Judul	f
2.	Rabu/5-7-2023	Perubahan tata letak pada kata Pengantar	f
3.	Jumat/7-7-2023	memperbaiki margin pada halaman Judul	f
4.	Senin/10-7-2023	Memperbaiki kesalahan penulisan kata pada kata Pengantar	f
5.	Selasa/11-7-2023	membuat paragraf pada kata Pengantar menjadi lebih tertata.	f
6.	Rabu/12-7-2023	Menghilangkan tabel anggaran biaya pada laporan.	f
7.	Jumat/14-7-2023	memperbaiki posisi letak pada daftar isi	f
8.	Senin/17-7-2023	mengubah kalimat yang terdapat pada rumusan masalah.	f

No	Hari, Tanggal	Uraian Konsultasi	T. Tangan Pembimbing
9.	Selasa 18-7-2023	Perbaiki kalimat terlalu boros kata pada BAB I	f
10.	Rabu 19-7-2023	memperbaiki letak halaman	f
11.	Kamis 20-7-2023	menambah kata pada tujuan proyek akhir	f
12.	Senin 24-7-2023	Perbaiki pengertian bodi pada BAB II	f
13.	Selasa 28-7-2023	Perbaiki penulisan kata pada penulisan pengertian ATV	f
14.	Kamis 27-7-2023	memperbaiki posisi letak tabel yang terdapat pada BAB II	f
15.	Senin 31-7-2023	memperbaiki paragraf yang terdapat pada BAB III	f
16.	Senin 7-8-2023	Perbaiki susunan pada daftar pustaka.	f

LAMPIRAN IV
DOKUMENTASI PEMBUATAN ALAT

