

# **PERAWATAN DAN PERBAIKAN MOBIL LISTRIK PADA BENGKEL OTOMOTIF**



## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
pendidikan diploma tiga (D-3) Program Studi Teknik  
Otomotif  
Jurusan Teknik Mesin  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

ANDY.M AYYUB

343 17 001

MUH. WALID MUHARRAM

343 17 009

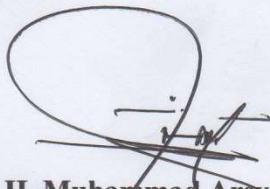
**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK OTOMOTIF  
JURUSAN TEKNIK MESIN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Laporan tugas akhir dengan judul “**PERAWATAN DAN PERBAIKAN MOBIL LISTRIK PADA BENGKEL OTOMOTIF**” Oleh Andy.M Ayyub 343 17 001 Muh.Walid Muharram 343 17 009 dinyatakan layak diujikan.

Makassar, September 2020

Pembimbing I



**Dr.Ir. H. Muhammad Arsyad Habe, M.T.**  
NIP.1967410 1999303 1 003

Pembimbing II,



**Ir. Lewi, M.T.**  
NIP. 19650913 199103 1 006

Mengetahui

Koordinator Program Studi









**Nur Wahyuni, S.T., M.T.**  
NIP. 19790429 200801 2 008

## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, jum'at tanggal 02 Oktober 2020 tim penguji ujian sidang laporan tugas akhir telah menerima hasil ujian sidang laporan tugas akhir oleh mahasiswa Andy N Ayyub 343 17 001 dan Muh.Walid Muharram 343 17 009 dengan judul **“PERAWATAN DAN PERBAIKAN MOBIL LISTRIK PADA BENGKEL OTOMOTIF”**

Makassar, September 2020

Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir.

- |  |               |   |
|--|---------------|---|
| 1. Ir. Yosihard Basongan, M.T.           | Ketua         | (  )   |
| 2. Nur Wahyuni, S.T., M.T.               | Sekretaris    | (  )  |
| 3. Ir. Abdul salam, M.T.                 | Anggota       | (  )  |
| 4. Muh. Jufri Dullah, S.S.T., M.Si       | Anggota       | (  ) |
| 5. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Habe, M.T. | Pembimbing I  | (  ) |
| 6. Ir. Lewi, M.T                         | Pembimbing II | (  ) |

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan Kehadirat Tuhan yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah yang diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik laporan tugas akhir dengan judul **“PERAWATAN DAN PERBAIKAN MOBIL LISTRIK PADA BENGKEL OTOMOTIF ”**. Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini penulis mendapat banyak bimbingan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu perkenan penulis menghantarkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Ir. Muhammad Anshar, M.Si.,Ph.D. selaku direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Rusdi Nur, S.S.T.,M.T.,Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Nur Wahyuni, S.T., M.T. selaku koordinator Program Studi Teknik Otomotif Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Dr. Ir. Muh. Arsyad Habe, M.T. Selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan selama kami menyelesaikan tugas akhir.
5. 3. Ir. Lewi, M.T. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan petunjuk, bimbingan dan arahan selama kami menyelesaikan tugas akhir.

6. Dr. Eng. Arman, S.T.,M.T. Selaku wali kelas D-III Teknik Otomotif Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah mendidik dan memberikan semangat kepada kami sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
  7. Seluruh Jajaran dosen D-III Teknik Otomotif Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang
  8. Staf Prodi D-III Teknik Otomotif yang telah membantu administrasi kami
  9. Orang Tua Kami Yang Tak henti Mendoakan Kami
  10. Teman kelas D-III Teknik Otomotif Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang.
  11. Teman-teman Jurusan Mesin Politeknik Negeri ujung Pandang
  12. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah membantu dan memberikan masukan untuk tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu
- Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan jasa-jasa siapa pun yang terlibat dalam penyusunan laporan tugas akhir ini dengan nikmat dan berkah yang melimpah, Amiiin..

Makassar, September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | hlm. |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL.....                             | i    |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                         | ii   |
| HALAMAN PENERIMAAN.....                         | iii  |
| KATA PENGANTAR.....                             | iv   |
| DAFTAR ISI.....                                 | vi   |
| DAFTAR GAMBAR.....                              | viii |
| DAFTAR TABEL.....                               | x    |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                            | xi   |
| BAB I PENDAHULUAN.....                          | 1    |
| 1.1. Latar Belakang.....                        | 1    |
| 1.2. Rumusan Masalah.....                       | 2    |
| 1.3. Ruang lingkup kegiatan.....                | 2    |
| 1.4. Tujuan dan Manfaat kegiatan.....           | 2    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....                    | 4    |
| 2.1 Sejarah perkembangan mobil listrik.....     | 4    |
| 2.2 Pengertian Mobil Listrik.....               | 9    |
| 2.3 Komponen Utama Mobil Listrik.....           | 10   |
| 2.4 Cara Kerja Mobil Listrik.....               | 18   |
| 2.5 Jenis- Jenis Mobil Listrik.....             | 19   |
| 2.6 Kelebihan Dan Kekurangan Mobil Listrik..... | 27   |
| BAB III METODE KEGIATAN.....                    | 30   |
| 3.1 Lokasi Dan Waktu Kegiatan.....              | 30   |
| 3.2 Alat dan bahan.....                         | 30   |
| 3.3 Prosedur Kegiatan.....                      | 35   |
| 3.4 Teknik Pengumpulan Data.....                | 38   |

|   |    |
|---|----|
| 3.5 Teknik Analisis Data .....            | 38 |
| BAB IV HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN ..... | 39 |
| 4.1 Hasil .....                           | 39 |
| 4.2 Deskripsi .....                       | 45 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....          | 47 |
| 5.1 Kesimpulan .....                      | 47 |
| 5.2 Saran .....                           | 47 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                      | 48 |
| LAMPIRAN .....                            | 49 |

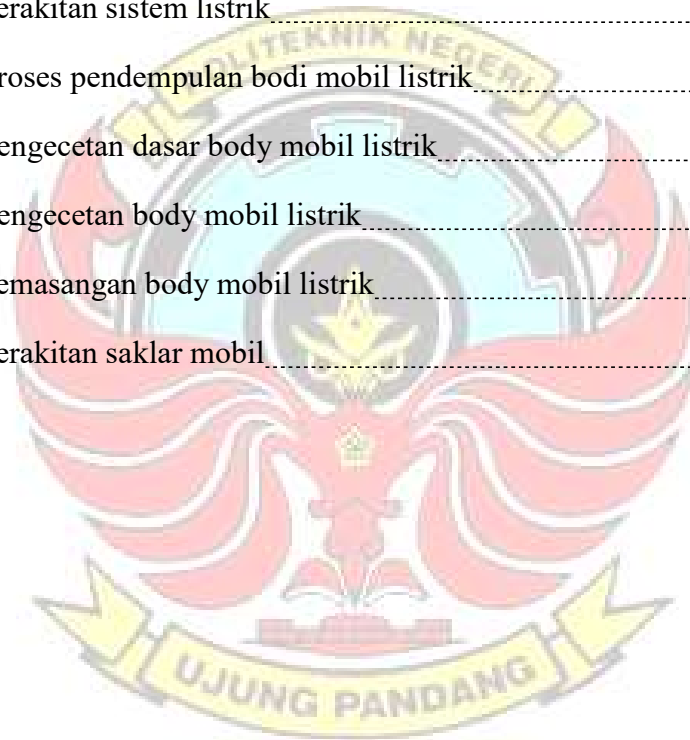


## DAFTAR GAMBAR

|  | hlm. |
|--|------|
| Gambar 2.1 Model Mobil Listrik Pertama.....      | 4    |
| Gambar 2.2 Model Mobil Tahun 1890.....           | 5    |
| Gambar 2.3 Mobil Tahun 1898.....                 | 6    |
| Gambar 2.4 Mobil Tahun 1912.....                 | 6    |
| Gambar 2.5 Mobil Tahun 1935.....                 | 7    |
| Gambar 2.6 Mobil Tahun 1975.....                 | 8    |
| Gambar 2.7 Mobil Listrik Indonesia.....          | 9    |
| Gambar 2.8 Aki Basah.....                        | 11   |
| Gambar 2.9 Aki Kering.....                       | 12   |
| Gambar 2.10 Baterai Timbal Asam.....             | 13   |
| Gambar 2.11 Baterai Lithium.....                 | 14   |
| Gambar 2.12 Motor Controler.....                 | 15   |
| Gambar 2.13 Motor BLDC 350 W.....                | 17   |
| Gambar 2.14 Battery Electric Vehicle (BEV).....  | 19   |
| Gambar 2.15 Hybrid Electric Vehicle ( HEV )..... | 21   |



|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.16 Plug-in Hybrid Electric Vehicle ( PHEV )..... | 23 |
| Gambar 2.17 Fuel-Cell Electric Vehicle (FCEV).....        | 25 |
| Gamabr.2.18 Mobil Listrik Pnup.....                       | 26 |
| Gambar 4.1 Perbaikan Sistem rem.....                      | 40 |
| Gambar 4.2 Rangkaian Baterai 72 V.....                    | 40 |
| Gambar 4.3 Box Baterai.....                               | 41 |
| Gambar 4.4 perakitan sistem listrik.....                  | 42 |
| Gambar 4.5 Proses pendempulan bodi mobil listrik.....     | 42 |
| Gambar 4.6 Pengecetan dasar body mobil listrik.....       | 43 |
| Gambar 4.7 Pengecetan body mobil listrik.....             | 43 |
| Gambar 4.8 pemasangan body mobil listrik.....             | 44 |
| Gambar 4.9 perakitan saklar mobil.....                    | 44 |



## DAFTAR TABEL

|   | hlm. |
|---|------|
| Tabel 3.1 Alat .....  | 30   |
| Tabel 3.2 bahan .....   | 32   |
| Table 4.1 Spesifikasi Dinamo BLDC mobil Listrik tanpa beban ..... | 45   |
| Tabel 4.2 spesifikasi dinamo bldc mobil listrik berbeban .....    | 45   |
| Tabel 4.3 Waktu pengisian baterai hingga penuh .....              | 46   |



## DAFTAR LAMPIRAN

|   | hlm |
|---|-----|
| Lampiran 1 Foto pemasangan body mobil listrik .....                     | 49  |
| Lampiran 2 Foto pengecasan baterai .....                                | 49  |
| Lampiran 3 Foto mengukur kecepatan rpm .....                            | 50  |
| Lampiran 4 Foto pengambilan data jarak .....                            | 50  |
| Lampiran 5 perakitan controler .....                                    | 51  |
| Lampiran 6 Pengecasan aki.....  | 51  |
| Lampiran 7 menghubungkan controler ke motor.....                        | 52  |
| Lampiran 8 pemasangan pedal gas .....                                   | 52  |
| Lampiran 9 Pemasangan kabel gas .....                                   | 53  |
| Lampiran 10 proses pembongkaran motor listrik.....                      | 53  |
| Lampiran 11 pemasangan hall sensor ke motor .....                       | 54  |
| Lampiran 12 pemasangan motor BLDC ke rangka mobil .....                 | 54  |
| Lampiran 13 pembuatan jok mobil listrik.....                            | 55  |
| Lampiran 14 rangkaian sistem penggerak mobil listrik.....               | 55  |
| Lampiran 15 rangkaian sistem kelistrikan lampu-lampu mobil listrik..... | 56  |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.5. Latar Belakang

Dengan berkembangnya dunia otomotif, maka semakin banyak bahan bakar minyak yang dibutuhkan untuk bahan bakar kendaraan bermotor. Kenaikan harga minyak bumi yang terus meningkat, industri otomotif mulai mengembangkan mobil jenis hybrid, dan mobil listrik.

Mobil listrik yang dikategorikan menjadi *Zero Emission Vehicles* adalah mobil baterai dan mobil *fuel cell*. Mobil listrik jenis baterai menggunakan baterai sebagai sumber energi untuk menggerakkan kendaraan.

Kehadiran mobil listrik sudah ramai diperbincangkan di Indonesia. Tetapi, mobil listrik belum dapat diterapkan secara permanen karena dianggap masih memerlukan kinerja khusus. Untuk menghasilkan listrik, sumber yang digunakan oleh mobil listrik terbagi menjadi dua, yaitu baterai dan *fuel cell* dari hidrogen. Maka, ini menjadi suatu kelebihan mobil listrik karena tidak menimbulkan polusi udara dan juga tidak menghabiskan persediaan bahan bakar.

Selain itu, karena penggerakannya bukan dengan pembakaran, mobil listrik tidak menimbulkan kebisingan di lingkungan otomatis akan membahayakan penyeberang jalan, khususnya anak-anak dan tuna netra.

Mobil listrik yang dibuat oleh mahasiswa/i Politeknik Negeri Ujung Pandang angkatan 2013 yang bernama Andi Sulfiana, Muh. Efendi dan Abdul Kadir Muhammad

memiliki kekurangan pada bagian kelistrikan dan pemindah daya sehingga tidak dapat beroperasi. Masalah itu akan diselesaikan dengan mengusulkan judul perawatan dan perbaikan Mobil Listrik pada bengkel otomotif untuk memperbaiki mobil listrik tersebut.

### **1.6. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian di atas dirumuskan beberapa masalah sebagai berikut:

1. bagaimana memperbaiki sistem kelistrikan mobil listrik
2. bagaimana memperbaiki sistem rem mobil listrik
3. bagaimana memperbaiki pemindah daya mobil listrik

### **1.3 Ruang Lingkup Kegiatan**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, maka penulis membatasi permasalahan sebagai berikut :

1. mesin penggerak yang digunakan sebagai media adalah Motor BLDC 350 W.
2. Pada proyek tugas akhir ini penulis hanya membatasi perawatan penggerak dan bodi mobil listrik.
3. Penulis tidak memperbaiki rangkai mobil listrik
4. Penulis tidak memperbaiki roda mobil listrik

### **1.4 Tujuan dan Manfaat kegiatan**

Tujuan dari perancangan bangun alat ini adalah untuk:

1. Memperbaiki sistem kelistrikan mobil listrik.
2. Memperbaiki sistem rem mobil listrik.
3. Memperbaiki pemindah daya mobil listrik.

Manfaat dalam pembuatan atau perancangan alat ini adalah :

1. Kinerja mobil listrik meningkat.
2. Sistem rem mobil listrik berfungsi dengan maksimal.
3. Sistem Kelistrikan Mobil Listrik berfungsi dengan baik.
4. Mobil Litrik dapat beroperasi kembali



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Sejarah Perkembangan Mobil Listrik**

Untuk mengetahui mengenai mobil listrik, kita harus tau mengenai sejarah mobil listrik dan perkembangan mobil listrik itu sendiri juga model mobil listrik yang berubah dari zaman ke zaman sehingga saat ini.

##### **1. Sejarah Mobil Listrik Dari Masa Ke Masa**

Model mobil modern pertama yang mengusung mobil tenaga listrik dibuat oleh Karl Benz pada tahun 1885, namun sebenarnya konsep mengenai mobil bertenaga listrik sudah ada puluhan tahun sebelumnya. Di abad ke 18, sudah banyak ilmuwan dan inovator dari Hungaria, Belanda dan Amerika yang mulai berfokus dengan konsep kendaraan bertenaga baterai dan menciptakan beberapa mobil listrik dalam skala yang kecil.



Gambar 2.1 model mobil listrik pertama  
(Garasi.id, 2019)

Lalu ada pria Inggris yang bernama Robert Anderson yang mengembangkan sebuah mobil roda tiga yang menggunakan baterai listrik sebagai penggeraknya di tahun 1832. Temuan milik Anderson ini dianggap sebagai mobil tenaga listrik pertama di dunia. Akhir abad ke 18, mobil listrik buatan William Morrison yang dikenal sebagai ahli kimia sukses memulai debutnya pada tahun 1890. Mobil bertenaga listrik buaatannya mampu menampung hingga enam orang penumpang dan melaju dengan kecepatan 22 km/jam.



Gambar 2.2 mobil tahun 1890  
(Garasi.id, 2019)

Beberapa tahun berikutnya, model mobil tenaga listrik sudah mulai bermunculan di kota New York. Bahkan saat itu jumlahnya mencapai hingga 60 taksi listrik. Memasuki abad ke 19, mobil listrik berada pada masa jayanya walaupun di era itu kuda masih menjadi transportasi utama. Namun seiring dengan tumbuhnya perekonomian Amerika, orang-orang sudah mulai beralih menggunakan kendaraan misalnya motor ataupun mobil yang pada saat itu baru ditemukan oleh Henry Ford.





Gambar 2.3 mobil tahun 1898  
(Garasi.id, 2019)

Pada tahun 1898, Ferdinand Porsche mulai menciptakan mobil tenaga listrik dengan model yang bernama P1. Di waktu yang sama juga, ia berhasil menciptakan mobil hybrid pertama di dunia yang menggunakan listrik dan bensin sebagai sumber tenaga utamanya. Thomas Alva Edison sebagai salah satu penemu terkenal di tahun 1898 percaya bahwa mobil tenaga listrik kelak akan menjadi sebuah kendaraan di masa depan. Oleh karena itu, beliau mulai menciptakan baterai yang dapat bertahan lama untuk digunakan di mobil komersial. Ia juga bekerjasama dengan Henry Ford untuk mengembangkan mobil listrik dengan harga murah pada tahun 1914.



Gambar 2.4 mobil tahun 1914 buatan Henry Ford  
(Garasi.id, 2019)

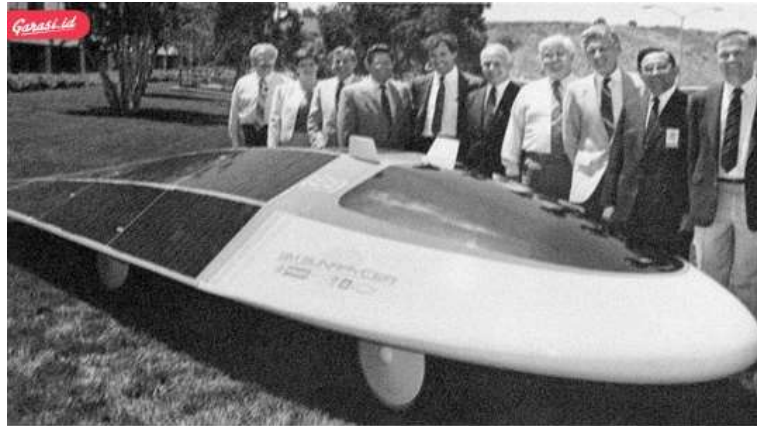
Namun, mobil yang dinamai model T buatan Henry Ford kurang dilirik oleh pasar. Mobil model T yang dibuat oleh Henry Ford pada saat itu masih menggunakan bensin sebagai bahan bakar utama. Pada tahun 1912, harga mobil berbahan bakar bensin dibanderol sebesar 650 dollar sementara mobil tenaga listrik di jual sekitar 1.750 dollar. Karena harga yang terbilang murah, mobil berbahan bakar bensin semakin diminati masyarakat dan kebetulan di tahun yang sama Charles Kettering memperkenalkan sistem starter listrik pada kendaraan berbahan bakar bensin.



Gambar 2.5 mobil tahun 1935  
(Garasi.id, 2019)

Pesatnya peningkatan mobil yang berbahan bensin serta pembangunan jalan raya yang menghubungkan berbagai negara bagian di Amerika dan ditemukannya minyak mentah di Texas membuat mobil tenaga listrik akhirnya harus berhenti dikembangkan pada tahun 1935. Absen selama kurang lebih 4 dekade, mobil tenaga listrik mulai dilirik kembali oleh beberapa produsen. Salah satu produsen yang pada saat itu

mengembangkan mobil bertenaga listrik adalah General Motors dimana prototipe mobil listrik pertama mereka dipamerkan di sebuah acara Simposium Lingkungan.



Gambar 2.6 mobil tahun 1975  
(Garasi.id, 2019)

## 2. Mobil listrik di Indonesia

Di Indonesia sendiri, pengembangan mobil tenaga listrik sudah dimulai sejak tahun 2012 sejak zaman pemerintahan SBY. Saat itu diprakarsai oleh Dahlan Iskan selaku Menteri BUMN. Dahlan Iskan kemudian meminta kepada Ricky Elson, seorang anak muda Indonesia yang ahli dibidang motor listrik untuk mengembangkan mobil listrik buatan Indonesia.



Gambar 2.7 mobil listrik indonesia  
(Garasi.id,2019 )

Hasil kerjanya menghasilkan mobil tenaga listrik bernama Selo yang dipamerkan saat KTT APEC di Bali pada tahun 2013. Selain Selo juga berhasil dibuat mobil Tucuxi. Kerja keras Ricky Elson membuat ia dianggap sebagai pelopor mobil listrik nasional. Namun sayangnya, tidak lama setelah itu pengembangan mobil tenaga listrik di Indonesia mengalami masalah dan terhenti karena dituduh merugikan negara selain itu mobil listrik dianggap tidak lolos uji emisi. Namun pada masa pemerintahan Jokowi, pengembangan mobil listrik mulai digalakkan lagi.(Garasi.id,diakses 09 Nov 2019 | 16:00 WIB).

## 2.2 Pengertian Mobil Listrik

Mobil listrik adalah kendaraan yang digerakkan oleh motor menggunakan listrik dari baterai. Mobil listrik pertama kali diproduksi tahun 1880-an. Mobil ini sangat populer di akhir abad ke-19 dan awal abad ke-20. Jenis mobil listrik terus berubah berkembang memberikan ragam pilihan bagi calon pengguna. Cara ataupun prinsip kerja masing-masing jenis mobil listrik itu berbeda-beda

## 2.3 Komponen Utama Mobil Listrik

Karena mobil listrik ini tidak mengeluarkan atau menghasilkan gas emisi yang berdampak buruk terhadap lingkungan, jadi sah saja jika mobil listrik ini dipercaya bisa mengurangi polusi udara yang semakin hari semakin memburuk. Oleh karena itu mobil listrik ini juga mendapatkan dukungan dan perhatian pemerintah untuk bisa dikembangkan.

Adapun yang termasuk kedalam komponen-komponen utama yang dimiliki oleh mobil listrik masa kini tersebut antara lain adalah sebagai berikut:

### 2.3.1 Baterai

Komponen mobil listrik yang pertama adalah baterai, baterai merupakan sumber tenaga atau sumber penggerak dari mobil listrik tersebut. Baterai ini akan menyimpan energi yang nantinya akan dialirkan ke motor yang menggerakkan roda kendaraan. Baterai mempunyai 4 jenis sebagai berikut:

#### 1. Aki Basah

Aki basah merupakan jenis paling umum dan paling mudah ditemukan. Disebut sebagai aki basah karena di dalam aki ini terdapat cairan elektrolit atau air aki yang berupa asam sulfat.

Air aki basah mengandung timah antimoni yang bakal cepat habis karena besarnya potensi penguapan. Aki ini dijual dengan harga yang murah dibanding jenis aki lain, kata Anto.

Aki basah juga memerlukan perawatan rutin. Penguapan bisa membuat cairan aki cepat habis. Jika tidak dirawat dengan benar, cairan aki bisa tumpah dan merusak

komponen-komponen lain. umumnya aki untuk kendaraan bermotor biasanya memiliki daya tegangan 12 Volt dengan kapasitas yang beragam, bisa 2 ampere atau pun 8 ampere. Di pasaran sendiri, selain memiliki kapasitas yang beragam, setidaknya ada 5 tipe aki motor yang biasanya digunakan untuk kendaraan bermotor. (jama,dkk.2008:170).



Gambar 2.8 aki basah

## 2. Aki Kering

Aki kering juga disebut dengan Maintenance Free. Meski dinamakan aki kering, bukan berarti tidak ada cairan sedikit pun di dalamnya. Aki jenis ini tetap menggunakan cairan elektrolit namun mengandung timah kalsium.

Dibandingkan timah antimoni pada aki basah, timah kalsium lebih hemat alias minim penguapan. Perawatan aki kering tak serumit aki basah, karena tidak perlu mengisi ulang elektrolit,.



Gambar 2.9 aki kering

### 3. Baterai timbal asam

Baterai timbal asam adalah sumber tenaga andal berbiaya rendah yang digunakan dalam peralatan dengan tugas berat. Mereka biasanya sangat besar dan karena beratnya, mereka selalu digunakan dalam alat-alat non-portabel seperti penyimpanan energi panel surya, pengapian dan lampu kendaraan, daya cadangan dan penyamarataan beban dalam pembangkit/distribusi listrik.

Asam timbal adalah jenis baterai isi ulang tertua dan masih sangat relevan dan penting di dunia hingga saat ini. Baterai ini memiliki rasio energi terhadap volume dan energi terhadap berat yang sangat rendah tetapi memiliki rasio daya terhadap berat yang relatif besar sehingga hasilnya dapat memasok arus lonjakan besar bila diperlukan.



Gambar 2.10 Baterai timbal asam

#### 4. Baterai Lithium

Jenis baterai lithium merupakan salah satu jenis baterai primer yang memiliki daya tahan paling kuat dibanding baterai sekali pakai lainnya.

Bentuk baterai ini seperti uang logam atau koin dan biasanya banyak digunakan pada jam tangan ataupun memory back komputer.

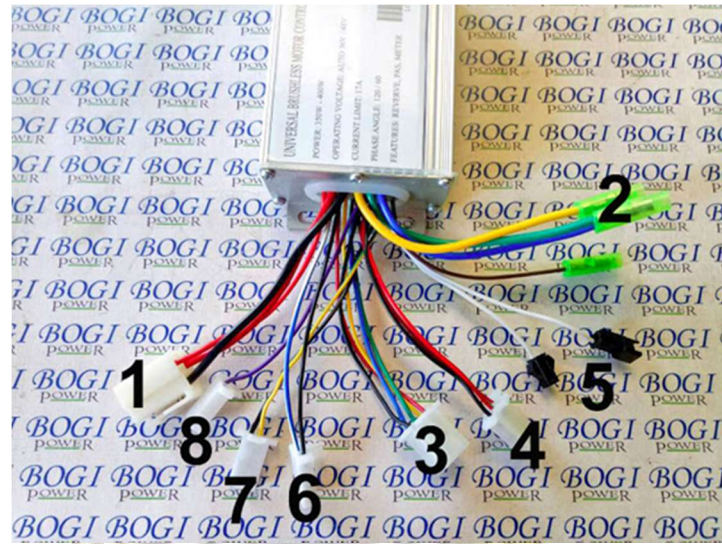




Gambar 2.11 Baterai Lithium

### 2.3.2 Controler

Komponen mobil listrik yang kedua adalah motor controller. Adapun motor controller ini merupakan komponen pada mobil listrik yang berfungsi untuk mengatur sepenuhnya pengoperasian kendaraan listrik dan juga distribusi tenaganya. Komponen ini akan memonitor semua keadaan yang berkaitan atau berhubungan dengan elektrik kendaraan. Motor Controller yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.12 dan



Gambar 2.12 Controller  
(bogi power)

- **keterangan Socket:**

1. Socket isi 3 besar. Socket power

kabel merah besar terhubung ke + baterai

kabel hitam besar terhubung ke negatif

kabel merah kecil ke kunci kontak lalu ke + Baterai

2. Kabel 3 phase Motor: kuning, hijau, biru, (kabel besar skun lonjong)

ketiga kabel masing-masing terhubung ke motor.

ketiga kabel ini tidak boleh terjadi konslet/Short.

3. kabel hall: (socket 6 isi 5)

merah (+5V), hitam (-), kuning, biru, hijau

dihubungkan dengan 5 kabel hall yang dari motor

throttle/ handle gas: Socket isi 3

merah (+5V), hitam(-), hijau/ strip hijau (signal data)

pemasangan yang terbalik + dan - menyebabkan kontroller mematikan diri.

4. jika menggunakan handel gas dari Bogipower maka langsung sesuai

Socket yang lain hanyalah fitur tambahan, tidak digunakan tidak masalah:

5. kabel putih sepasang = kalibrasi arah putaran

6. Socket isi 2 putih dan biru = switch remj

7.Socket isi 2 hitam dan kuning = switch maju mundur

8. Socket ungu tunggal = high level brake

9. Socket coklat tunggal = signal speedometer

### **2.3.3 Motor BLDC 350 W**

Motor BLDC (Brushless DC motor) merupakan Motor DC tanpa sikat merupakan motor yang memiliki efisiensi baik, lebih handal, umur lebih panjang dan cukup mahal. Motor ini memiliki bagian rotor berupa magnet permanen dan bagian stator berupa belitan untuk menghasilkan medan magnet. Pengubahan polaritas motor BLDC dilakukan secara elektronik menggunakan sensor *hall-effect* dan *rotary encoder* . Sistem motor DC tanpa sikat mengacu pada konsep rangkaian elektromekanik sistem penggerak yang tanggap dan

hemat energi.Sistem tersebut dibangun melalui perpaduan elektromekanik, rangkaian elektronika, sistem sensor dan rangkaian logika atau algoritma kendali mikro. Motor BLDC dapat dilihat pada gambar 2.14.



Gambar 2.13 Motor BLDC 350 W

### 1). Spesifikasi Electric

Tegangan = 48V

Power watt = 350W

over power watt = > 1000W

Amper kerja = 16-18A

OverAmper maks = >35A

Torsi = 18-25Nm

recomended kontroler = 48V 350W 17A full fitur kontrolller

maksimum kontroler = 48V 1000W 35A full fitur kontrolller

### 2). Spesifikasi Model

Model socket = skun bulat lonjong (Male) , socket O ring. atau by request

Socket hall = socket 6 pin isi 5. (Male)

Jumlah ruji = 36 lubang

Compatible Rim velg = 20", 24", 26" 700c, dan 17" ring sepeda motor  
open size as = 15 cm. panjang as = 18cm  
diameter motor = 24 cm  
lebar motor = 7 cm  
bobot = 6 Kg.  
Sistem rem = flaksible (terdapat drat untuk adapter tromol maupun disk brake)  
Kecepatan = 36V: 35 km/jam, 48V: 45km/jam

#### **2.4 Cara Kerja Mobil Listrik-Umum**

Secara umum, cara kerja mobil listrik adalah sebagai berikut:

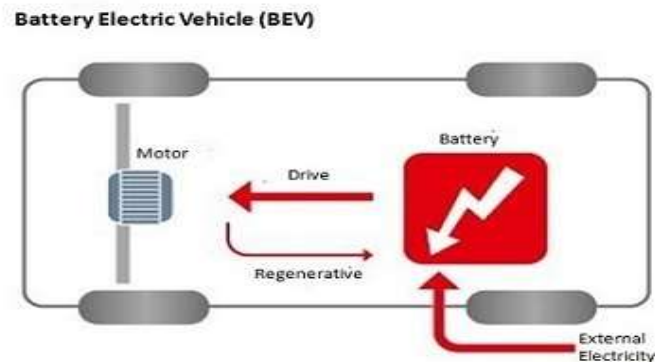
- a) Ketika pedal pada mobil ditekan, maka
- b) Controller akan mengambil serta mengatur daya listrik dari baterai traksi dan inverter
- c) Dengan pengaturan dari controller, inverter kemudian mengirimkan sejumlah energi listrik ke motor (sesuai dengan kedalaman tekanan pada pedal)
- d) Motor traksi listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (rotasi/putaran)
- e) Putaran dari rotor pada motor akan memutar transmisi sehingga roda berputar lalu mobil pun bergerak.

## 2.5 Jenis Jenis Mobil Listrik

Jenis mobil listrik ada 4 (empat). Garis besarnya sebagai berikut:

### 1. Battery Electric Vehicle (BEV)

Jenis mobil BEV disebut juga *All-Electric Vehicle* (AEV) adalah kendaraan yang beroperasi sepenuhnya dengan menggunakan listrik di baterai. Jenis BEV tidak memiliki mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine* – ICE). Listrik disimpan pada *battery pack*. Pengisian baterai dilakukan dengan menghubungkannya ke jaringan listrik eksternal, (PT. Omazaki Envirokal Prakarsa 2020).



Gambar 2.14 Battery Electric Vehicle (BEV)  
(omazaki.co.id)

Komponen BEV adalah sebagai berikut:

- a) Electric motor
- b) Inverter
- c) Battery
- d) Control module (controller)
- e) Drive train

Cara kerja mobil listrik BEV sangat sederhana, sebagai berikut:

- a) Daya dikonversi dari baterai DC ke AC untuk mengaktifkan motor
- b) Pedal akselerator mengirimkan sinyal ke control module bertujuan untuk menyesuaikan kecepatan kendaraan dengan mengubah frekuensi daya AC dari inverter ke motor (bila mobil menggunakan motor induksi).
- c) Motor menghubungkan dan memutar roda melalui roda gigi
- d) Ketika rem ditekan atau mobil melambat, motor menjadi generator menghasilkan listrik lalu disimpan kembali di baterai

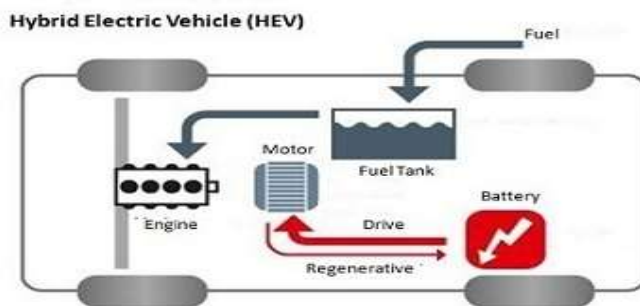
Contoh Mobil Listrik BEV adalah sebagai berikut:

- a) Volkswagen e-Golf,
- b) Tesla Model 3,
- c) BMW i3,
- d) Chevy Bolt,
- e) Chevy Spark,
- f) Nissan LEAF,
- g) Ford Focus Electric,
- h) Hyundai Ioniq,
- i) Karma Revera,
- j) Kia Soul,
- k) Mitsubishi i-MiEV,
- l) Tesla X,
- m) Toyota Rav4



## 2. Hybrid Electric Vehicle (HEV)

jenis mobil listrik ini disebut juga standard hybrid, atau **paralel hybrid**. Jenis HEV memiliki dua sistem penggerak, yaitu mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine* – ICE) dan motor traksi. ICE mendapat energi dari BBM. Motor mendapat daya dari baterai. Mesin bensin serta motor secara bersamaan memutar transmisi menggerakkan roda. Perbedaan jenis mobil HEV dibanding jenis BEV dan jenis PHEV adalah di mana baterai pada HEV hanya diisi oleh putaran mesin, gerakan roda atau kombinasi keduanya. Mobil ini tidak punya charging port maka baterainya tidak dapat diisi ulang dari luar system, seperti jaringan listrik PLN. (PT. Omazaki Envirokal Prakarsa 2020).



Gambar 2.15 Hybrid Electric Vehicle ( HEV )  
(omazaki.co.id)

Komponen Jenis Mobil Listrik HEV adalah sebagai berikut:

- a) Engine



- b) Electric motor
- c) Battery pack dengan controller & inverter
- d) Fuel tank
- e) Control module (controller)

Cara kerja mobil listrik HEV sebagai berikut:

- a) Memiliki tangki pemasok BBM ke mesin seperti mobil biasa
- b) Jenis mobil HEV memiliki satu set baterai untuk menjalankan motor
- c) Baik mesin maupun motor dapat memutar transmisi pada saat bersamaa
- d) Ketika pengereman maka motor berubah menjadi generator lalu mengisi baterai

Contoh Jenis Mobil Listrik HEV adalah sebagai berikut:

- a) Honda Civic Hybrid,
- b) Toyota Prius Hybrid,
- c) Toyota Camry Hybrid.

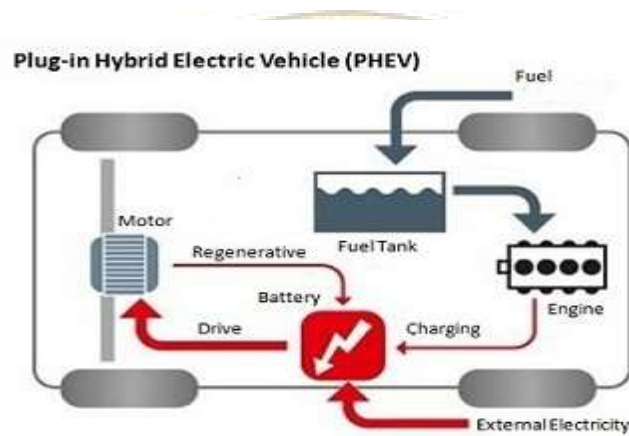
### 3. Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)

Jenis mobil PHEV adalah jenis hibrid yang memiliki mesin pembakaran dalam (ICE) dan motor traksi listrik. Dari aspek teknologi, prinsip kerja mobil listrik PHEV disebut sebagai series hybrid. Jenis PHEV menawarkan opsi bahan bakar. Jenis mobil listrik ini dapat ditenagai oleh sumber energi fosil (seperti bensin) atau sumber alternatif (seperti biodiesel) dan oleh baterai. Berbeda dengan HEV, baterai pada jenis mobil ini dapat diisi-ulang dari sumber listrik eksternal dengan cara menghubungkannya sumber listrik eksternal tersebut ke inlet (*charging port*) pada mobil di sebuah stasiun pengisian mobil listrik (EVCS). (PT. Omazaki Envirokal Prakarsa 2020).

PHEV biasanya dapat beroperasi setidaknya dalam dua mode, yaitu:

- a) *All-electric mode*, di mana hanya listrik pada baterai sebagai energi menggerakkan mobil
- b) *Hybrid mode*, di mana listrik dan bensin digunakan bersamaan.

Beberapa tipe mobil listrik PHEV di Indonesia dapat menempuh lebih dari 70 mil menggunakan listrik saja.



Gambar 2.16 Plug-in Hybrid Electric Vehicle ( PHEV )  
(omazaki.co.id)

Komponen PHEV adalah sebagai berikut:

- a) Electric motor
- b) Engine
- c) Inverter
- d) Battery
- e) Fuel tank
- f) Control module

g) Battery Charger (bila jenis on-board)

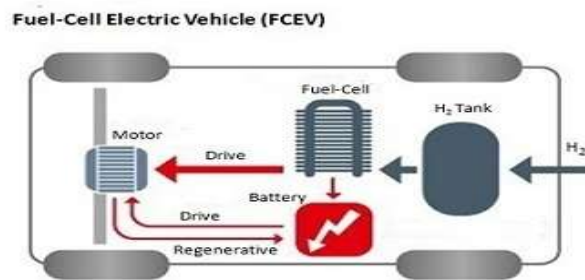
Cara atau prinsip kerja mobil listrik PHEV biasanya memulai dengan “*all-electric mode*” dan berjalan menggunakan energi listrik hingga baterai habis. Beberapa model jenis mobil ini bisa beralih ke *hybrid mode* ketika laju kendaraan pada posisi stabil di jalan raya, umumnya di atas 60 atau 70 mil per jam. Setelah baterai kosong, mesin mengambil alih. Mobil pun beroperasi sebagai *hybrid non-plug-in* konvensional. Selain itu dapat dihubungkan dengan sumber daya listrik dari luar sistem, baterai mobil PHEV juga dapat diisi oleh perputaran ICE (*internal combustion engine*) atau melalui pengereman regeneratif. Selama pengereman, motor bertindak sebagai generator. Energi yang dihasilkan digunakan untuk mengisi baterai. Contoh Jenis Mobil Listrik PHEV adalah sebagai berikut:

- a) Porsche Cayenne S E-Hybrid ,
- b) Chevy Volt,
- c) Chrysler Pacifica,
- d) Ford C-Max Energi,
- e) Ford Fusion Energi,
- f) Mercedes C350e,
- g) Mercedes S550e,
- h) Mercedes GLE550e,
- i) Mini Cooper SE Countryman,
- j) Audi A3 E-Tron,
- k) BMW 330e,

- l) BMW i8,
- m) BMW X5 xdrive40e,
- n) Fiat 500e,
- o) Hyundai Sonata,
- p) Kia Optima,
- q) Porsche Panamera S E-hybrid,
- r) Volvo XC90 T8.

#### 4. Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV)

Jenis atau tipe mobil listrik FCEV juga dikenal sebagai *Fuel-Cell Vehicle (FCV)* atau kendaraan Zero Emission. Jenis FCEV menggunakan teknologi *fuel-cell* untuk menghasilkan listrik. Listrik digunakan untuk mengaktifkan motor kemudian menjalankan kendaraan. Prinsip kerja mobil listrik jenis FCEV hampir mirip dengan cara kerja mobil listrik jenis BEV. Hanya saja jenis ini memiliki sistem yang mengkonversi



energi kimia pada *fuel-cell* menjadi listrik. (PT. Omazaki Envirokal Prakarsa 2020).

Gambar 2.17 Fuel-Cell Electric Vehicle (FCEV)  
(omazaki.co.id)

Komponen FCEV adalah sebagai berikut:

- a) Electric motor
- b) Fuel-cell stack
- c) Hydrogen storage tank
- d) Battery dengan converter & controller

Prinsip atau cara kerja mobil listrik ini mirip dengan jenis BEV, namun berbeda dengan jenis PHEV. Jenis FCEV menghasilkan listrik sendiri untuk menjalankan kendaraan. Tipe mobil listrik FCEV belum banyak penggunaannya di Indonesia. Contoh Mobil Listrik FCEV adalah sebagai berikut:

- a) Toyota Mirai,
- b) Hyundai Tucson FCEV,
- c) Riversimple Rasa,
- d) Honda Clarity Fuel Cell,
- e) Hyundai Nexa

Mobil listrik yang dikerjakan adalah tipe Battery Electric Vehicle (BEV) dan menggunakan sistem BLDC sebagai penggerak mobil listrik. (Zamaun, MA, Habibi Muh, Dan Rifaldi Muh. 2016.)



Gamabr.2.18 Mobil Listrik Pnup  
(Zamaun, MA, Habibi Muh, Dan Rifaldi Muh. 2016.)

## **2.6 Kelebihan Dan Kekurangan Mobil Listrik**

Mobil listrik digadang-gadang akan menjadi alat transportasi masa depan. Hampir semua produsen mobil berlomba-lomba memproduksi kendaraan listrik. Meski menjadi bagian sentral dari dunia otomotif masa depan, mobil listrik tak begitu saja unggul dibanding mobil dengan bahan bakar minyak.

### **2.6.1 Kelebihan Mobil Listrik**

#### **a) Ramah lingkungan**

Emisi karbon menjadi lebih rendah dan mengurangi polusi dibandingkan penggunaan BBM. Berbeda dengan mobil konvensional yang menggunakan bahan bakar minyak, hasil pembakarannya mengeluarkan emisi karbon dioksida ke udara.

Mobil listrik juga menghasilkan suara yang lebih halus, senyap, dan tidak bising. Tentu hal ini berbeda dengan mobil pada umumnya yang menggunakan mesin diesel, misalnya, sehingga menghasilkan suara yang keras dan cenderung berisik.

#### **b) Lebih Hemat**

Energy yang dihasilkan lebih hemat dibandingkan penggunaan BBM pada saat kendaraan melaju. Penggunaan energi yang lebih irit saat terjadi kemacetan. Berdasarkan penelitian terhadap mobil listrik, untuk mencapai jarak hingga 120 kilometer diperlukan biaya sebesar Rp75.000 saja. Sedangkan jika Anda menggunakan BBM maka memerlukan biaya dua kali lipat lebih banyak.

c) Lebih Cerdas dan Canggih

Hanya kendaraan listrik yang memiliki Intelligent Transport System (ITS). Maksudnya, kendaraan bisa melakukan pengereman sendiri jika terjadi tabrakan. Intelligent Transport System (ITS) adalah sistem keamanan mobil dimana mobil akan segera berhenti sebelum menabrak sesuatu. Sistem ini membuat mobil listrik menjadi mobil paling aman. Bicara soal kecepatan, manuver dengan kendaraan listrik lebih bertenaga. Di mobil ini, kecepatan berkendara bakal dirasa lebih cepat berkat kerja torsi dalam waktu singkat menuju roda mobil.

d) Perawatan Lebih Mudah

Perawatan mudah karena tidak memerlukan pergantian oli dan lain .Mesin listrik yang digunakan dalam kendaraan tersebut lebih mudah dirawat .

e) Hemat Ruang dan Praktis

Baterai pada mobil listrik lebih flaksibel, sehingga bentuk mobilnya pun bisa lebih mungil. Beberapa mobil listrik mungil di antaranya BMW i3s atau Renault Twizy.Mobil berbodi mungil ini cocok digunakan di Indonesia sehingga dapat tetap melaju di kemacetan atau masuk ke gang yang sempit. Selain itu, mobil listrik menggunakan baterai sebagai daya penggeraknya sehingga dapat diisi ulang di rumah.

Untuk isi ulang pun mudah, selain nantinya disediakan pos-pos isi ulang, pemilik mobil listrik juga dapat mengisi ulang di rumah masing-masing. Tingga colok saja kabel atau charge yang cocok untuk mobil listrik Anda.

### **2.6.2 Kekurangan Mobil Listrik**

#### **a) Jarak dan Waktu Isi Ulang**

Saat ini, kapasitas daya baterai dan waktu pengisian menjadi kelemahan. Penggunaan baterai sebagai sumber penggerak mesin membuat mobil listrik mempunyai keterbatasan dalam jarak. Jarak paling jauh yang bisa ditempuh oleh mobil listrik adalah 120 kilometer. Mobil listrik memerlukan pengisian kembali setelah menempuh jarak beberapa kilometer. Untuk menempuh jarak hingga 120 kilometer, mobil listrik memerlukan pengisian listrik selama 6 jam penuh.

#### **b) Keterbatasan Kecepatan**

Meski memiliki torsi yang melimpah karena penyaluran tenaganya langsung, sayangnya kecepatan mobil listrik ini masih terbatas. Hal tersebut karena mesin pada mobil listrik tidak bisa dioprek. Salah oprek bisa menyebabkan korsleting bahkan kebakaran. Karena itu, jika Anda adalah pecinta kecepatan maka mobil listrik kurang tepat untuk Anda.

#### **c) Mahal**



Baterai mobil listrik ternyata harus rutin dilakukan penggantian setiap 3-10 tahun sekali, dan harga baterainya cukup mahal. Tapi hal itu tergantung dari jenis dan penggantian baterai. Tidak hanya baterai, walau banyak yang minat terhadap mobil listrik ini, tapi sayangnya masih sangat sulit untuk mendapatkan mobil ini. Di Indonesia sendiri, produksi mobil listrik masih sangat sedikit dan tentu harganya pun mahal dibanding mobil konvensional.



## BAB III

### METODE KEGIATAN

#### 3.1 Lokasi Dan Waktu Kegiatan

Perawatan dan perbaikan mobil listrik dilakukan di bulan april sampai dengan bulan september 2020, dibengkel teknik otomotif politeknik negeri ujung pandang.

#### 3.2 Alat dan bahan

Alat dan bahan yang dapat dilihat pada tabel 3.1 dan 3.2

Tabel 3.1 Alat

| No. | Nama Alat | Gambar   |
|-----|-----------|--|
| 1   | Solder    |  |
| 2   | Obeng +   |  |
| 3   | Obeng -   |  |

|   |                     |  |
|---|---------------------|--|
| 4 | Tang                |    |
| 5 | Cutter              |    |
| 6 | Selotip             |    |
| 7 | Kunci Shok Satu Set |  |
| 8 | Kompresor           |  |
| 9 | spray gun           |  |

**Tabel 3.2 bahan**

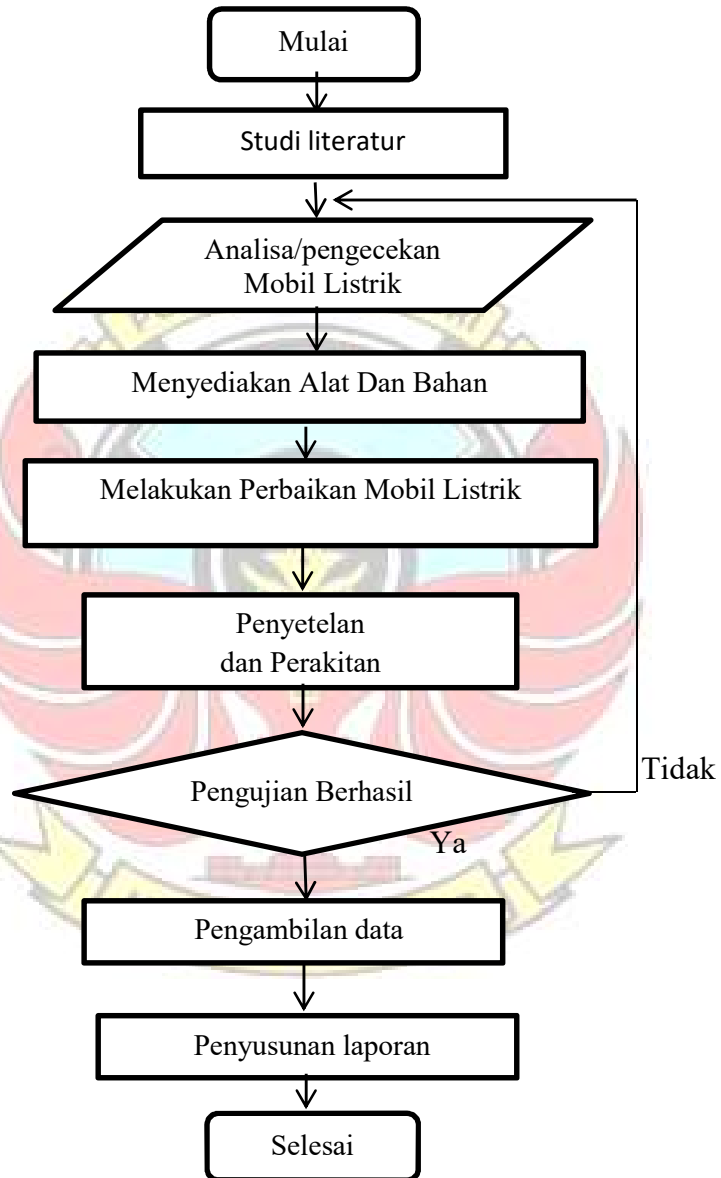
| No | Nama Bahan           | Jumlah   | Gambar Bahan  |
|----|----------------------|----------|---|
| 1. | Motor BLDC 350 W     | 2 Unit   |    |
| 2. | Kontroler BLDC 350 W | 2 Unit   |    |
| 3. | Pedal Gas            | 1 Unit   |   |
| 4. | Timah                | 1 Roll   |  |
| 5. | Kabel Merah          | 50 Meter |  |

|    |                    |          |   |
|----|--------------------|----------|---|
| 6. | Kabel Hitam        | 50 Meter |    |
| 7. | Mur dan Baut       | 20 Buah  |    |
| 8. | Aki                | 4 Unit   |   |
| 9. | saklar lampu motor | 6 unit   |  |
| 12 | Lampu weser        | 4 unit   |  |

|     |              |          |   |
|-----|--------------|----------|---|
| 13. | Lampu mundur | 2 unit   |    |
| 14. | Lampu rem    | 2 unit   |    |
| 15. | Lampu utama  | 2 unit   |    |
| 16. | Pilox        | 2 buah   |   |
| 17. | Dempul       | 1 kaleng |  |
| 18. | Amplas       | 5 lembar |  |

### 3.3 Prosedur Kegiatan

Secara sistematis prosedur kegiatan pelaksanaan tugas akhir ini di buat dalam bentuk diagram alir sebagai berikut.



3.3.1 Diagram Alir

### **3.3.1 Langkah Kerja**

Prosedur langkah kerja perbaikan bodi dan chasis mobil listrik ini dikerjakan dengan pengelompokan komponen-komponen. Komponen dari setiap unit dikerjakan secara bertahap sesuai dengan prosedur dan fungsi unit tersebut. Hal ini dimaksudkan agar dalam tahap pengerjaan perakitan akan mudah dan lancar.

Tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan:

1. Mengecek kerusakan pada mobil listrik.
2. Menyediakan alat dan bahan pada mobil listrik
3. Memperbaiki komponen-komponen, rem, pengerak dan kelistrikan.
4. Penyetelan dan perakitan mobil listrik
5. Uji coba.
6. Perbaikan.

### **3.3.2 Mengecek Kerusakan Mobil Listrik**

Mengecek kerusakan mobil listrik yang dilakukan dengan menguji kelayakan pada body, rem dan pengerak kelistrikan.

### **3.3.3 Pengadaan Komponen Body, Rem, Pengerak Dan Kelistrikan**

#### **a. Body**

Pengadaan komponen-komponen bodi yang akan disiapkan. Seperti dempul, amplas, lem viber, cat, lampu-lampu, dan pegunci pintu mobil. Sedangkan acrylic digunakan sebagai kaca dari kendaraan mobil listrik. Dan yang akan dilakukan pengadaan seperti kursi dll.



b. Rem

Pengadaan komponen-komponen yang akan digunakan seperti, penyediaan minyak rem dan amplas 1000 dan dll.

c. Pengerak

Pengadaan komponen-komponen yang akan dilakukan seperti, penyediaan motor bldc dan rantai.

d. Kelistrikan

Pengadaan komponen-komponen yang akan dilakukan seperti, penyediaan Controller, kabel dll.

### 3.3.4 Perakitan

Setelah melakukan pengadaan/pembuatan komponen-komponen body, rem, pengerak, dan kelistrikan. Perakitan akan dimulai dari perbaikan body, komponen dari body yaitu mengelem bagian yang mengalami keretakan dan kerusakan, melakukan pendempul, mengecat, dan kemudi. Kemudian akan dilakukan perakitan lampu-lampu dan kelistrikannya kendaraan, kemudian bagian rem, dan bagian pengerak, pemasangan motor bldc dan rantai.

### **3.3.5 Perbaikan**

Perbaikan akan dilakukan sebagai bentuk penyempurnaan jika terjadi kekurangan saat melakukan uji coba dan melakukan finishing akhir untuk mengoptimalkan mobil listrik.

### **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan adalah metode kualitatif yaitu dengan uji coba kendaraan mobil listrik.

### **3.5 Teknik Analisis Data**

Setelah tahap perakitan selesai, selanjutnya dilakukan uji coba pada kendaraan mobil listrik. Uji coba yang dilakukan sebagai berikut:

1. Pengujian sistem kemudi mobil listrik

Pengujian sistem kemudi berfungsi untuk mengetes gerakan kemudi dengan cara menggerakkan kemudi kiri-kanan dengan harapan tidak ada gesekan yang dapat mengurangi kenyamanan dan keamanan dari sistem kemudi

2. Pengujian sistem rem

Pengujian sistem rem terdiri dari pengujian kondisi sistem rem, pengujian kepakeman sistem rem dengan memutar roda (kendaraan dalam keadaan diam) dan pengujian kepakeman sistem rem dalam kondisi jalan

3. Pengujian jalan mobil listrik apakah sudah layak digunakan di jalan

Pengujian ini dilakukan untuk mengecek secara keseluruhan fungsi komponen dari mobil listrik.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN DESKRIPSI KEGIATAN**

#### **4.1 Hasil**

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian alat yang selanjutnya akan di analisa, hal ini dimaksudkan untuk memperoleh data yang dibutuhkan dan untuk mengetahui kemampuan alat yang direncanakan apakah bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan berjalan sesuai dengan teori yang direncanakan.

##### **4.1.1 Prosedur Pengerjaan**

Hasil prosedur pengerjaan sepeda listrik yang dilakukan secara bertahap adalah sebagai berikut:

##### **1. Perbaikan Sistem Mekanik**

Perbaikan sistem mekanik dimulai dari pemeriksaan komponen-komponen yang mengalami kerusakan. Setelah dilakukan pemeriksaan ternyata sistem rem dan rantai mobil dalam kondisi yang kurang bagus. Kemudian dilakukan perbaikan dan penyetelan pada sistem rem dan rantai mobil.



Gambar 4.1 Perbaikan Sistem rem

Hasil dari perbaikan sistem rem yaitu, sistem rem dapat beroperasi dengan normal.

## 2. Perakitan Baterai

Perakitan baterai dimulai dari menyusun 4 buah baterai, 4 buah baterai disusun secara seri untuk menaikkan tegangan dari 12 volt menjadi 48 volt.

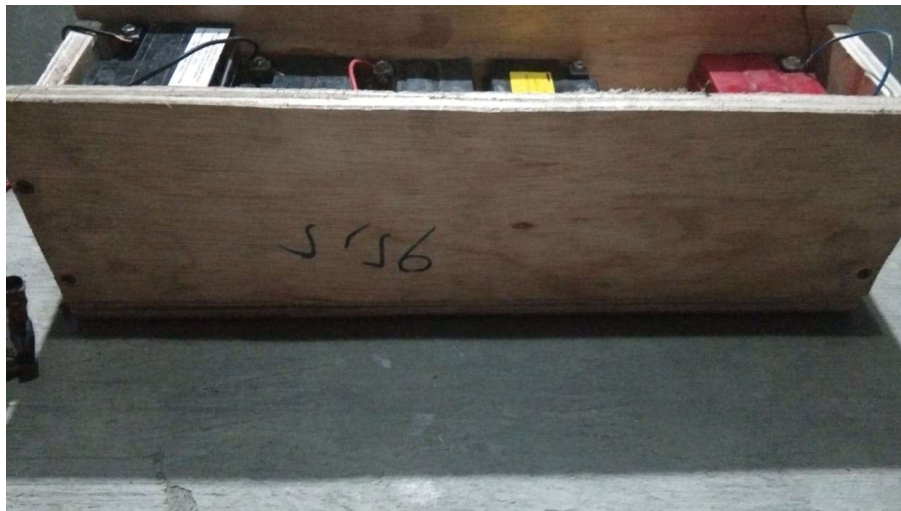
Gambar 4.2 Rangkaian Baterai 48 V



Hasil Dari Perakitan Baterai, Voltase Sebesar 48 V.

### 3. Pembuatan Box Baterai

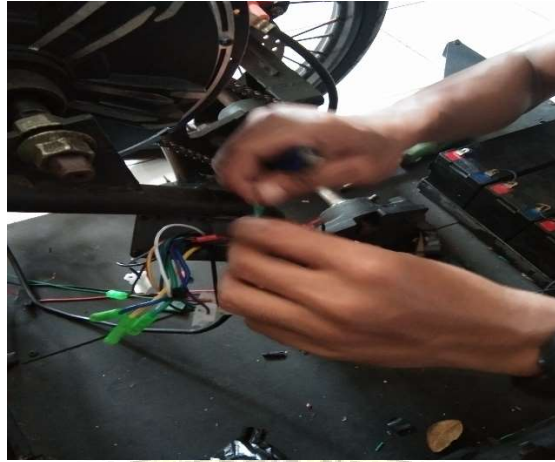
Box baterai dibuat sebagai dudukan baterai. Pertama-tama memotong triples dan di potong mengikuti ukuran dari baterai, kemudian triples di bor. Untuk menopang box baterai di letakkan dibelakan.



Gambar 4.3 Box Baterai.

### 4. Perakitan Sistem Kelistrikan

Perakitan sistem kelistrikan dimulai dengan, penempatan controller, penempatan baterai, penempatan pedal gas dan penempatan motor BLDC. Kemudian menghubungkan sistem kelistrikan dimulai dari menghubungkan aki ke controler kemudian menghubungkan kontroler ke motor BLDC dan pedal gas .



Gambar 4.4 Perakitan Sistem Listrik

#### 5. Perbaiki Body Mobil Listrik

Melakukan pendempulan pada body mobil listrik, proses pendempulan dilakukan sebelum melakukan pengecatan bodi supaya saat pengecatan cat bisa menyatu sempurna dengan plat bodi.



Gambar 4.5 Proses Pendempulan Bodi Mobil Listrik

6. Melakukan Pengecetan Dasar Pada Body Mobil Listrik

Melakukan Pengecetan Dasar, Menggunakan Warna Silver.



Gambar 4.6 Pengecetan Dasar Body Mobil Listrik

7. Melakukan Pengecetan Pada Body Mobil Listrik



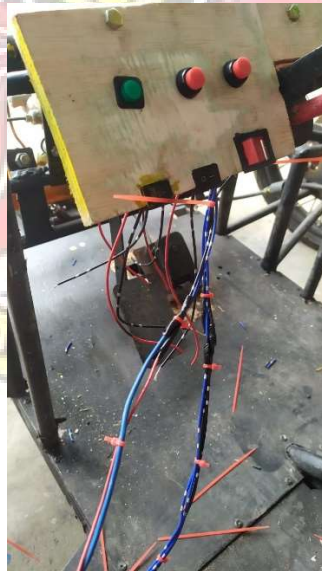
Gambar 4.7 Pengecetan Body Mobil Listrik

8. Melakukan pemasangan pada body mobil listrik.



Gambar 4.8 pemasangan body mobil listrik

9. Proses perakitan saklar lampu mobil pada body.



Gambar 4.9 perakitan saklar mobil



## 4.2 Deskripsi

### 4.2.1 Pengujian Kecepatan

Pengujian kecepatan putar dilakukan dengan menggunakan tachometer yang dihubungkan langsung ke controller. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kecepatan maksimal motor listrik tanpa beban maupun berbeban.

Table 4.1 Spesifikasi Dinamo BLDC Mobil Listrik tanpa beban

| Daya [Watt] | Volt | Rpm | Speed [km/jam] | Diameter motor BLDC [cm] |
|-------------|------|-----|----------------|--------------------------|
| 350         | 48   | 400 | 40             | 24                       |

Table 4.2 Spesifikasi Dinamo BLDC Mobil Listrik berbeban

| Daya [Watt] | Volt | Rpm | Speed [km/jam] | Diameter motor BLDC [cm] |
|-------------|------|-----|----------------|--------------------------|
| 350         | 48   | 20  | 2,572          | 24                       |

### 4.2.2 Pengujian Pengisian Baterai

Pengujian pengisian baterai bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang diperlukan untuk mengisi baterai hingga terisi penuh.

Langkah-langkah pengujian pengisian baterai adalah sebagai berikut.

1. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam percobaan, yaitu *charger* 48v 2a, ampere meter, alat indikator pengisian baterai, *stopwatch*
2. Dan baterai yang ada di dalam mobil listrik.

3. Menghidupkan *stopwatch* sesaat setelah semuanya dirangkai.
4. Mencatat hasil pengukuran dengan tabel.

Tabel 4.3 Waktu Pengisian Baterai Hingga Penuh

| Jumlah baterai yang diisi | Tegangan Baterai [Volt] | Waktu saat baterai terisi penuh dalam [Jam] | Arus pengisian [Ampere] |
|---------------------------|-------------------------|---|-------------------------|
| 4                         | 48                      | 2   | 2                       |



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian setelah dilakukan beberapa perbaikan , maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Sistem kelistrikan mobil listrik seperti lampu- lampu, tombol- tombol dapat berfungsi dengan baik.
2. Rem berfungsi, baik sehingga aman bagi pengemudi pada saat digunakan.
3. Pemindah daya mobil listrik dapat berjalan dengan baik.

#### **5.2 Saran**

Dari modifikasi chasis, penggerak dan bodi mobil listrik ini ada beberapa saran yang ingin disampaikan yaitu sebagai berikut :

1. Sebelum memulai dengan pengerjaan sebaiknya persiapkan semua terlebih dahulu mulai dari mengecek kerusakan pada benda kerja, peralatan yang digunakan, bahan yang digunakan dan keselamatan kerja
2. Maksimalkan waktu kerja yang sudah diberikan pihak kampus.
3. Gunakan alat keselamatan kerja pada saat melakukan pekerjaan di bengkel maupun peralatan yang dimiliki

## Daftar Pustaka

- Assegaf, Jafar Sodiq. *Kelebihan dan Kekurangan Mobil Listrik*. (Online), <https://www.solopos.com/kelebihan-dan-kekurangan-mobil-listrik.1025679> (diakses pada 22 Februari 2020).
- Budiarjo, P. 1989 *Mengenal Kontruksi Mobil*. Yogyakarta: Liberty.
- Bornett, Kennett. (tth). *The Hybrid car: A Look at the Future of Electric Car*. (Online), <https://www.slideshare.net/mobile/EthanJonesus/hybrid-car-53183122> (diakses pada 22 Februari 2020).
- Boentarto. 2002. *Teknik Servis Mobil*. Semarang: Effhar Semarang.
- Gede ramananda. 2015. *Kendaraan socket*, (Online), <https://www.bogipower.com/kontroller-blcdc-/350w-full-filtur.htm> (diakses pada 28 Februari 2020).
- Gunadi. 2008. *Teknik Bodi Otomotif Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Herawan Budi Oma, Siregar Zaki. 2020. *Jenis Mobil Listrik dan Prinsip Kerjanya*. Tangerang: PT. Omozaki Envirokal Prakasa. Didownload dari: <https://www.omozaki.co.id/jenis-mobil-listrik-dan-prinsip-kerjanya/> (diakses pada 21 Februari 2020).
- Ian. 2019. *Sejarah Perkembangan Mobil Tenaga Listrik di Dunia*. (Online), <https://garasi.id/artikel/sejarah-perkembangan-moboil-tenaga-listrik-di-dunia/> (diakses pada 19 Februari 2020).
- Jama, jalius dkk. 2008. *Teknik Sepeda Motor Jilid 1*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Rinkesh. 2020. *How Electric Cars Work*. (Online), <https://www.conserve-energy-future.com/howelectriccarswork.php#> (diakses pada 22 Februari 2020).
- Zamaun, MA, Habibi Muh, Dan Rifaldi Muh. 2016. *Rancang Bangun Sistem Kemudi Dan Sistem Rem Pada Mobil Listrik*. Makassar: Politeknik Negeri Ujung Pandang.

**LAMPIRAN 1**  
**Foto Perawatan Mobil Listrik**



Foto pemasangan body mobil listrik



Foto pengecasan baterai



Foto mengukur kecepatan rpm

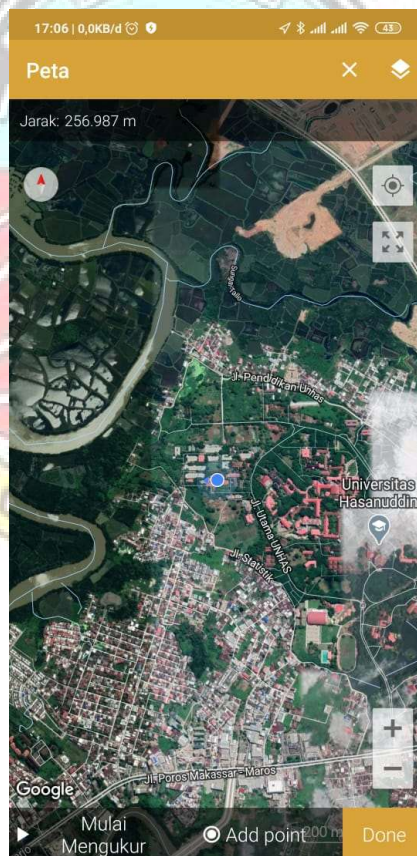


Foto pengambilan data jarak



Foto perakitan controlrel



Foto pengecekan baterai

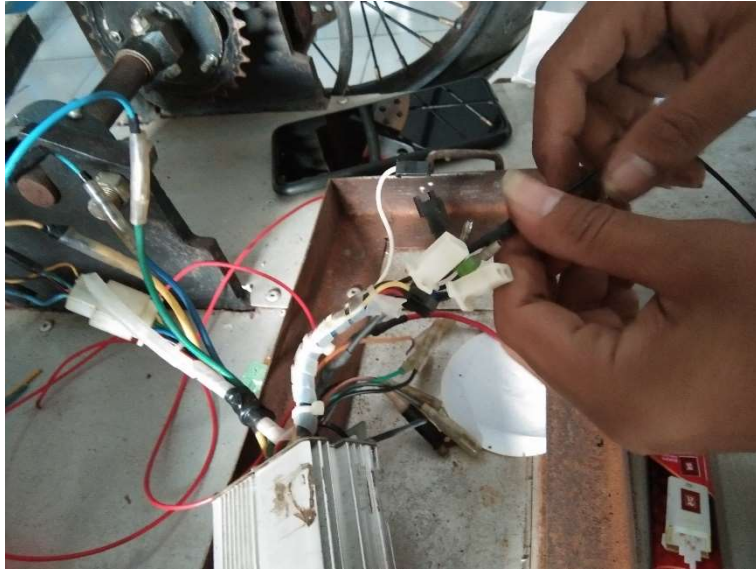


Foto menghubungkan controlrel ke motor



Foto pemasangan pedal gas





Foto pemasangan kabel gas



Foto proses pembongkaran motor listrik

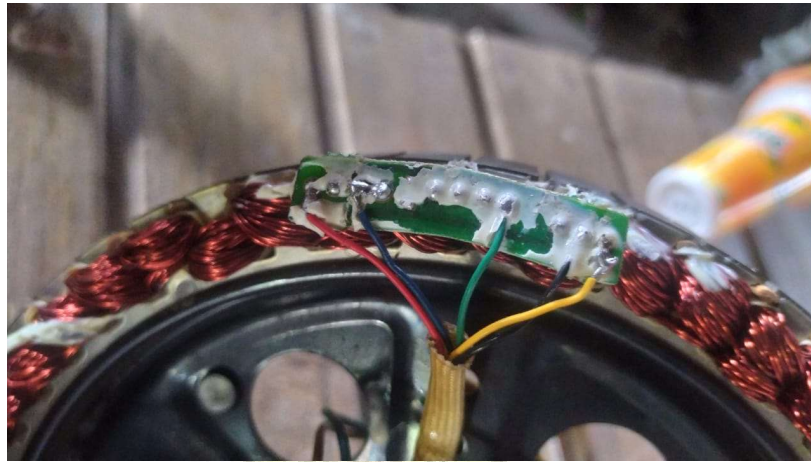


Foto pemasangan hall sensor ke motor listrik



Foto pemasangan motor bldc ke rangkai mobil

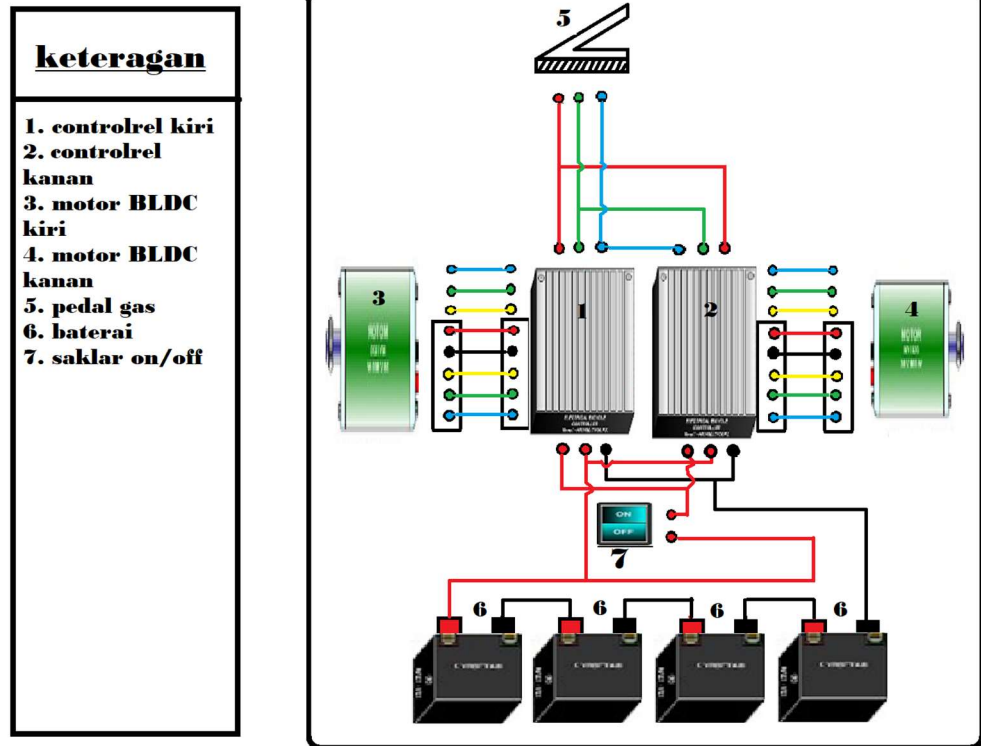


Foto Pembuatan jok mobil listrik

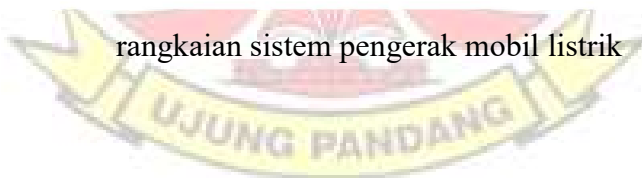


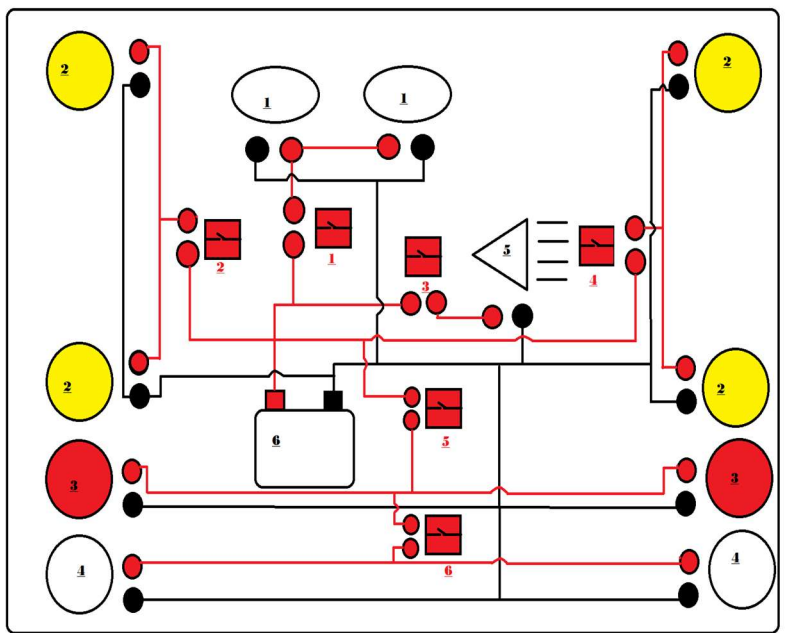
## Lampiran 2

### Rangkaian kelistrikan pada mobil listrik



rangkaian sistem penggerak mobil listrik





| KETERANGAN        |
|-------------------|
| 1. Lampu utama    |
| 2. lampu weser    |
| 3. lampu rem      |
| 4.lampu hati-hati |
| 5.klasong         |
| 6.aki             |

| KETERANGAN                |
|---------------------------|
| 1.saklar lampu utama      |
| 2. saklar weser kiri      |
| 3. saklar klasong kanan   |
| 5.saklar lampu rem        |
| 6.saklar lampu hati- hati |

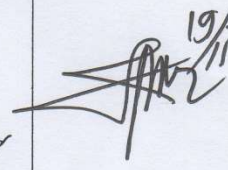
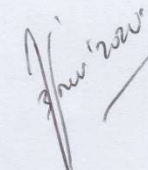

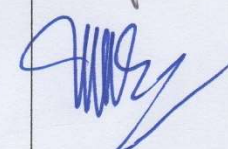
rangkaian sistem kelistrikan lampu-lampu mobil listrik



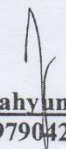
**LAMPIRAN BERITA ACARA PELAKSANAAN  
UJIAN SIDANG LAPORAN TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Andy.M Ayyub / Muh. Walid Muhammad  
NIM : 34317001 / 34317609

Catatan/Daftar Revisi Penguji:

| No. | Nama        | Uraian   | Tanda Tangan  |
|-----|-------------|--|---|
| 1.  | p'salah     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- perbaiki sumber referensi pada daftar pustaka.</li> <li>Anonymous → ganti.</li> <li>- Revisi Makalah</li> <li>o Kompen → Biar Body meskilap.</li> </ul> | <br>19/11/2020 |
| 2.  | b'gini      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- perbaiki Hasil rphn tanpa Beban &amp; ada Beban.</li> </ul>   |                |
| 3.  | yosrihard B |   |               |

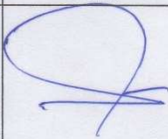
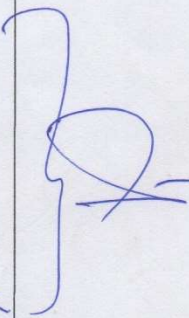
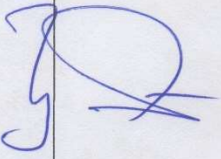
Makassar,  
Sekretaris Penguji

  
**Nur Wahyuni, S.T., M.T.**  
 NIP. 19790429 200801 2 008

Catatan: Jika ada perubahan Judul Tugas Akhir konfirmasi secepatnya ke bagian Akademik.

Judul Proposal TA : PERAWATAN DAN PERBAIKAN MOBIL LISTRIK PADA BENGKEL OTOMOTIF  
 Nama Pengarah : Dr. Ir. Muhammad Arsyad ,M.T.  
 Tahun Ajaran : 2019/2020  
 Nama Mahasiswa : Andy M. Ayyub/Muhammad Walid MUharram  
 Stambuk : 343 17 001 / 343 17 009  
 Program Studi/Jurusan : Teknik Otomotif/Teknik Mesin

**KARTU ASISTENSI**

| No | Tanggal   | Uraian Revisi   | Paraf   |
|----|-----------|---|---|
| 1. | 05.03.20  | - Inventarisasi bahan yg dibikin ke dengan bahan tersebut dlm bentuk tabl.<br>- 10.03.20.   |    |
| 2. | 19.09.20. | * Koreksi kata pengantar<br>* Teori Baterai di lengkapi<br>* Motor Penggerak<br>* Controller<br>* Aturan penulisan<br>* Bab IV harus sesuai rumusan & tya<br>* Bab V sesuai rumusan & tya |   |
| 3. | 22.09.20  | Bab IV<br>Bab V<br>ilustrasi panduan<br>Daftar Pustaka<br>Lampiran  |  |





Tanggal Acc :

Makassar, .....2020  
 Pengarah,

Dr. Ir. Muhammad Arsyad ,M.T.  
 19670410 199383 1 003

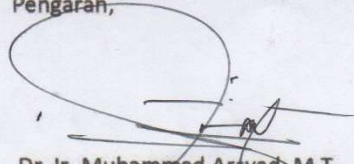
Judul Proposal TA : PERAWATAN DAN PERBAIKAN MOBIL LISTRIK PADA BENGKEL OTOMOTIF  
 Nama Pengarah : Dr. Ir. Muhammad Arsyad ,M.T.  
 Tahun Ajaran : 2019/2020  
 Nama Mahasiswa : Andy M. Ayyub/Muhammad Walid MUharram  
 Stambuk : 343 17 001 / 343 17 009  
 Program Studi/Jurusan : Teknik Otomotif/Teknik Mesin

**KARTU ASISTENSI**

| No | Tanggal  | Uraian Revisi  | Paraf   |
|----|----------|--|---|
| 4. | 23.09.20 | Selesai :<br>a). Daftar Isi<br>b). Bab 4<br>j). Bab 5                        |    |
| 5. | 24.09.20 | Langkah / Sempurnah bab 4,5  |    |
| 6. | 25.09.20 | - Bahan & alat ditulis sesuai dgn yg digunakan<br>- Sempurnah site perbaikan |   |
| 7. | 29.09.20 | Acc yg cipta akhir   |  |

Tanggal Acc : 29.09.20

Makassar, 29.09.2020  
 Pengarah,

  
 Dr. Ir. Muhammad Arsyad, M.T.  
 19670410 199383 1 003





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG

Jalan Printis Kemerdekaan Km. 10 Tamalanrea, Makassar 90245

Telepon: (0411)-585365, 585 368; Faksimili: (0411)-586043

Website : <http://www.poliupg.ac.id/>

E-Mail : [pnup@poliupg.ac.id](mailto:pnup@poliupg.ac.id)

Judul tugas Akhir : PERAWATAN DAN PERBAIKAN MOBIL LISTRIK BENGKEL OTOMOTIF  
Nama Pembimbing II : Ir. Lewi, M.T  
Tahun Ajaran : 2019/2020

KARTU ASISTENSI

Nama : 1. ANDY.M AYYUB / 343 17 001  
2. MUH.WALID MUHARRAM / 343 17 009

Program Studi/Jurusan : Teknik Otomotif /Teknik Mesin

| No | Tanggal  | Uraian Revisi  | Paraf |
|----|----------|--|-------|
| 1. | 28/8/20  | Catar belakang & tujuan penelitian.                                      |       |
| 2. | 31/8/20  | Tinjauan pustaka : sumber disinkronkan dengan daftar pustaka             |       |
| 3. | 7/9/20   | Tambahkan pustaka tentang baterai dan rangkaiannya.                      |       |
| 4. | 14/9/20. | Metode kegiatan : tulisan sesuai pedoman penulisan                       |       |
| 5. | 18/9/20. | Tuliskan komponen dan alat yg digunakan                                  |       |
| 6. | 24/9/20  | Perbaiki flowchart / diagram alir. (gunakan simbol yg tepat)             |       |
| 7. | 23/9/20  | Hasil sinkron metode kegiatan.   |       |
| 8. | 25/9/20  | Kesimpulan sesuai dengan tujuan.   |       |
| 9. | 28/9/20  | Saran disesuaikan dg. hasil dan pengembangun selanjutnya. Daftar pustaka |       |

Tanggal ACC: 28/9/2020

Makassar, 29 September 2020  
Pembimbing II,

Ir. Lewi, M.T.

NIP.19650913 199103 1 006