

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : **Romli**

NIM : 131.13.006

Tanda Tangan :

Tanggal : 23 Agustus 2018

**PERANCANGAN MOBIL LISTRIK SEBAGAI ALAT
TRANSPORTASI UMUM UNTUK KAWASAN KOTA
DELTAMAS**

TUGAS AKHIR

ROMLI

131.13.006

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Desain
Pada Program Studi Desain Produk Industri

Menyetujui,

Kota Deltamas, 23 Agustus 2018

Pembimbing

Wildan Aulia, S.Sn., M.Ds

Mengetahui,

Ketua Program Studi Desain Produk Industri

Ir. Oemar Handojo, M.Sn

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil'Alamin, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas berkah, rahmat, dan karunia yang diberikan-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Perancangan Mobil Listrik Sebagai Alat Transportasi Umum Untuk Kawasan Kota Deltamas*”. Penyusunan tugas akhir ini merupakan syarat wajib kelulusan dari Program Studi Desain Produk Industri, Institut Teknologi dan Sains Bandung. terselesaikannya tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung proses penyusunan tugas akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dengan penuh rasa hormat, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Wildan Aulia, S.Ds., M.Ds, selaku dosen pembimbing atas segala ilmu, perhatian, motivasi, kritik, saran, cerita, dukungan, serta segala pembelajaran yang telah diberikan kepada penulis dalam proses penyusunan tugas akhir ini. Terimakasih atas segala kesediaan dan kesabaran Bapak untuk membimbing penulis dengan sangat baik.
2. Bapak Ir. Oemar Handojo, M.Sn, selaku Ketua Program Studi Desain Produk Industri. Terimakasih penulis ucapkan atas segala bantuan yang telah diberikan selama proses perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak dan Ibu dosen pengajar Program Studi Desain Produk Industri Institut Teknologi dan Sains Bandung atas semua ilmu dan pengalaman yang diberikan kepada penulis sehingga wawasan penulis mengenai ilmu desain produk semakin luas.
4. Bapak Triharsa Adicahya, S.T dari PT. Astra Otoparts *Engineering Development Center* atas saran, nasehat dan bimbingannya sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tepat waktu.

Kemudian, pada kesempatan ini penulis pun ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ajuk (Bapak) dan Ibu Ijah (Ibu), kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan Do'a dan kasih sayang yang luar biasa sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebaik-baiknya.
2. Kakak penulis, Idris Apandi, S.ST dan keluarga, yang selalu memberikan motivasi dan dukungan sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan sebagik-bainya.
3. Keluarga Program Studi Desain Produk Industri angkatan 2013, atas perjuangan dari awal masuk ITSB, kebersamaan, kerjasama, dan moment selama empat, lima tahun perkuliahan ini. Terimakasih untuk semua waktu, cerita dan pengalaman yang mengesankan.
4. Seluruh teman-teman PRODESSIO atas semangat, motivasi dan bantuannya.
5. Adam Ramadhan, S.T alumni Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Institut Teknologi dan sains Bandung angkatan 2012, Malik Abdul Aziz mahasiswa Program Studi Teknik Metalurgi Material Institut Teknologi dan Sains Bandung dan Fajar Ismail mahasiswa Program Studi Desain Produk Universitas Telkom Bandung atas do'a, semangat dan bantuannya sehingga tugas akhir ini dapat selesai tepat pada waktunya.
6. Seluruh Alumni Program Studi Desain Produk Industri Institut Teknologi dan sains Bandung.
7. Keluarga Besar Bapak Misna (Alm) dan Ibu Ami
8. Keluarga Besar Bapak Taiman (Alm) dan Ibu Hj. Ebeng (Alm).

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa penulisan ini masih memiliki kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, penulis mohon kritik dan saran membangun dari berbagai pihak untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga Karya Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak.

Bekasi, 23 Agustus 2018

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Romli

NIM : 131.13.006

Program Studi: Desain Produk Industri

Fakultas : Teknik dan Desain

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**PERANCANGAN MOBIL LISTRIK SEBAGAI ALAT TRANSPORTASI
UMUM UNTUK KAWASAN KOTA DELTAMAS**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada tanggal : 23 Agustus 2018

Yang menyatakan

(Romli

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1. <i>Green Planing and Design</i>	1
2. <i>Green Open Space</i>	2
3. <i>Green Transparantion</i>	2
4. <i>Green Waste</i>	2
5. <i>Green Water</i>	3
6. <i>Green Energy</i>	3
7. <i>Green Building</i>	3
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Lingkup Kajian.....	5
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	5
1. Studi Literatur	5

2. Survey	5
3. Wawancara.....	6
1.7 Metode Perancangan	7
1.8 Kerangka Berfikir.....	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Alat Transportasi Ramah Lingkungan	9
2.1.1 Dampak Terhadap Lingkungan	9
2.1.2 Dampak Terhadap Kesehatan.....	10
2.1.3 Dampak Terhadap Ekonomi.....	10
2.2 Perkembangan Alat Transportasi Modern Ramah Lingkungan	11
2.2.1 Mobil Listrik (<i>Battery Operate</i>).....	11
2.2.2 Mobil <i>Hybrid</i>	13
2.2.3 Mobil Surya (<i>Solar Car</i>)	14
2.2.4 Mobil <i>Full Cell</i>	15
2.2.5 Mobil Listrik Marlip.....	16
2.2.6 Sepeda Listrik.....	16
2.3 Sejarah Perkembangan Mobil Listrik.....	17
2.4 Mobil Listrik Produksi Indonesia.....	23
2.4.1 Mobil Sport Listrik SKEV-1	23
2.4.2 Mobil Sport SV-1	25
2.4.3 Mobil Listrik Selo	25
2.4.4 Mobil Listrik Tucuxi	26
2.4.5 Mobil Listrik Evina	27
2.4.6 Mobil Listrik Elvi Ravi	28
2.4.7 Mobil Listrik Pindad Piev	28
2.5 Institusi Pendidikan Indonesia yang Mengembangkan Kendaraan Listrik	29

2.5.1 Makara <i>Eelctric Vehicle</i> (MEV)	29
2.5.2 Eelctronic City / E&C	30
2.5.3 Evhero	30
2.5.4 E-Bike	31
2.5.6 Bus Listrik ITB	32
2.5.7 Apatte 62	32
2.6 Jenis-Jenis Mobil Bus	33
BAB III STUDI DESAIN DAN T.O.R	35
3.1 Analisis Hasil Kuisisioner Calon Pengguna	35
3.2 Studi Geometri Jalan	35
3.2.1 Kemiringan Jalan	36
3.2.2 Ketinggian Trotoar dan Marka Kejut.....	37
BAB IV PROSES PERANCANGAN PRODUK.....	40
4.1 <i>Used Board</i>	40
4.2 <i>Mood Board</i>	41
4.3 <i>Image Board</i>	42
4.4 Konsep Desain	43
4.5 Proses Sketsa Dua Dimensi.....	46
4.6 Analisis dan Pemilihan Sketsa	49
4.7 Analisis Sketsa Terpilih	50
4.8 Studi Ergonomi	50
4.9 Studi Konfigurasi Baterai.....	52
4.10 Komponen Utama yang Dapat Digunakan pada Mobil Bus Tenaga Listrik.....	53
4.10.1 Komponen Baterai	53
4.10.2 Motor Penggerak <i>Active Wheel (on wheel drive)</i>	55

4.10.3 <i>Electronic Speed Control (ESC)</i>	56
4.10.4 <i>Electric Power Steering (EPS)</i>	57
4.11 Model Mekanis Pintu Bus.....	59
4.12 Dimensi Kasar.....	59
4.13 Pembuatan Model Skala.....	61
4.14 Pemodelan desain Final Produk Secara Digital.....	62
4.14.1 Exterior.....	62
4.14.2 Interior.....	64
4.14.3 Mockup.....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	66
5.1 Kesimpulan.....	66
5.2 Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA.....	67
DAFTAR ISTILAH.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metode Perancangan	7
Gambar 1.2 Kerangka Berpikir	8
Gambar 2.1 Motor Listrik	11
Gambar 2.2 Baterai	12
Gambar 2.3 <i>Charger</i> kendaraan listrik.....	12
Gambar 2.4 <i>Power Steering</i>	12
Gambar 2.5 <i>Energy management system</i>	13
Gambar 2.6 Skema Mobil Listrik.....	13
Gambar 2.7 Skema mobil tenaga surya.....	14
Gambar 2.8 Mobil <i>Fuel Cell</i>	15
Gambar 2.9 Mobil listrik Marlip.....	16
Gambar 2.10 Sepeda Listrik.....	16
Gambar 2.11 Mobil Listrik	17
Gambar 2.12 Mobil listrik pertama pada tahun 1830	18
Gambar 2.13 Ford model T	19
Gambar 2.14 Kendaraan listrik Lunar Rover.....	19
Gambar 2.15 Sevring Vanguard's <i>City Car</i>	20
Gambar 2.16 Mobil <i>Hybrid</i> Toyota Prius	20
Gambar 2.17 Tesla Roadster	21
Gambar 2.18 Stasiun pengisian baterai mobil listrik	21
Gambar 2.19 Nissan LEAF	22
Gambar 2.20 Skema perkembangan mobil listrik.....	22
Gambar 2.21 SKEV-1	23
Gambar 2.22 SV-1	25
Gambar 2.23 Mobil Listrik Selo	25
Gambar 2.24 Mobil listrik Tucuxi	26
Gambar 2.25 Mobil listrik Evina	27

Gambar 2.26 Mobil listrik Elvi Ravi.....	28
Gambar 2.27 Mobil listrik Pindad Piev.....	28
Gambar 2.28 Bus Makara EV karya FT UI	29
Gambar 2.29 Mobil E&C	30
Gambar 2.30 Evhero	30
Gambar 2.31 E-Bike.....	31
Gambar 2.32 Bus listrik ITB	32
Gambar 2.33 Apatte 62	32
Gambar 2.34 Big Bus	33
Gambar 2.35 Medium Bus	33
Gambar 2.36 Mini Bus	34
Gambar 3.1 Grafik alat transportasi penghuni kota deltamamas	35
Gambar 3.2 Lokasi pertama lokasi pengukuran kemiringan jalan.....	36
Gambar 3.3 Lokasi ke dua pengukuran kemringan jalan.....	37
Gambar 3.4 Pengukuran tinggi trotoar pada ruas jalan Kawasan GIIC	38
Gambar 3.5 Pengukuran tinggi trotoar pada ruas jalan komplek perkantoran kabupaten Bekasi	38
Gambar 3.6 Pengukuran tinggi trotoar pada ruas jalan akses utama kota Deltamas.....	38
Gambar 3.7 Pengukuran tinggi marka kejut (polisi tidur) pada ruas jalan akses menuju Kawasan GIIC	39
Gambar 4.1 <i>Used Board</i>	40
Gambar 4.2 <i>Mood Board</i>	41
Gambar 4.3 <i>Image Board</i>	42
Gambar 4.4 Pemilihan warna	43
Gambar 4.5 Desain alternatif satu.....	46
Gambar 4.6 Desain alternatif dua.....	46
Gambar 4.7 Desain alternatif tiga	47
Gambar 4.8 Desain alternatif empat.....	47

Gambar 4.9 Desain alternatif lima	48
Gambar 4.10 Desain alternatif enam.....	48
Gambar 4.11 Desain alternatif tujuh	49
Gambar 4.12 Desain alternatif delapan.....	49
Gambar 4.13 Skema aktifitas penumpang di dalam kabin.....	50
Gambar 4.14 Standar dimensi dan ruang gerak kursi roda	51
Gambar 4.15 Skema posisi penempatan baterai	53
Gambar 4.16 <i>Lithium-ion 18650</i>	53
Gambar 4.17 Skema modul baterai (9 modul).....	54
Gambar 4.18 <i>Active Wheel System</i>	55
Gambar 4.19 Skema penyambungan kabel	56
Gambar 4.20 Dimensi komponen <i>Electronic Speed Control</i>	57
Gambar 4.21 Skema dan kompone <i>Electric Power Steering</i>	58
Gambar 4.22 Mekanis pintu geser (<i>sliding</i>).....	59
Gambar 4.23 Dimensi tampak samping	59
Gambar 4.24 Dimensi tampak depan	60
Gambar 4.25 Dimensi tampak atas	60
Gambar 4.26 Model skala 1:10	61
Gambar 4.27 Gambar aksonometri	62
Gambar 4.28 Gambar aksonometri	63
Gambar 4.29 Gambar aksonometri	63
Gambar 4.30 Gambar aksonometri	64
Gambar 4.31 Gambar ilustrasi	64
Gambar 4.32 <i>Interior</i> bagian depan	65
Gambar 4.33 <i>Interior</i> bagian belakang	65
Gambar 4.34 <i>Mockup</i> skala 1:10 (tahap kerangka dan bodi utama)	66

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Konsep Desain	43
Tabel 4.2 Alternatif posisi komponen baterai	52
Tabel 4.3 Spesifikasi torsi maksimal pada motor	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kunjungan Survey

Lampiran 2 Gambar Teknik