

**DESAIN DAN ANALISIS SISTEM KENDARAAN LISTRIK
ANGKUTAN BARANG PEDESAAN DENGAN KAPASITAS
ANGKUT 1 TON**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



Telah Diperiksa oleh
Ka. Prodi Teknik Mesin

Yoyok Winardi, S.T., M.T.

NIK. 19860803 201909 13

ALDA BAGAS SETIAWAN
18511235

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2022)**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : ALDA BAGAS SETIAWAN
NIM : 18511235
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Desain dan analisis sistem kendaraan listrik angkutan barang pedesaan dengan kapasitas angkut 1 ton

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Ponorogo

Ponorogo, 26 Januari 2022

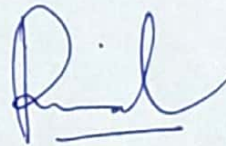
Dosen Pembimbing I



(Yoyok Winardi, S.T., M.T)
NIK. 19860803 201909 13

Menyetujui,

Dosen Pembimbing II



(Rizal Arifin, S.Si., M.Si., Ph.D)
NIK. 19870920 201204 13

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dekan Fakultas Teknik,

(Edy Kurniawan, S.T., M.T)
NIK. 19771026 200810 12



(Yoyok Winardi, S.T., M.T)
NIK. 19860803 201909 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alda Bagus Setiawan

NIM : 18511235

Program Studi : Teknik Mesin

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul : " Desain dan analisis sistem kendaraan listrik angkutan barang pedesaan dengan kapasitas angkut 1 ton " bahwa berdasarkan hasil berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah hasil dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali yang tertulis dalam naskah ini dan yang disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Ponorogo, 26 Januari 2022
Mahasiswa.



Alda Bagus Setiawan

NIM. 18511235

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : ALDA BAGAS SETIAWAN
NIM : 18511235
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
JudulSkripsi : Desain dan analisis sistem kendaraan listrik angkutan barang pedesaan dengan kapasitas angkut 1 ton

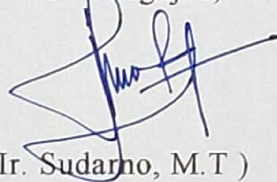
Telah diuji dan dipertahankan di hadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Rabu
Tanggal : 26 Januari 2022
Nilai :

Dosen Penguji,

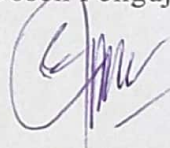
Dosen Penguji I,



(Ir. Sudarno, M.T)

NIK. 19680705 199904 11

Dosen Penguji II



(Ir. Fadelan, M.T)

NIK. 19610509 199009 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Program Studi Teknik Mesin



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12



(Yoyok Winardi, S.T., M.T)

NIK. 19860803 201909 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI





Nama : ALDA BAGAS SETIAWAN



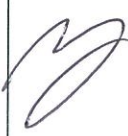

NIM : 18511235

Judul Skripsi : DESAIN DAN ANALISIS SISTEM KENDARAAN
LISTRIK ANGKUTAN BARANG DENGAN KAPASITAS ANGKUT 1 TON

Dosen Pembimbing I : YOYOK WINARDI, S.T., MT.

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	05/11/2024	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan Bab 1 - Materi penulisan - Tujuan - Batasan - Rumusan Masalah 	<ul style="list-style-type: none"> * Batasan masalah mengenai berat maksimal kapasitas angkut sebesar 1 ton * Kecepatan maksimum yang diinginkan 45 km/jam. * Mobil berpenggerak 4WD * Penggunaan aplikasi mendeley. 	
2	12/11/2024	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan Bab 2. - Materi penulisan. - Penelitian terdahulu - Dasar & elektronika 	<ul style="list-style-type: none"> * Mencari referensi penelitian terdahulu tentang pembuatan mobil Listrik. * Memasukkan materi tentang dasar-dasar ilmu listrik. 	
3	19/11/2024	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan Bab 3. * Rancang Bangun * Alat dan Bahan * Metode Penelitian 	<ul style="list-style-type: none"> * Rancang bangun didapatkan dari data sheet web. * Alat & bahan merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengerjakan * Metode Penelitian menggunakan Deskripsi kuantitatif. 	
4	27/11/2024	<ul style="list-style-type: none"> - Persetujuan pengajuan seminar proposal. 	<ul style="list-style-type: none"> * Dosen menyetujui pengerjaan Bab 1 sampai dengan 3. 	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	24/12/2021	10 Perhitungan Motor dari beban maksimum sebesar 1 ton Bob IV	10 Memberikan masukan cara perhitungan daya motor untuk beban 1 ton.	
6	31/12/2021	10 Perhitungan beban dan daya motor untuk beban yang bervariasi 100kg - 1000ton	10 Agar disajikan dalam bentuk tabel supaya nampak variasi beban serta lama penggunaan dan daya tempuh.	
7	07/01/2022	10 Penulisan Bab V Penutup	10 Memberi saran penulisan bab 5 berupa kesimpulan dari daya motor yang didapatkan	
8	14/01/2022	10 Penulisan skripsi secara keseluruhan	10 Evaluasi cara penulisan skripsi dari bab I - V	
9				
10				

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI


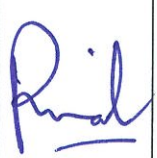
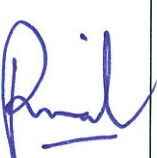
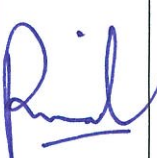
Nama : ALDA BAGAS SETIAMAN


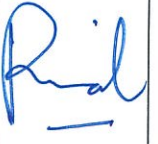
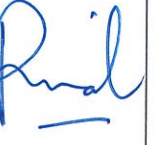
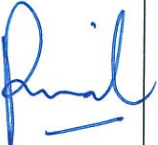
NIM : 18511235

Judul Skripsi : ^uDESAIN DAN ANALISIS KENDARAAN LISTRIK ANGKUTAN BARANG
DENGAN KAPASITAS ANGKUT 1 TON

Dosen Pembimbing II : RIZAL ARIFIN, S.Si, M.Si, P.hD

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	05/11/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan bab 1. - Materi penulisan - Tujuan - Batasan - Rumusan Masalah 	* Memastikan judul sesuai dengan Tujuan, batasan, dan rumusan masalah.	
2	12/11/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan bab 2 - Materi Penulisan - Penelitian Terdahulu - Dasar? elektronika 	* Keterangan tentang elektronika untuk membuat sebuah rangkaian baterai	
3	19/11/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan bab 3 * Rancangan Bangun * Alat & bahan * Metode Penelitian 	* Memastikan keterangan dimensi memahai referensi dari mobil yang sudah ada di pasaran.	
4	17/11/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Persetujuan pengajuan seminar proposal 	* Dosen menyetujui pengerjaan bab 1 - 3	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	24/12/2021	10 Perancangan Perhitungan Daya motor listrik.	10 Perancangan utama motor listrik atas beban komponen maksimum sebesar 1 ton.	
6	31/12/2021	10 Pemilihan komponen elektronik	10 Pemilihan macam $\frac{1}{2}$ komponen untuk keperluan mobil listrik, mulai dari motor, speedometer, dan baterai yang digunakan.	
7	07/01/2022	10 Variasi beban angkutan kendaraan	10 Memberikan variasi beban mulai dari 100 kg - 1000kg (1 ton) 10 Numpah lama pemakaian serta jarak tempuh.	
8	14/01/2022	10 Bab V Penyajian Kesimpulan	10 Memberi bahan masukan tentang kesimpulan berupa hasil-hasil perhitungan.	
9				
10				

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Allah SWT atas segala nikmatNya sampai saat ini
2. Nabi Muhammad SAW atas segala ajaran dan syafaat beliau.
3. Orang Tua, Ayah dan Ibu
4. Istriku
5. Anak anaku
6. Adik Adikku
7. Keluarga
8. Kawan dan semua orang yang tidak bisa disebutkan satu per satu

PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bismillahirrohmanirrohim

**Puji dan syukurku pada-Mu Allah SWT, Tuhan semesta alam yang
menciptakanku dengan ilmu dan kemampuan yang penuh barokah.**

**Sholawat serta salam beserta rasa rindu pada Rasulullah Nabi Muhammad
SAW.**

**Terima kasih kepada Ayah dan Ibu yang telah mendoakan dan memberi
dukungan serta seluruh jasanya yang tak terukur nilainya.**

**Terima kasih kepada dosen pembimbing atas dukungannya serta bantuannya
yang ikhlas kepada kami.**

Terima kasih kepada rekan-rekan Program Studi Teknik Mesin.

**Terima Kasih kepada teman kerja di PT INKA (Persero) yang telah memberi
waktu dan tempat untuk menyelesaikan skripsi ini.**

**Terima kasih kepada Sabil, Sarah, Istriku, adikku Diva , Demas, mbah
utiku, kawan dekatku yang sangat banyak sekali, maaf tidak bisa kusebut
satu per satu.**

**Semoga ALLAH SWT membalas jasa dan budi kalian semua dan
memberikan kemudahan dalam segala hal, amin.**

MOTTO "Nikmatilah kehidupan ini"

DESAIN DAN ANALISIS SISTEM KENDARAAN LISTRIK ANGKUTAN BARANG PEDESAAN DENGAN KAPASITAS ANGKUT 1 TON

Alda Bagas Setiawan, Yoyok Winardi, Rizal
Arifin

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas

Muhammadiyah Ponorogo

e-mail: aldabagas88@gmail.com

Abstrak

Transportasi merupakan bagian dari kehidupan manusia. Melalui transportasi, manusia dapat berpindah dari suatu tempat ke tempat lain. Transportasi barang adalah proses perpindahan barang yang memerlukan peralatan pendukung. Kebutuhan angkutan barang di wilayah pedesaan digunakan untuk angkutan hasil pertanian. Mobil listrik merupakan angkutan barang yang ramah lingkungan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui rancangan mekanik dan elektronik mobil listrik. Komponen yang ada pada mobil listrik. Mengetahui cara kerja mobil listrik angkutan barang. Perancangan dimulai dengan membuat batasan masalah kendaraan, membuat rancang bangun dimensi kendaraan, menentukan bahan chasis kendaraan, menghitung berat total kendaraan, memilih komponen motor listrik yang digunakan, serta membuat rancangan schematic diagram komponen elektronik. Dari hasil perhitungan didapat $n = 415,53 \text{ rpm}$, Power Engine Total = 5,02 kW. $n_{\text{engine}} = 1200 \text{ rpm}$

Kata Kunci : Angkutan hasil pertanian, mobil listrik, pedesaan, ramah lingkungan

DESIGN AND ANALYSIS OF RURAL GOODS TRANSPORT ELECTRIC VEHICLES SYSTEM WITH 1 TON TRANSPORT CAPACITY

Alda Bagus Setiawan, Yoyok Winardi, Rizal
Arifin

Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas

Muhammadiyah Ponorogo

e-mail: aldabagas88@gmail.com

Abstrak

Transportation is a part of human life. Through transportation, humans can move from one place to another. Transportation of goods is the process of moving goods that require supporting equipment. The need for transportation of goods in rural areas is used for transportation of agricultural products. The electric car is an environmentally friendly transportation of goods. The purpose of the study was to determine the mechanical and electronic design of an electric car. Components in an electric car. Know how electric cars work for freight transport. The design begins with making vehicle problem boundaries, designing vehicle dimensions, determining vehicle chassis materials, calculating the total weight of the vehicle, selecting the electric motor components used, and designing schematic diagrams of electronic components. From the calculation results obtained $n = 415.53$ rpm, Total Engine Power = 5.02 kW. n engines = 1200 rpm

Keywords: transportation of agricultural products, electric cars, rural

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Mengetahui dan mengajarkan ilmu pengetahuan kepada hamba-Nya. Shalawat dan salam berlimpah kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarganya, inspirator penulis dalam menjalankan aktivitas skripsi ini dapat terselesaikan berkat bantuan berbagai pihak, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Dr. Happy Susanto, M.A selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
2. Edy Kurniawan, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Yoyok Winardi, S.T.,M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Yoyok Winardi,S.T.,M.T, dan Rizal Arifin, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang tidak pernah lelah memberikan pengarahan dan juga saran untuk menjadikan skripsi ini lebih baik.
5. Semua Dosen Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmunya.
6. Semua Mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang selalu member semangat dan motivasi.
7. Semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu tersusunnya skripsi ini.

Akhirnya kepada Allah SWT, penulis memohon semoga apa yang penulis peroleh ,mendapat ridho-Nya dan menjadi ilmu yang berkah serta bermanfaat. Amin.

Ponorogo, 26 Januari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
LEMBAR MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1.... Latar Belakang.....	1
1.2.... Perumusan Masalah.....	4
1.3.... Tujuan Penelitian.....	4
1.4.... Batasan Masalah.....	5
1.5.... Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.... Penelitian Terdahulu.....	6
2.2.... Dasar Teori.....	8
a. Battery Electric Vehicle (BEV).....	9
b. Hybrid Electric Vehicle (HEV).....	11
c. Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV).....	12

d.Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV).....	14
2.3.... Teori Kelistrikan.....	15
a.Pemahaman tentang arus listrik.....	16
b.Konsep Kelistrikan.....	18
c.Daya Listrik.....	21
d.Hukum Kirchoff.....	21
e.Teori Sistem Kontrol.....	22
f. Jenis sistem kontrol.....	24
 BAB 3 METODE PERANCANGAN	
3.1.... Rancang Bangun Dimensi Kendaraan.....	29
3.2.... Alat.....	33
3.3.... Bahan.....	33
3.4.... Langkah Perancangan.....	33
3.5.... Analisa hasil pembahasan.....	34
 BAB 4 ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN	
4.1.... Perhitungan berat kendaraan.....	36
4.2.... Perhitungan daya motor listrik.....	38
4.3.... Pemilihan motor listrik dan komponen elektronik.....	42
4.4.... Alur Kerja Schematic Diagram.....	50
4.5.... Rangkaian Baterai.....	51
4.6.... Perhitungan Lama Pemakaian Baterai.....	51

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.... Kesimpulan..... 54

5.2.... Saran..... 54

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Tabel Dimensi Daihatsu Grand Max 1300cc.....	29
Tabel 3.2 Dimensi jarak pijak roda depan/ belakang Daihatsu Grand Max 1300cc.....	29
Tabel 3.3 Berat Kosong Kendaraan Grand Max 1300cc.....	30
Tabel 3.4 Tabel Dimensi Box Daihatsu GrandMax 1300cc.....	30
Tabel 3.5 Tabel Ukuran Ban Depan dan Belakang Mitsubishi L300.....	31
Tabel 4.1 Tabel Dimensi dan berat pipa logam karbon schedule 40.....	36
Tabel 4.2 Tabel Perhitungan Berat Frame Mobil Listrik.....	37
Tabel 4.3 Tabel Perhitungan Berat Frame Mobil Listrik.....	37
Tabel 4.4 Tabel Koefisien pada permukaan jalan.....	39
Tabel 4.5 Tabel Tractive Effort.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar : 2.1. Jenis Mobil Listrik.....	9
Gambar : 2.2 Battery Electric Vehicle.....	10
Gambar : 2.3 Hybrid Electric Vehicle (HEV).....	11
Gambar : 2.4 Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV).....	13
Gambar : 2.5 Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV).....	15
Gambar : 2.6 Gambar Listrik DC dan AC.....	16
Gambar : 2.7 Gambar Arus Listrik DC dan AC.....	17
Gambar : 2.8 Tegangan AC dengan rangkaian seri dan tegangan AC dengan rangkaian Paralel.....	18
Gambar : 2.9 Rangkaian seri.....	19
Gambar : 2.10 Rangkaian Paralel.....	20
Gambar : 2.11 Rangkaian Seri-Paralel.....	20
Gambar : 2.12 Rangkaian Hukum Kirchoff.....	22
Gambar : 2.13 Gambar Open Loop Sistem Kontrol.....	25
Gambar : 2.14 Gambar Closed Loop Sistem Kontrol.....	26
Gambar : 2.15 Gambar Feedback.....	27
Gambar : 3.1 Gambar 2D Mobil Listrik angkutan barang pedesaan.....	32
Gambar : 4.1 Komponen Motor Listrik 8000W.....	43
Gambar : 4.2 Motor Listrik.....	45
Gambar : 4.3 Sinus Controlller.....	46
Gambar : 4.4 Rangkaian Listrik Komponen.....	46
Gambar : 4.5 Speedometer.....	47
Gambar : 4.6 DNR Switch	48
Gambar : 4.7 Schematic Diagram mobil listrik 8000W.....	49
Gambar : 4.8 Gambar Rangkaian seri 8 buah accu 12V.....	51