PERANCANGAN SEPEDA KARGO DENGAN MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

SKRIPSI

Diajukan Sebagai salah Satu Syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Gelar Sarjana Strata 1 Pada Program Studi Teknik Mesin

Disusun :

M. Fajri Wijaya

1902220030

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TRIDINANTI

2024

UNIVERSITAS TRIDINANTI

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

SKRIPSI

PERANCANGAN SEPEDA CARGO DENGAN MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Oleh:

M Fajri Wijaya
1902220030

Ketua Program Studi Teknik Mesin

Ir. H. M Lazim, M.T.

Dosen Pembimbing I,

Ir. Tögar PO. Staniper, M.T.

Dosen Pembimbing II

Ir. H. M Lazim, M.T.

Disahkan Oleh:

Dekan Fakultas Teknik

Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M

PERANCANGAN SEPEDA CARGO DENGAN MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Oleh:

M Fajri Wijaya

1902220030

Telah Disetujui Oleh Dosen Pembimbing :

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II,
Ir. Togar PO. Sianipar, M.T.	Ir. H. M Lazim, M.T.

Mengetahui,
Ketua Program Studi

Ir. H. M Lazim, M.T.

TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SEPEDA CARGO DENGAN

MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

Disusun Oleh:

M Fajri Wijaya

1901120039

Telah Diuji dan Dinyatakan Lulus Dalam Ujian Sarjana

Pada Tanggal, 21 Maret 2024

Tim Penguji,

Nama:	Tanda Tangan :
1. Dewan Penguji 1	
Ir. Zulkarnain Fatoni, MT	.....
2. Dewan Penguji 2	
Martin Luther King, ST.MT	.....
3. Dewan Penguji 3	
Ir.Abdul Muin, MT.	.....

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Nama	: M FAJRI WIJAYA
NIM	: 1902220030
Fakultas	: TEKNIK
Program Studi	: TEKNIK MESIN

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul:

PERANCANGAN SEPEDA CARGO DENGAN MENGGUNAKAN PENGGERAK MOTOR LISTRIK

adalah benar merupakan karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya saya, dalam tugas akhir tersebut diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan tugas akhir dan gelar yang saya peroleh dari tugas akhir tersebut.

Palembang, Maret 2024

Yang Membuat Pernyataan,

M Fajri Wijaya

NIM. 1902220030

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: M Fajri Wijaya
Npm	: 1902220030
Fakultas	: Teknik
Program Studi	: Strata 1 (S1) Teknik Mesin
Judul Skripsi	:

"Perancangan sepeda cargo dengan menggunakan penggerak motor listrik"

Menyatakan dengan ini bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri yang didampingi pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat dan telah melewati proses *plagiarism checker* yang dilakukan pihak jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,
Sekretaris program studi

Martin Luther King, S.T., M.T.

Palembang, Maret 2024
Yang menyatakan

M Fajri Wijaya

Lampiran : bukti hasil proses plagiarism checker dari operator

ek turnitin fajri.docx

IGINALITY REPORT

19%	19%	2%	6%
MILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

IMARY SOURCES

1	www.researchgate.net Internet Source	7%
2	vrent.id Internet Source	2%
3	docplayer.info Internet Source	1%
4	repository.univ-tridinanti.ac.id Internet Source	1%
5	id.wikipedia.org Internet Source	1%
6	(9-17-14) http://124.81.82.130/sni-bid-hubdat/793-standar-nasional-indonesia-sni-1896-2008/download Internet Source	1%
7	roboguru.ruangguru.com Internet Source	1%
8	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1%

MOTTO :

”Selagi napas belum tersekat di tenggorokan, mari lakukan perbaikan.”

- ***Kupersembahkan Untuk :***

  - ***Kedua orang tuaku yang selalu memberikan semangat dan mendoakanku yang terbaik, Semua yang aku raih adalah hasil dari dedikasi dan doa kalian.***
  - ***Kakakku dan Ayukku yang telah meberiku semangat.***
  - ***Semua orang yang terlibat dalam pembuatan skripsi ini.***
  - ***Teman-temanku Angkatan 2019 , serta Almamaterku***

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Perancangan Sepeda Cargo Dengan Menggunakan Penggerak Motor Listrik". Tugas ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi mahasiswa Program Studi Strata 1 Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang dalam Tugas Akhir. Tugas Akir ini disusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Zulkarnain Fatoni, M.T., M.M selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tridinanti Palembang.
2. Bapak Ir. H. M. Lazim, M.T. selaku ketua Program studi Teknik Mesin Universitas Tridinandi Palembang.
3. Bapak Ir. Togar POS, MT selaku Dosen pembimbing I saya.
4. Bapak Ir. H. M. Lazim, MT. selaku Dosen pembimbing II saya.
5. Bapak / Ibu Dosen Fakultas Teknik Prodi Teknik Mesin Universitas Tridinanti Palembang.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan, baik dalam penulisan maupun dalam penyajiannya. Maka penyusun mengharapan saran dan kritik yang dapat membangun Tugas Akhir ini. Serta tidak lupa pula penyusun meminta maaf apabila ada kesalahan yang di sengaja maupun tidak di sengaja.

Palembang, 06 November 2023

M Fajri Wijaya

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN ..... **i**

LEMBAR PENGESAHAN PERSETUJUAN SKRIPSI ..... **ii**

LEMBAR PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING ..... **iii**

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI ..... **iv**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ..... **v**

LEMBAR PERSEMBAHAN DAN MOTTO ..... **vi**

KATA PENGANTAR ..... **vii**

DAFTAR ISI ..... **viii**

DAFTAR GAMBAR ..... **viiii**

DAFTAR TABEL ..... **ix**

DAFTAR GRAFIK ..... **x**

ABSTRAK ..... **xi**

BAB 1 PENDAHULUAN **1**

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Perumusan Masalah 2
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan 3
1.5. Manfaat 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**

2.1. Pengertian Sepeda Listrik 5
2.1.1. Sepeda listrik pedal 5
2.1.2. Sepeda listrik tanpa pedal 6
2.2. Alat Penggerak 6
2.3. Material Alat 7
2.4. Komponen Sepeda Listrik 7
2.4.1. Baterai 7

2.4.2. Dinamo Brushless DC 8
2.4.3. Charger 9
2.4.4. *Controlle*r 9
2.4.5. *Handle* Gas 10
2.5 Massa sistem kendaraan 11
2.6 Daya mekanik 11
2.6.1 Gaya normal 11
2.6.2 Gaya gesek statik 12
2.6.3 Gaya gesek kinetik 12
2.6.4 Torsi yang diperlukan 12
2.6.5 Kecepatan Tempuh Sepeda 12

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN 15

3.1. Diagram Alir 15
3.2. Metode Penelitian 16
3.2.1Metode Studi Pustaka 16
3.2.2Metode Studi Lapangan 16
3.3. Perancangan Aalat 16
3.4. Cara Kerja Sepeda Listrik 17
3.5. Alat Dan Bahan 18
3.5.1. Alat-alat yang digunakan 18
3.5.2. Bahan yang digunakan 18
3.6. Prosedur Perancangan 19
3.6.1. Prosedur Pembuatan Alat 19
3.7 Tempat dan Waktu Penelitian 20
3.7.1 Tempat 20

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBUATAN ALAT 21

4.1 Perhitungan Bagian-bagian Alat 21
4.1.1Sepeda cargo 21
4.1.2 Moror listrik (dinamo BLDC) 22
4.1.3 Baterai/aki 22
4.1.4 Berat kendaraan 22
4.2 Analisa perhitungan rancangan 23
4.2.1 Hasil perhitungan untuk beban angkut 20kg 23
4.2.2 Hasil perhitungan untuk beban angkut 35kg 24
4.2.3 Hasil perhitungan untuk beban angkut 50kg 24
4.2.4 Gaya normal (fn) 25
4.2.5 Hitung gaya-gaya pada Ra dan Rb beban 120kg 27
4.2.6 Gaya dorong yang bekerja pada roda penggerak 28
4.2.7 Kecepatan roda penggerak 29
4.2.8 Perhitungan daya motor listrik sepeda 29
4.2.9 Hitung gaya-gaya pada Ra dan Rb beban 135kg 30
4.2.10 Gaya dorong yang bekerja pada roda penggerak 31

4.2.11 Kecepatan roda penggerak 32
4.2.12 Perhitungan daya motor listrik sepeda 32
4.2.13 Hitung gaya-gaya pada Ra dan Rb beban 150kg 33
4.2.14 Gaya dorong yang bekerja pada roda penggerak 34
4.2.15 Kecepatan roda penggerak 35
4.2.16 Perhitungan daya motor listrik sepeda 35
4.2.17 Torsi motor listrik 36
4.3 Pengujian alat 37
4.4 Pembahasan 39

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 40

5.1 Kesimpulan 40
5.2 Saran 40

DAFTAR PUSTAKA 41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2.1 .Sepeda Listrik Pedal 5
Gambar 2.1.2. Sepeda Listrik Tanpa Pedal 6
Gambar2.4.1. Baterai 8
Gambar2.4.2. Dinamo Brushless DC 8
Gambar2.4.3. Charger 9
Gambar2.4.4. Controller 10
Gambar2.3.5. Handel Gas 10
Gambar 3.1. Rancangan alat 16
Gambar 4.1 Sepeda Cargo 21

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Waktu pembuatan alat 20
Tabel 4.1 Data hasil pengujian alat di jalanan datar..... 37

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Pengujian alat 38

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sepeda cargo elektrik yang dirancang khusus untuk pengangkutan barang sehari-hari di kawasan perumahan. Metode perancangan melibatkan survei kebutuhan pengguna, analisis jenis dan volume barang yang biasa diangkut, serta pengembangan desain yang mempertimbangkan kepraktisan dan keamanan penggunaan di lingkungan perumahan. Prototipe sepeda cargo akan dibangun dan dievaluasi melalui serangkaian uji coba lapangan untuk mengukur performa dalam hal daya angkut, jarak tempuh, kemudahan manuver, dan efisiensi energi. Diharapkan temuan dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam memperbaiki mobilitas perkotaan di lingkungan perumahan dengan menghadirkan solusi transportasi yang ramah lingkungan dan efisien untuk pengangkutan barang sehari-hari.

Kata Kunci : Sepeda, Sepeda listrik, Motor Listrik, Sepeda Cargo

ABSTRACT

This research aims to design and develop an electric cargo bicycle specifically designed for transporting daily goods in residential areas. The design method involves surveying user needs, analyzing the types and volumes of goods commonly transported, as well developing designs that take into account the practicality and safety of use in a residential environment. A cargo bike prototype will be built and evaluated through a series of field trials to measure performance in terms of carrying capacity, distance, maneuverability and energy efficiency. It is hoped that the findings from this research can contribute to improving urban mobility in residential environments by providing environmentally friendly and efficient transportation solutions for transporting everyday goods.

***Keywords** : Bicycle, electric bicycle, electric motorbike, cargo electric*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi transportasi yang semakin pesat telah memberikan dampak signifikan pada mobilitas manusia di era modern ini. Terutama, kendaraan listrik telah muncul sebagai solusi berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan polusi udara dan konsumsi bahan bakar fosil yang semakin meningkat. Kendaraan listrik memberikan alternatif ramah lingkungan yang berpotensi mengurangi emisi gas rumah kaca dan mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil. Dalam konteks ini, sepeda listrik kargo lipat muncul sebagai pilihan yang menarik untuk mobilitas perkotaan yang efisien dan berkelanjutan.

Dengan populasi perkotaan yang terus berkembang dan semakin kompleksnya persoalan lalu lintas di lingkungan perkotaan, sepeda listrik kargo lipat memiliki potensi besar dalam mengatasi tantangan tersebut. Sepeda ini mampu menggabungkan keunggulan sepeda konvensional dalam hal mobilitas dan kelincahan dengan bantuan motor listrik untuk membawa muatan kargo tambahan. Lebih jauh, fitur lipat pada sepeda memungkinkan pengguna untuk menyimpan dan membawa sepeda dengan mudah saat tidak digunakan.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi sepeda listrik cargo yang efisien, praktis, dan ramah lingkungan. Penelitian ini akan mempertimbangkan berbagai aspek desain, termasuk pemilihan motor, baterai, sistem transmisi, serta aspek keselamatan dan kenyamanan pengguna. Proyek ini juga akan mencoba mengatasi beberapa tantangan teknis dalam mengintegrasikan motor pengerak di depan tanpa sistem transmisi.

Konsep sepeda listrik kargo untuk penggunaan rumahan adalah langkah menuju mbilitas yang lebih berkelanjutan dan efisien dalam lingkungan rumah tangga. Dengan kemampuan mengangkut barang-barang harian seperti belanjaan, tas, atau bahkan barang-barang kerajinan rumah tangga, sepeda ini menawarkan cara yang berbeda dan lebih ekonomis untuk melakukan pengiriman dalam wilayah rumah.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan masalah diatas bisa dirumuskan permasalahan yang ada sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang sepeda listrik cargo dengan penggerak di roda depan dengan aman?
2. Bagaimana merancang sepeda listrik cargo agar mudah digunakan dan praktis dalam membawa muatan?

1.3. Batasan Masalah

Mengingat begitu luas permasalahan, maka penulis membatasi permasalahannya, yaitu:

1. Fokus pada perancangan prototipe sepeda listrik kargo untuk penggunaan rumahan.
2. Dengan beban kapasitas maksimal angkut 35 kg yang ditentukan pada tingkat yang cukup untuk barang-barang harian.
3. Pengujian dan evaluasi prototipe terbatas pada lingkungan perumahan dengan jalanan datar dan jalanan tanjakan dengan sudut kemiringan 30^{o}

1.4. Tujuan

Adapun tujuan berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas,ialah sebagai berikut:

1. Merancang sepeda listrik kargo yang ringkas dan mudah digunakan.
2. Memiliki kemampuan mengangkut muatan sehari-hari dengan nyaman dan efisien.
3. Memastikan keamanan, kestabilan, dan kinerja yang baik dari sepeda ini saat digunakan di wilayah perumahan.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari proses pembuatan sepeda listrik cargo adalah sebagai berikut:

1. Sepeda listrik cargo dapat membantu mengurangi dampak lingkungan seperti polusi udara dan emisi gas rumah kaca.
2. Sepeda listrik cargo cenderung lebih tenang daripada kendaraan bermotor konvesional, sehingga dapat mengurangi polusi suara di lingkungan perumahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sulistyanto, Dwi. (2008). "***Rancang Bangun Sepeda Listrik Menggunakan Sistem Portable***",(Tugas akhir). Universitas Mercu Buana : Jakarta.

2. Nainggolan, Benhur dkk.(2016). "***Rancang Bangun Sepeda Listrik Menggunakan Panel Surya Sebagai Pengisi Baterai***", jurnal Media, Politeknologi Vol.15 No.3 : jakarta.

3. Rudenko, N. (1992). ***Mesin Pemindah Bahan***. Jakarta: Erlangga.

4. Sularso dan Kiyokatsu Suga, (1983), "***Dasar Perencanaan Dan Pemilihan Elemen Mesin***". PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

5. Djoko Achyanto Ir. M. Sc. EE,"***Mesin-Mesin Listrik Edisi Keempat***", Erlangga, 1992.

6. Daryanto. Dasar-Dasar Teknik Alat. 2007 . Jakarta : Rineka Cipta