

**PERANCANGAN KURSI RODA ELEKTRIK
DENGAN PENGEMBANGAN FUNGSI
KEMUDI DAN RANGKA DUDUK**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagai persyaratan
Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh :

PRASETYO DWI ATMOJO

200203044

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN REKAYASA MESIN DAN INDUSTRI PERTANIAN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI**

2023

TUGAS AKHIR
PERANCANGAN KURSI RODA ELEKTRIK
DENGAN PENGEMBANGAN FUNGSI
KEMUDI DAN RANGKA DUDUK

Design Of An Electric Wheelchair
With The Development Of The
Seat Frame Function

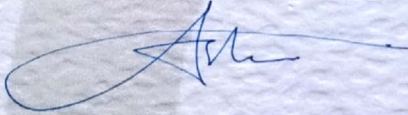
Dipersiapkan dan disusun oleh
PRASETYO DWI ATMOJO

200203044

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar Tugas Akhir tanggal 16 Agustus 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP.199103052019031017

Dewan Penguji I



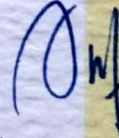
Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T.
NIP. 197610152021211005

Pembimbing Pendamping



Roy Aries Permana Tarigan, S.T., M. T.
NIP. 198910282019031019

Dewan Penguji II



Ulikaryani, S.Si., M.Eng.
NIP. 198612272019032010

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Koordinator Program Studi Diploma III Teknik Mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIP. 199103052019031017

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagikan naskah daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap. 23 Agustus 2023

Penulis



Prasetyo Dwi Atmojo

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Prasetyo Dwi Atmojo
NIM : 200203044
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-Exklusif Royalti Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

“PERANCANGAN KURSI RODA ELEKTRIK DENGAN PENGEMBANGAN FUNGSI KEMUDI DAN RANGKA DUDUK”

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 23 Agustus 2023
Yang menyatakan



(Prasetyo Dwi Atmojo)

ABSTRAK

Kursi roda adalah alat bantu kesehatan yang membantu seseorang yang memiliki kekurangan fisik ataupun mempunyai masalah dengan kesehatannya yang tidak memungkinkan atau tidak bisa lagi berjalan. Kursi roda umumnya digerakan secara manual menggunakan kekuatan tangan atau dengan bantuan orang lain. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang kursi roda elektrik dengan pengembangan fungsi kemudi dan rangka duduk.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode VDI 2222 sebagai acuan dalam melakukan perancangan kursi roda elektrik dengan pengembangan fungsi rangka duduk. *Software* gambar menggunakan *solidwork 2020* dan gambar kerja menggunakan standar ISO. Dari metode yang penulis gunakan sebagai acuan dalam melakukan perancangan kursi roda elektrik dengan pengembangan fungsi kemudi dan rangka duduk, didapatkan hasil dokumen gambar yang selanjutnya akan digunakan dalam proses produksi.

Hasil perhitungan elemen mesin pada kursi roda elektrik dengan pengembangan fungsi kemudi dan rangka duduk, diameter poros yang digunakan adalah 12 mm. Rantai yang digunakan jenis *roller chain* dan *sprocket* yang digunakan dengan jumlah gigi *sprocket* penggerak 11 T dan *sprocket* yang digerakan 34 T. Rangka menggunakan pipa *stainless steel 304* dengan tegangan tarik 250 N/mm² dan tegangan maksimal pada rangka adalah 13,29 N/mm². Motor yang digunakan adalah motor DC dengan daya 250 watt, kecepatan 3000 rpm dan torsi 2,5 N.m. Baterai yang digunakan adalah baterai aki basah dengan arus minimal 20,8 A dan daya tahan pemakaian 1,3 jam atau 1 jam 20 menit.

Kata kunci: Kursi roda, Metode perancangan, elemen mesin

ABSTRACT

A wheelchair is a tool that helps someone who has a physical disability or health problems and impossible to walk longer in general, wheel chairs are help used manually with hand strength or person. The purpose of this study is to design an electric wheelchair by developing the steering and seat frame functions.

The research method used was the VDI 2222 method as a reference in designing an electric wheelchair by developing seat frame function. Image software used Solidwork 2020 and working images used ISO standards. From the method, the author used a reference in designing an electric wheelchair by developing the steering and seat frame functions, the result of image documents is obtained which then it will be used in production process.

The results of calculating the engine elements in electric wheelchairs by developing the steering function and seat frame, the shaft diameter of 12 mm. The chain used is a roller chain and sprocket type used with a drive sprocket tooth number of 11 T and a driven sprocket of 34 T. The frame uses 304 stainless steel pipe with a tensile stress of 250 N/mm² and the maximum stress on the frame is 13.29 N/mm². The motor used is a DC motor with a power of 250 watts, a speed of 3000 rpm and a torque of 2,5 N.m. The battery used is a wet battery with a minimum current of 20.8 A and a usage life of 1.3 hours or 1 hour 20 minutes.

Keywords: *wheelchair, design method, machine elements*

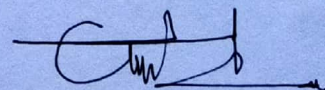
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala nikmat, kekuatan, taufik, dan hidayah-Nya. Atas kehendak Allah penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “PERANCANGAN KURSI RODA ELEKTRIK DENGAN PENGEMBANGAN FUNGSI KEMUDI DAN RANGKA DUDUK” .Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap. Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta’ala dan setelah itu tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih :

1. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T. selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian, Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd.,M.T. selaku Pembimbing I Tugas Akhir.
3. Bapak Roy Aries Permana Tarigan, S. T.,M. T. selaku Pembimbing II Tugas Akhir.
4. Seluruh dosen, asisten, teknisi, karyawan dan karyawanati Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan memberi fasilitas peralatan serta membantu dalam segala hal selama kegiatan penulis di kampus.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Cilacap, 23 Agustus 2023



Prasetyo Dwi Atmojo

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SIMBOL	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	4
2.2.1 Perancangan	5
2.2.2 Motor listrik	7
2.2.3 Motor <i>driver</i>	9
2.2.4 Arduino	10
2.2.5 Baterai	11
2.2.6 <i>Joystick</i>	12
2.2.7 Aktuator	13

2.2.8	Bantalan.....	13
2.2.9	Poros.....	15
2.2.10	Rantai	19
2.2.11	Gambar teknik.....	23
2.2.12	<i>Solidwork</i>	23
2.2.13	Rangka.....	24
BAB III METODE PENYELESAIAN.....		26
3.1	Alat dan Bahan	26
3.2	Prosedur Perancangan	27
3.2.1	Merencana	28
3.2.2	Mengkonsep	29
3.2.3	Merancang.....	29
3.2.4	Penyelesaian.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4.1	Merencana	30
4.1.1	Identifikasi masalah	30
4.2	Mengkonsep	30
4.2.1	Ide awal	30
4.2.2	Sketsa gambar	32
4.3	Merancang	33
4.3.1	Perhitungan elemen mesin dan komponen elektrik	33
4.3.2	Gambar bagian	45
4.3.3	Gambar susunan	47
4.4	Penyelesaian	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran	48
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Motor Listrik AC.....	8
Gambar 2. 2 Motor Listrik DC.....	9
Gambar 2. 3 Motor <i>Driver</i>	10
Gambar 2. 4 Arduino.....	10
Gambar 2. 5 Baterai	11
Gambar 2. 6 <i>Joystick</i>	13
Gambar 2. 7 Aktuator.....	13
Gambar 2. 8 Bantalan luncur	14
Gambar 2. 9 Bantalan gelinding.....	14
Gambar 2. 10 Poros.....	16
Gambar 2. 11 Rantai dan <i>Sprocket</i>	20
Gambar 2. 12 Sudut Kontak Rantai dan <i>Sprocket</i>	22
Gambar 4. 1 Sketsa gambar	32
Gambar 4. 2 Diagram benda bebas beban merata.....	42
Gambar 4. 3 Diagram benda bebas beban terpusat	42
Gambar 4. 4 Diagram aksi-reaksi.....	43
Gambar 4. 5 Moment diagram	44
Gambar 4. 6 Bagian rangka utama.....	45
Gambar 4. 7 Bagian sistem transmisi.....	46
Gambar 4. 8 Gambar susunan kursi roda elektrik.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor kejutan dan fatik untuk torsi dan momen	18
Tabel 2. 2 Faktor layanan untuk transmisi rantai	20
Tabel 4. 1 Permasalahan dan Kebutuhan	30
Tabel 4. 2 Pemilihan konsep bagian	31
Tabel 4. 3 Bagian dan komponen rangka utama	46
Tabel 4. 4 Bagian sistem transmisi	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel referensi perhitungan elemen mesin

Lampiran 2 *Detail drawing*

Lampiran 3 Biodata penulis

DAFTAR SIMBOL

F	: Gaya	(N)
M	: Massa	(kg)
g	: Percepatan gravitasi	(9,8 m/s ²)
T	: Torsi	(N.m)
r	: Jari-jari	(m)
ω	: Kecepatan sudut	(rad/s)
n	: Putaran poros	(rpm)
P	: Daya	(HP)
σ_a	: Tegangan tarik ijin	(N/mm ²)
σ_u	: Ultimate tensile strength	(N/mm ²)
τ_a	: Tegangan geser ijin	(N/mm ²)
T_e	: Torsi ekuivalen gabungan	(N.m)
K_t	: Faktor koreksi kejutan dan fatik untuk torsi	
K_m	: Faktor koreksi kejutan dan fatik untuk bending momen	
M	: Momen terbesar	(N.m)
M_e	: Momen ekuivalen gabungan	(N.m)
d_T	: Diameter poros pejal berdasar torsi	(mm)
d_M	: Diameter poros pejal berdasarkan momen	(mm)
H_d	: Daya rancangan	(HP)
n_1	: Putaran poros penggerak	(rpm)
n_2	: Putaran poros digerakan	(rpm)
d_1	: Diameter <i>sprocket</i> penggerak	(inchi)
d_2	: Diameter <i>sprocket</i> yang digerakkan	(inchi)
C_s	: Jarak antar sumbu poros sementara	(inchi)
C	: Jarak antar sumbu poros	(inchi)