

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK PADA ALAT
BANTU KURSI RODA ELEKTRIK UNTUK
PENYANDANG DIFABEL**

LAPORAN PROYEK AKHIR



Oleh:

**DANNY GUSTYANTORO
NIM. 361821401066**

**PROGAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2021**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK PADA ALAT
BANTU KURSI RODA ELEKTRIK UNTUK
PENYANDANG DIFABEL**

LAPORAN PROYEK AKHIR



**Proyek Akhir ini Dibuat dan Diajukan untuk Memenuhi Syarat
Kelulusan Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Dan Mencapai Gelar Ahli Madya (A.Md)**

Oleh:

DANNY GUSTYANTORO

NIM. 361821401066

**PROGAM STUDI DIPLOMA III
TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BANYUWANGI
2021**

PERSEMBAHAN

Proyek Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua saya yang selalu berusaha dan mendoakan agar anaknya bisa mengenyam pendidikan dan atas doa serta perjuangan mereka saya bisa sampai titik ini.
2. Alm. Bapak Son Kuswadi, Dr.Eng selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Bapak Khairul Muzaka, S.T., M.Eng-Res selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak M. Abdul Wahid, S.T., M.T. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Bapak Agung Fauzi Hanafi, S.T., M.T. selaku Pembimbing I Proyek Akhir saya.
6. Bapak Asmar Finali, S.T., M.T. selaku Pembimbing II Proyek Akhir saya.
7. Ibu Nuraini Lusi, S.Pd.,M.T. selaku penguji I Proyek Akhir saya.
8. Bapak Mega Lazuardi Umar, S.T.,M.Sc selaku Penguji II Proyek Akhir saya.
9. Bapak Prabuditya Bhisma, S.T.,M.Eng. selaku Pembina HMTM yang selalu memotivasi dan menyemangati kami untuk terus semangat dalam menyusun Proyek Akhir.
10. Warga kontrakan squad yang telah membantu saya hingga saat ini.
11. Orang terdekat dan rekan-rekan seperjuangan teknik mesin Angkatan 2018 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

MOTTO

Jika seseorang bepergian mencari ilmu,
maka Allah akan menjadikan perjalanannya seperti menuju surga
(Nabi Muhammad Shallallahu'alaihi wasalam)

Jangan biarkan siapapun mengatakan kau tidak bisa melakukan sesuatu.
Kau haru menjaganya. Kalua menginginkan sesuatu, maka raihlah
(Chris Gardner)

Don't think to live and don't live to think
(Kange)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Danny Gustyantoro

NIM : 361821401066

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Proyek Akhir yang berjudul : **Rancang Bangun Sistem Pengerak Pada Alat Bantu Kursi Roda Elektrik Untuk Penyandang Difabel** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi dari karya ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Banyuwangi, 16 September 2021


The stamp is a rectangular official seal with a blue border. Inside, there is a red circular emblem with a white star and a white crescent. Below the emblem, the text 'KETERANGAN' is visible. To the right of the emblem, the text 'METERAI TEMPEL' is printed. Below that, the number '67308AJXZ11943025' is printed. The signature is written in black ink over the stamp.

Danny Gustyantoro
NIM. 361821401066

**RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK PADA ALAT BANTU
KURSI RODA ELEKTRIK UTUK PENYANDANG DIFABEL**

**Proyek Akhir Disusun untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Ahli Madya (A.Md)**

Oleh :

Danny Gustyantoro

361821401066

Tanggal Ujian : 16 SEP 2021

Menyetujui,

Telah diuji pada :

Pembimbing I : Agung Fauzi Hanafi, S.T., M.T.

(.....)

Pembimbing II: Asmar Finali, S.T., M.T.

(.....)

Penguji I : Nuraini Lusi, S.Pd., M.T.

(.....)

Penguji II : Mega Lazuardi Umar, S.T., M.Sc

(.....)

Mengesahkan,

Ketua Jurusan Teknik mesin



Khairul Muzaka, S.T., M.Eng-Res

NIK. 2008.36.019

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik

Mesin



M. Abdul Wahid, S.T., M.T.

NIPPK. 197903112021211002

RANCANG BANGUN SISTEM PENGGERAK PADA ALAT BANTU KURSI RODA ELEKTRIK UNTUK PENYANDANG DIFABEL

Nama : Danny Gustyanoro
NIM : 361821401066
Pembimbing : 1. Agung Fauzi Hanafi, S.T.,M.T
2. Asmar Finali, S.T.,M.T

ABSTRAK

Pada zaman modern saat ini, kursi roda sangat membantu penyandang difabel terutama yang mempunyai keterbatasan kaki dalam mobilitasnya. Tujuannya membuat penyandang difabel lebih mudah dalam melakukan aktifitas tanpa bantuan orang lain dengan cara memutar roda secara manual. Namun penyandang difabel tidak bisa melakukan mobilitas secara maksimal karena dibatasi dengan jarak tempuh yang jauh, tenaga yang besar, dan factor usia.

Dengan melihat kebutuhan penyandang difabel saat ini dibutuhkan kursi roda yang efektif untuk mengatasi permasalahan yg ada. Kursi roda ini memanfaatkan energi listrik dan motor penggerak yang dirakit pada konektor yang dinamakan kursi roda elektrik.

Kursi roda elektrik ini dilengkapi sistem dan fitur penggerak untuk mempermudah penyandang difabel untuk menggunakannya seperti motor BLDC 350 W 36 V berdiameter 6 *inch*, baterai *lithium ion* 36 V 4,4 Ah, stang kendali, kontroler 350 W 36V, handel gas listrik 350 W 36V untuk mengatur kecepatan sesuai yang diinginkan.

Kata kunci : Kursi roda, konektor, motor BLDC, baterai lithium ion, kontroler, handel gas

DESIGN AND DEVELOPMENT DRIVE SYSTEM ON ELECTRIC WHEEL CHAIR ASSISTANCE FOR PEOPLE WITH DISABILITIES

Name : Danny Gustyantoro
Student identity number : 361821401066
Supervisor : 1. Agung Fauzi Hanafi, S.T.,M.T
2. Asmar Finali, S.T.,M.T

ABSTRACT

In modern times today, wheelchairs are very helpful for people with disabilities, especially those with foot limitations in their accessibility. The goal is to make people with disabilities easier to do activities without the help of others by manually turning the wheel. But people with disabilities cannot do maximum mobility because it is limited by long distances, large energy, and age factors.

By looking at the needs of people with disabilities today, an effective wheelchair is needed to overcome existing problems. These wheelchairs utilize electrical energy and drive motors assembled on connectors called electric wheelchairs.

This electric wheelchair is equipped with a system and driving features to make it easier for people with disabilities to use it such as BLDC 350 W 36 V 36 V motor with a diameter of 6 inches, 36 V 4.4 Ah lithium ion battery, handlebar control, controller 350 W 36V, electric gas handle 350 W 36V to set the desired speed.

Keywords: *Wheelchair, connector, BLDC motor, lithium ion battery, controller, gas handle*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir ini. Laporan Proyek Akhir ini merupakan syarat kelulusan Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi untuk mencapai gelar Ahli Madya (A.Md).

Dalam penyusunan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penggerak Pada Alat Bantu Kursi Roda Elektrik Untuk Penyandang Difabel” ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibunda Ismunah dan Ayahanda Gunadi, serta seluruh keluarga yang telah mendoakan dan memberikan kasih sayang serta pengorbanan selama ini.
2. Alm. Bapak Dr. Son Kuswadi, Dr.Eng. selaku Direktur Politeknik Negeri Banyuwangi.
3. Bapak Dedy Hidayat Kusuma, S.T., M.Cs. selaku Wakil Direktur bagian Akademik Politeknik Negeri Banyuwangi.
4. Bapak Khairul Muzaka, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.
5. Bapak M. Abdul Wahid, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Mesin Politeknik Negeri Banyuwangi.
6. Bapak Agung Fauzi Hanafi, S.T.,M.T selaku Pembimbing I Proyek Akhir,
7. Bapak Asmar Finali, S.T.,M.T selaku Pembimbing II Proyek Akhir.
8. Ibu Ely Trianasari, S.Pd.,M.Pd selaku Koordinator Proyek Akhir.
9. Rekan-rekan seperjuangan teknik mesin Angkatan 2018 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari Laporan Proyek Akhir ini, mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Banyuwangi, 16 September 2021

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	
PERSEMBAHAN	i
MOTTO	ii
PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Tedahulu	5
2.2 <i>Wheelchair Power Attachment</i>	6
2.3 <i>Traction force</i>	9
2.4 Baterai	10
2.5 Kontroler	12
2.6 Motor Penggerak	13
2.6.1 Motor AC	13
2.6.2 Motor DC	15
2.7 Skema Jalur Kelistrikan	19
2.8 Pengereman	19
BAB 3 METODE PENELITIAN	21
3.1 Alat Bantu Kursi Roda Elektrik Untuk Penyandang Difabel	21
3.2 Alat dan Bahan	22
3.2.1 Alat	22

3.2.2	Bahan.....	22
3.3	<i>Flowchart</i> Perencanaan Proyek Akhir	23
3.4	Waktu Pelaksanaan.....	24
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1	Perhitungan Gaya Traksi	25
4.2	Perencanaan torsi dan pemilihan motor	26
4.3	Perencanaan dan Pemilihan Baterai	27
4.4	Instalasi kontroler	29
4.5	Pemilihan Penggunaan Rem.....	29
4.6	Tahapan Pembuatan Alat Bantu Kursi Roda Elektrik.....	30
4.7	Pengujian Alat Bantu Kursi Roda Elektrik	36
BAB 5	PENUTUP	39
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Produk <i>Firefly 2.5 Elektrik scooter Attachment rio mobility</i>	7
Gambar 2. 2 Motor AC Induksi.....	14
Gambar 2. 3 Motor PMAC	15
Gambar 2. 4 Motor <i>Bruched</i> DC	15
Gambar 2. 5 Motor <i>Brushless</i> DC (BLDC).....	16
Gambar 2. 6 Motor <i>series wound</i> DC / AC	17
Gambar 2. 7 Skema diagram blok kelistrikan	19
Gambar 2. 8 Rem tromol dan rem cakram	20
Gambar 3. 1 Desain konektor yang sudah terpasang dengan kursi roda.....	21
Gambar 3. 2 Desain sistem penggerak yang terpasang pada konektor	22
Gambar 3. 3 <i>Flowchart</i> Perencanaan	23
Gambar 4. 1 Proses pengukuran traksi menggunakan neraca tarik.....	25
Gambar 4. 2 Instalasi kontroler	29
Gambar 4. 3 Gambar rem cakram mekanik dan rem elektrik	30
Gambar 4. 4 Desain perencanaan konektor	30
Gambar 4. 5 Proses pemotongan pipa besi.....	31
Gambar 4. 6 Proses pengelasan rangka konektor	31
Gambar 4. 7 Desain perencanaan batang penghubung.....	32
Gambar 4. 8 Proses pemotongan pipa besi dan <i>elbow</i>	32
Gambar 4. 9 Proses pengelasan batang penghubung.....	33
Gambar 4. 10 Proses <i>finishing</i>	33
Gambar 4. 11 Proses pengecatan.....	34
Gambar 4. 12 Proses perakitan dan instalasi komponen	34
Gambar 4. 13 Perencanaan desain hasil akhir	35
Gambar 4. 14 Hasil akhir alat bantu kursi roda elektrik.....	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	5
Tabel 2. 2 Fitur <i>Firefly 2.5 Elektric scooter Attachment rio mobilty</i>	7
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Firefly 2.5 Elektric scooter Attachment rio mobilty</i>	8
Tabel 3. 1 Waktu dan tempat alat bantu kursi roda elektrik untuk penyandang difabel.....	24
Tabel 4. 1 Proses pengukuran traksi menggunakan neraca tarik.....	25
Tabel 4. 2 Hasil pengujian sistem penggerak.....	36

