

**“PENGGERAK KURSI RODA ELEKTRIK MENGGUNAKAN MOTOR
BLDC BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”**

PROYEK AKHIR

*Diajukan sebagai salah satu persyaratan
Dalam menyelesaikan program DIII Teknik Listrik
Universitas Negeri Padang*



Oleh:

Icha Pradana

15064023/2015

Program Studi DIII Teknik Listrik

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2018

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Penggerak Kursi Roda Menggunakan Motor BLDC Berbasis Arduino Mega
2560

Nama : Icha Pradana
Nim : 15064023
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Padang, 12 November 2018

Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

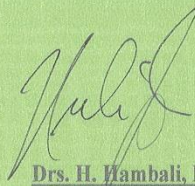


Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T

NIP. 197412122003121002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M.Kes

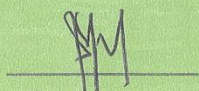
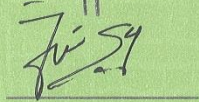
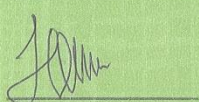
NIP. 19620508 198703 1 004

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

Penggerak Kursi Roda Menggunakan Motor BLDC Berbasis Arduino Mega
2560

Nama : Icha Pradana
Nim : 15064023
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji Proyek
Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Negeeri Padang Pada Tanggal 12 November 2018

Nama	Tanda Tangan
1. Ali Basrah Pulungan, S.T, M.T (Ketua)	
2. Juli Sardi, S.Pd, M.T (Anggota)	
3. Habibullah, S.Pd, M.T(Anggota)	



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751), 7055644, 445118 Fax (0751) 7055644, 7055628
E-mail : info@ft.unp.ac.id



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Icha Pradana
Nim : 15064023
Program Studi : D3 Teknik Listrik
Jurusan : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Pengerak Kursi Roda Menggunakan Motor BLDC Berbasis Arduino Mega 2560”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi Universitas Negeri Padang maupun di masyarakat dan Negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui Oleh,

Ketua Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang

Drs. Hambali M. Kes
19620508/198703 1 004

Padang, 12 November 2018

Saya yang menyatakan



Icha Pradana
NIM/BP.15064033/2015

ABSTRAK

Icha Pradana (15064023/2015) : PENGGERAK KURSI RODA ELEKTRIK MENGGUNAKAN MOTOR BLDC BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Pembimbing : Ali Basrah Pulungan,S.T, M.T

Perkembangan IPTEK pada saat sekarang ini, menuntut suatu alat memiliki nilai lebih. Nilai lebih suatu alat berfungsi untuk menghemat tenaga serta waktu yang diperlukan oleh manusia. Inovasi diperlukan untuk menunjang nilai lebih dari alat tersebut, seperti halnya kursi roda. Kursi roda merupakan salah satu alat bantu yang digunakan oleh penderita disabilitas. Penyandang disabilitas adalah penderita yang memiliki cacat dan mengalami gangguan sistem motorik pada kakinya. Modifikasi kursi roda bertujuan untuk mengurangi resiko tabrakan bagi pengguna kursi roda.

Salah satu inovasi pada modifikasi kursi roda yaitu dengan menggunakan Arduino mega Atmega2560 sebagai pusat kendali sistem. Penggunaan sensor *ultrasonic Ping* sebagai alat untuk mendeteksi benda penghalang yang berada di depan maupun di belakang kursi roda. Kursi roda akan berjalan sesuai arah yang diinginkan apabila diberi input dari *joystick* dan tombol kiri-kanan, maka motor BLDC akan berfungsi sebagai penggerak kursi roda.

Dari hasil pengujian didapatkan gambaran secara mekanik bahwa arduino mega dapat digunakan sebagai pusat kontrol kendali sistem dalam menjalankan kursi roda, dan *sensor ultrasonic Ping* dapat mendeteksi adanya objek yang menghalangi kursi roda dalam jarak 50 cm. Kursi roda dapat dioperasikan dengan menggunakan *joystick* dan tombol kiri-kanan untuk mengontrol arah gerakan kursi roda. Setelah melakukan pengujian alat, modifikasi kursi roda sudah berjalan sesuai dengan fungsinya yaitu pengereman otomatis apabila sensor *ultrasonic Ping* mendeteksi benda. Pada alat ini menggunakan *supply* dari baterai Li-po dan baterai aki yang harus di-charge terlebih dahulu agar tegangan pada baterai sesuai dengan tungan pada motor.

Kata Kunci: ARDUINO MEGA , motor BLDC, sensor *Ultra sonic*, *Driver* motor BLDC.

KATA PENGANTAR



Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **“PENGGERAK KURSI RODA ELEKTRIK MENGGUNAKAN MOTOR BLDC BERBASIS ARDUINO MEGA 2560”**.Proyek Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapat bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Ayahanda dan Ibunda beserta segenap keluarga, yang selalu memberikan bantuan motivasi baik berupa doa, moril maupun materil.
2. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T, selaku Ketua Program Studi jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Ir. Riki Mukhaiyar, M.T, selaku Penasehat Akademik.
5. Bapak Ali Basrah S.T, M.T, selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir ini, yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan selama pengerjaan proyek akhir ini.
6. Bapak Juli Sardi S.pd, M.T dan Bapak Habibullah S.pd, M.T selaku Tim Pengarah.

7. Staf Pengajar, Teknisi, serta Staf Administrasi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
8. Seluruh Teman-teman se-angkatan 2015 khususnya Teman-teman IL2, dan seluruh mahasiswa jurusan Teknik Elektro pada umumnya, terimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini.
9. Serta semua pihak tidak bisa di sebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan saran dan motivasi untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan proyek akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah disisi ALLAH SWT, dan akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Padang, november 2018

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRAK

i

KATA

PENGANTAR

ii

DAFTAR

ISI

iv

DAFTAR

GAMBAR.....

vii

DAFTAR

TABEL

ix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

1

B. Batasan

Masalah

3

C.

Tujuan.....

4

D.

Manfaat.....

4

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kursi Roda Penyandang	
Disabilitas.....	5
B. Konsep Dasar Arduino	
Mega.....	7
C. Sensor Ultrasonic	
ping.....	15
D. <i>Central Lock</i>	
.....	17
E. Motor Brushless	
DC	18
F. Battery Li-	
Po.....	20
G. Batrai	
Aki.....	21
H.	
Joystick.....	23
I. BLDC <i>Driver Controller</i> 12v-36v DC	
500W	24

BAB III PERANCANGAN PROGRAM

A. Blok	
Diagram.....	
26	
B. Prinsip Kerja	
Alat.....	
29	
C. Pembuatan	
Alat.....	
30	
D. Rancangan Fisik	
Alat.....	
39	

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

ALAT.....	
44	

A. Pengujian	
Alat	
44	
B. Pengukuran dan	
Analisa.....	
45	
C. Pengujian Alat Secara	
Keseluruhan.....	
57	
D. Kelemahan-Kelemahan Yang Ditemukan Pada	
Alat	
60	

BAB V KESIMPULAN DAN

SARAN.....	
62	

A.	
Kesimpulan.....	
62	
B.	
Saran.....	
63	

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kursi Roda	6
Gambar 2. Arduino Mega	8
Gambar 3. Konfigurasi Pin ATmega2560	9
Gambar 4. Sensor Ultrasonic Ping	16
Gambar 5. <i>Central Lock</i>	18
Gambar 6. Kontruksi Motor BLDC.....	19
Gambar 7. Battery Li-Po	21

Gambar 8. Joystick	23
Gambar 9. BLDC <i>Driver Controler</i> 12v-36 V DC 500W	24
Gambar 10. Konsep Dasar Rancangan alat	26
Gambar 11. Modul Arduino ATmega2560	31
Gambar 12. Rangkaian Joystick	32
Gambar 13. Rangkaian Driver Tombol.....	33
Gambar 14. Rangkaian Modul Sensor Ultrasonic	34
Gambar 15. Rangkaian Driver Motor BLDC	35
Gambar 16. Rangkaian Catu Daya	37
Gambar 17. Rangkaian Keseluruhan	38
Gambar 18. Tegangan input <i>ultra sonic</i>	47
Gambar 19. Tegangan Motor BLDC Tanpa Beban.....	55
Gambar 20. Kursi Roda Tampak Depan.....	58
Gambar 21. Kursi Roda Tampak Belakang.....	59
Gambar 12. Kursi Roda Tampak Samping.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Arduino Mega	14
Tabel 2. Hasil Pengukuran Joystic.....	46
Tabel 3. Hasil Pengukuran Rangkaian Sensor Ultra Sonik.....	47
Tabel 4. merupakan hasil pengujian sensor ultrasonik.....	48

Tabel 5. Pengukuran Tegangan <i>Central lock</i>	49
Tabel 6. Hasil Pengukuran output LM2596.....	50
Tabel 7. Pengukuran Arduino Mega 2560.....	52
Tabel 8. Hasil Pengukuran Tegangan Motor BLDC Tanpa Beban (Motor 1).....	55
Tabel 9. Hasil pengukuran Arus Motor BLDC Tanpa Beban (motor 1).....	55
Tabel 10. Hasil Pengukuran Tegangan Motor BLDC Tanpa Beban (Motor 2)....	55
Tabel 11. Hasil pengukuran Arus Motor BLDC Tanpa Beban (motor 2).....	56
Tabel 12. Hasil Pengukuran Tegangan Motor BLDC Berbeban (Motor 1).....	57
Tabel 13. Hasil pengukuran Arus Motor BLDC Berbeban (motor 1).....	57
Tabel 14. Hasil Pengukuran Tegangan Motor BLDC Berbeban (Motor 2).....	57
Tabel 15. Hasil pengukuran Arus Motor BLDC Berbeban (motor 2).....	57

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Pada umumnya zaman yang serba modern ini, banyak sekali diciptakan peralatan-peralatan elektronik yang digunakan untuk membantu pekerjaan manusia, termasuk para kaum difabel yang memiliki keterbatasan fisik. Salah satu keterbatasan fisik mereka adalah kedua kaki yang sudah tidak mampu menopang tubuh lagi atau lumpuh. Alat yang biasa membantu mengatasi kelemahan mereka adalah kursi roda. Pada kursi roda terdapat bantalan dudukan yang nyaman digunakan, serta terdapat sandaran, di mana bantalan tersebut dapat digunakan dengan nyaman. Di atas kursi roda, pasien dapat melakukan aktivitas dengan mudah dan dapat dikendalikan dengan sendirinya tanpa perlu bantuan orang lain. Saat pihak keluarga ingin membantu mendorong kursi roda tersebut, beberapa dari mereka akan merasa kesulitan karena bobot yang tidak ringan. Khusus untuk kaum difabel juga akan merasakan lelah karena sering menggerakkan kursi roda dengan manual atau dengan menggunakan tangan. Dan juga disaat pada jalan yang menurun dan mendaki para manula (manusia lanjut usia) akan merasa kesulitan untuk mendorong dan menghentikan pergerakan kursi roda secara manual atau dengan menggunakan tangan.

Jadi untuk menghindari masalah tersebut, oleh karena itu penulis mencari solusi membuat suatu rancang bangun sebuah kursi roda elektrik dengan

menggunakan *Joystick controller* sebagai pengendali kursi roda dan menggunakan motor BLDC. Pada kursi roda terdapat sensor ultrasonik ping sebagai pendeteksi suatu gelombang yang ada pada didepan kursi roda, dan *Sensor Accelerometer MMA 7660* dimana sensor ini mengukur sudut kemiringan pada saat kursi roda berjalan di jalan penurunan

Seperti pada proyek akhir Lucyana Faradilla (2017) yang berjudul Modifikasi Kursi Roda Bagi Penyandang Disabilitas Dengan Perancangan Sistem Keamanan Menggunakan Sensor Ultrasonic Ping Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. Pada proyek ini peneliti membuat kursi roda dengan menggunakan *Joystick* sebagai pengendalinya. Pengguna memberikan perintah melalui *joystick controller*, setelah itu *joystick controller* akan mengirimkan data perintah ke *receiver* yang diletakkan di kursi roda elektrik. Data perintah tersebut kemudian diolah oleh Mikrokontroler Atmega 8535 dan dijadikan referensi untuk menggerakkan motor DC pada kursi roda elektrik. Kursi roda elektrik juga dilengkapi dengan sensor ultrasonik. Sensor ini peneliti menggunakannya untuk mengerem otomatis pada kursi roda elektrik. Penulis ingin mengembangkan alat tersebut dimana alat tersebut masih memiliki kekurangan seperti ketika kursi roda berjalan pada sudut kemiringan, hal ini tidak aman ketika berjalan di sudut kemiringan karena bisa saja penggunanya lepas kendali pada kursi roda tersebut. Pada alat ini tidak mengetahui sisa dari baterai tersebut, dan motor yang digunakan masih memakai motor DC sebagai penggerak. Dari beberapa kekurangan tersebut penulis ingin mengembangkan alat tersebut, yaitu menggantikan motor DC

sebagai penggerak pada kursi roda dengan Motor BLDC, dimana Motor BLDC lebih hemat baterai dan torsi nya lebih besar dibandingkan dengan motor DC, pada watt yang sama. Dan juga penambahan *Sensor Accelerometer MMA7660* sebagai pengaman pada saat kursi roda berjalan pada sudut kemiringan, dimana Sensor ini mendeteksi sudut kemiringan pada suatu jalanan. Pada saat kursi roda berjalan di sudut kemiringan sensor aktif, maka sensor akan mengirimkan perintah ke *receiver* yang diletakkan pada kursi roda, perintah tersebut akan di olah oleh Arduino Mega dan dijadikan referensi untuk mengurangi kecepatan pada motor BLDC dengan otomatis, sampai kursi roda berjalan di jalan datar. Pada baterai di kursi roda juga menambahkan *Indikator Level Baterai* sebagai mengindikator sisa baterai pada saat kursi roda digunakan. Kerja dari keseluruhan system ini dikendalikan oleh Arduino Mega.

Dari latar belakang diatas, penulis mengangkat judul **PENGERAK KURSI RODA ELEKTRIK MENGGUNAKAN MOTOR BLDC BERBASIS ARDUINO MEGA.**

B. Batasan Masalah

Agar dalam pembahasan ini lebih terarah, penulis membatasi permasalahan yang akan dibahas pada laporan tugas akhir ini. Dalam laporan ini penulis membahas masalah-masalah sebagai berikut :

1. Perancangan kursi roda elektrik menggunakan Motor BLDC berbasis Arduino Mega sebagai pusat kendali sistem.
2. Perancangan Sensor Accelerometer MMA 7660 sebagai pendeteksi sudut kemiringan pada suatu jalan.

3. Perancangan indikator level baterai sebagai mengindikator sisa baterai yang digunakan.

C. Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah tersebut, maka proyek akhir ini bertujuan sebagai berikut : membuat kursi roda elektrik berbasis arduino mega , sensor ultrasonic, dan central lock yang di program oleh Muhammad Hidayat.

D. Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Menciptakan kursi roda elektrik yang lebih mudah dan efektif bagi pengguna manula (manusia lanjut usia) dan kaum difabel.
2. Menggantikan peranan menggerakkan kursi roda manual dengan menggunakan *joystick controller*
3. Sebagai bahan referensi bagi peneliti berikutnya dalam membuat proyek akhir, terutama pada mahasiswa teknik elektro.