

**PERANCANGAN PROGRAM SISTEM KEAMANAN KURSI RODA BAGI  
PENYANDANG DISABILITAS MENGGUNAKAN SENSOR  
ULTRASONIC PING BERBASIS MIKROKONTROLER  
ATMEGA 8535**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan Kepada Tim Penguji Proyek Akhir Sebagai Salah  
Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi DIII Teknik Elektro  
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya*



**Oleh :  
SELA KOMALA  
1307688/2013**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2017**

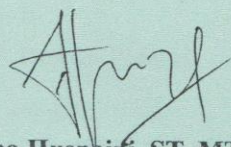
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PERANCANGAN PROGRAM SISTEM KEAMANAN KURSI RODA BAGI  
PENYANDANG DISABILITAS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC  
PING BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535

Nama : Sela Komala  
NIM / TM : 1307688 / 2013  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektro (DIII)

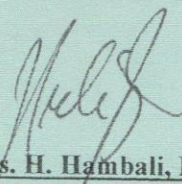
Padang, 01 Februari 2017

Disetujui Oleh  
Dosen Pembimbing



(Irma Husnaini, ST, MT.)  
NIP. 19720929 199903 1 002

Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Drs. H. Hambali, M. Kes.  
NIP. 19620508 198703 1 004

**HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR**

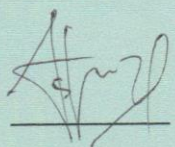
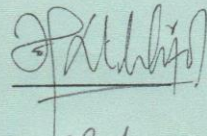
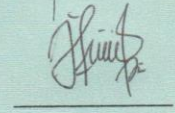
**PERANCANGAN PROGRAM SISTEM KEAMANAN KURSI RODA BAGI  
PENYANDANG DISABILITAS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC  
PING BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535**

Oleh

Nama : Sela Komala  
NIM / TM : 1307688 / 2013  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Teknik Elektro (D III)

Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji  
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang  
Pada Tanggal 18 Januari 2017

Dewan Penguji

Nama	Tanda Tangan
Ketua : Irma Husnaini, ST.MT.	
Anggota : Hastuti, ST.MT.	
Anggota : Fivia Eliza, S.Pd. M.Pd.	



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**  
Jl. Prof. Dr. Hamka, Kampus UNP Air Tawar, Padang 25171  
Fax (0751) 705644 e-mail: info@ft.unp.ac.id



---

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

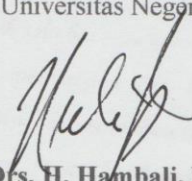
Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sela Komala  
NIM/BP : 1307688 / 2013  
Program Studi : Teknik Elektro (DIII)  
Jurusan : Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya yang berjudul **“Perancangan Program Sistem Keamanan Kursi Roda Bagi Penyandang Disabilitas Menggunakan Sensor Ultrasonic Ping Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan 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. H. Hambali, M.Kes.**  
NIP. 19620508 198703 1 004

Padang, Februari 2017

Saya yang menyatakan



**Sela Komala**  
NIM/BP. 1307688/2013

## ABSTRAK

**Sela Komala (1307688/2013) : Perancangan Program Sistem Keamanan Kursi Roda Bagi Penyandang Disabilitas Menggunakan Sensor Ultrasonic Ping Berbasis Mikrokontroler Atmega8535**

**Pembimbing : Irma Husnaini, ST. MT.**

Kursi roda merupakan salah satu alat bantu yang digunakan oleh penderita *disabilitas* atau lumpuh pada kakinya. Kelumpuhan merupakan masalah utama yang mengharuskan seseorang untuk menggunakan kursi roda. Kegunaan kursi roda secara umum adalah untuk membantu orang yang mempunyai gangguan sistem motorik pada kakinya dalam beraktivitas. Tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk memudahkan penyandang disabilitas dalam beraktivitas menggunakan kursi roda elektrik. Kursi roda elektrik ini menggunakan *mikrokontroler atmega8535* sebagai pengontrol utama dan *joystik* yang akan digunakan sebagai input untuk mengontrol arah gerakan kursi roda sesuai dengan kontrol dari pengguna, serta *sensor ultrasonic Ping* yang akan digunakan sebagai input mengaktifkan rem secara otomatis jika ada objek atau penghalang untuk menghindari resiko terjadinya tabrakan ketika menggunakan kursi roda tersebut.

Pada sistem keamanan kursi roda ini, *Sensor ultrasonic Ping* mengeluarkan pulsa *output 1 (high)* pada pin *trigger* setelah memancarkan gelombang *ultrasonic* mendeteksi objek dalam jarak 100 cm lalu pantulan terdeteksi oleh *Sensor Ultrasonic Ping* akan membuat *output 0 (low)* pada pin *trigger* dan mengirimkannya ke *mikrokontroler ATmega8535* lalu mengirimkan interupsi untuk menghentikan putaran motor pada kursi roda sehingga kursi roda berhenti.

Dari hasil pengujian didapatkan apabila *sensor ultrasonic ping* mendeteksi adanya objek yang menghalangi kursi roda dalam jarak 100 cm maka LED akan mati dan kursi roda akan berhenti. Apabila *sensor ultrasonic Ping* tidak membaca adanya objek maka LED akan hidup dan kursi roda dapat dioperasikan dengan menggunakan *joystik* untuk mengontrol arah gerakan kursi roda

Kata kunci : *Atmega8535, Sensor ultrasonic Ping, Relay, Joystik.*

## KATA PENGANTAR

# بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“PERANCANGAN PROGRAM SISTEM KEAMANAN KURSI RODA BAGI PENYANDANG DISABILITAS MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIC PING BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535”**. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Elektro (DIII) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Kedua Orang Tua dan keluarga yang terus mendukung, memberikan motivasi, semangat baik berupa do'a, moril maupun materil sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini.
2. Bapak Drs. Syahril, M.Sc., Ph.D , selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Hambali, M.Kes, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang Proyek Akhir.
4. Bapak Habibullah, S.Pd, M.T. Selaku Ketua Program Studi jurusan D3 Teknik Elektro Universitas Negeri Padang
5. Bapak Ali Basrah Pulungan, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Akademik

6. Ibu Irma Husnaini, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing selama menyelesaikan Proyek Akhir ini.
7. Ibu Hastuti, S.T. ,M.T. dan Ibu Fivia Eliza, S.Pd., M.Pd. selaku tim Pengarah.
8. Bapak dan Ibu Dewan Dosen serta seluruh staf Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang telah membimbing dan membantu penulis selama menuntut ilmu.
9. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro UNP, khususnya Program Studi Teknik Elektro angkatan 2013.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis untuk mewujudkan Proyek Akhir ini dan menyelesaikan studi yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Semoga bantuan dan bimbingan serta arahan yang diberikan menjadi amal soleh dan mendapatkan pahala dari Allah SWT, amin. Proyek Akhir ini tidak terlepas dari kesalahan dan kekeliruan, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Akhirnya besar harapan agar Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Padang, Februari 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

KATA PENGANTAR

ABSTRAK ..... i

DAFTAR ISI..... ii

DAFTAR GAMBAR..... iv

DAFTAR TABEL ..... v

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang..... 1

B. Batasan Masalah..... 4

C. Tujuan..... 5

D. Manfaat..... 5

### BAB II PEMBAHASAN

A. Kursi Roda..... 6

B. Sensor Ultrasonic Ping ..... 7

C. Mikrokontroler ATmega 8535 ..... 9

1. Arsitektur Mikrokontroler ATmega8535..... 10

2. Konstruksi Mikrokontroler ATmega 8535 ..... 14

3. Indikator Led ..... 15

D. Bahasa Pemrograman CAVR ..... 16



E. Struktur Pemograman Bahasa C.....	21
F. Pengertian Software.....	24
G. Sistem Flowchart .....	25

### **BAB III PERANCANGAN PROGRAM**

A. Blok Diagram .....	29
B. Prinsip Kerja Alat .....	31
C. Algoritma Program .....	32
D. Rancangan Program.....	32

### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA PROGRAM**

A. Pengujian Software.....	36
B. Analisa Program .....	37

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan.....	50
B. Saran .....	51

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

### Halaman

Gambar 1. Kursi Roda.....	7
Gambar 2. Sensor Ultrasonic Ping .....	8
Gambar 3. Diagram Waktu Sensor Ping .....	8
Gambar 4. Ilustrasi Cara Kerja Sensor Ping .....	8
Gambar 5. Konfigurasi Atmega8535 .....	12
Gambar 6. Blok Diagram .....	29
Gambar 7. Sistem Flowchart.....	34
Gambar 8. Pengujian terhadap objek bagian depan kursi roda .....	43
Gambar 9. Pengujian terhadap objek bagian depan kursi roda .....	44
Gambar 10. Pengujian bagian depan kursi roda terhadap dinding.....	44
Gambar 11. Pengujian bagian belakang kursi roda terhadap dinding.....	45
Gambar 12. Pengujian terhadap manusia sebagai objek/penghalang .....	45
Gambar 13. Pengujian terhadap penderita disabilitas dari bagian depan.....	46
Gambar 14. Pengujian terhadap penderita disabilitas ketika tidak ada Penghalang .....	47
Gambar 15. Pengujian terhadap penderita disabilitas ketika ada penghalang .....	47
Gambar 16. Pengujian terhadap penderita disabilitas dari bagian belakang.....	48

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 1. Fungsi Khusus Port B .....	13
Tabel 2. Fungsi Khusus Port C .....	13
Tabel 3. Fungsi Khusus Port D .....	14
Tabel 4. Tipe Data .....	17
Tabel 5. Operator Aritmatika .....	19
Tabel 6. Operator Hubungan.....	20
Tabel 7. Operator Logika .....	20
Tabel 8. Operator Bitwise .....	20
Tabel 9. Operator Assignment .....	21
Tabel 10. Simbol Bagan Alur.....	26
Tabel 11. Daftar Input Output.....	36

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kursi roda merupakan salah satu alat bantu yang digunakan oleh penderita *disabilitas* atau lumpuh pada kakinya. Kelumpuhan merupakan masalah utama yang mengharuskan seseorang untuk menggunakan kursi roda. Kegunaan kursi roda secara umum adalah untuk membantu orang yang mempunyai gangguan sistem motorik pada kakinya. Bagi pengguna kursi roda mereka tentu ingin melakukan banyak hal seperti manusia lainnya, duduk diam dikursi roda bukanlah sesuatu yang mereka inginkan. Sama dengan manusia lainnya, pengguna kursi roda juga memiliki keinginan untuk melakukan hal yang berguna, mereka tidak ingin berdiam diri saja dikursi roda miliknya.

Bersadarkan hasil wawancara dengan dua orang responden, yakni ibu Astiwati seorang penderita lumpuh akibat radang gula dilutut, “kursi roda sangat penting, karena tanpa adanya kursi roda saya tidak bisa berdiri dan berjalan untuk beraktivitas. Saat ini saya menggunakan kursi roda manual yang saya gerakkan dengan menggunakan tangan, untuk menggunakan rem saya harus melihat ke arah penekan rem dan menekan arah bawah menggunakan tangan dengan sedikit tenaga. Terkadang sedikit sulit penekanan remnya untuk digerakkan kebawah”(wawancara pribadi pada 19 september 2016). Responden kedua bapak Ali yang mengalami kelumpuhan disebabkan kecelakaan 13 tahun yang lalu, mengatakan ”Kursi roda bagi saya sangat penting karena tanpa kursi roda saya tidak bisa berjalan dan beraktifitas. Penggunaan rem manual yang

ada dikursi roda saya terkandang membuat tangan saya kesakitan karena tuas remnya susah digerakkan. Saya menggunakan kursi roda manual karena kursi roda elektrik yang ada harganya sangat mahal dan susah untuk didapaknya di daerah sini”(wawancara pribadi pada 20 september 2016).

Dengan berkembangnya teknologi saat ini banyak, sekali jenis kursi roda yang dapat ditemui di pasaran, mulai dari kursi roda tradisional (manual) sampai dengan kursi roda yang menggunakan motor dan dioperasikan melalui *joystick*. Harga kursi roda yang beredar dipasaran bervariasi untuk kursi roda manual berkisar Rp 750.000 s/d Rp 4.500.000. Harga kursi roda elektrik berkisar Rp 12.000.000 - Rp 19.500.000. Untuk mendapatkan kursi roda elektrik memerlukan biaya yang sangat besar, oleh karenanya tidak semua kalangan dapat memilikinya. Dengan memanfaatkan fungsi *mikrokontroler*, dibuat perancangan sistem keamanan pada kursi roda yang digunakan untuk pengguna kursi roda bagi penyandang *disabilitas*.

Dibuatnya sistem keamanan ini berguna menghindari resiko terjadinya tabrakan bagi pengguna kursi roda. Perancangan alat ini dibuat dengan sistem otomatis dengan memanfaatkan *mikrokontroler atmega8535* sebagai pengendali kerja dari alat. Kursi roda ini akan dioperasikan dengan menggunakan *joystick* sebagai pengontrol arah gerakan kursi roda. Motor dc *power window* 12V yang akan digunakan untuk menggerakkan roda, dimana putaran motor dc *power window* ini akan berputar berdasarkan arus dan tegangan yang dialirkan *driver relay*. *Driver relay* ini akan mengalirkan atau memutuskan aliran arus listrik yang dikontrol dengan memberikan tegangan

dan arus tertentu pada koilnya berdasarkan perintah dari rangkaian kontrol *mikrokontroler ATmega8535*.

Alat ini juga dilengkapi dengan *sensor ultrasonik Ping* sebagai pengaman. *Sensor ultrasonik Ping* ini akan mendeteksi keberadaan objek yang menghalangi kursi roda dalam jarak 100 cm lalu. Setelah *sensor ultrasonik Ping* mendeteksi adanya objek atau penghalang, maka akan dikirim input ke *mikrokontroler Atmega8535* untuk mengalirkan arus dan tegangan ke motor melalui driver relay dengan input logika yang sama, artinya sama-sama high atau low sehingga putaran motor berhenti membuat kursi roda berhenti (rem otomatis). Sistem keamanan yang dibuat adalah penggunaan rem otomatis pada kursi roda dengan input *sensor ultrasonic Ping* yang akan mendeteksi keberadaan objek atau penghalang. Pembuatan sistem keamanan ini berguna untuk menghindari terjadinya tabrakan antara pengguna kursi roda dengan benda yang menghalangi.

Biaya dalam pembuatan alat ini mulai dari kursi roda, motor dc, dan seluruh komponen software ± Rp 3.000.000. Sebelumnya sudah ada yang membuat perancangan keamanan kursi roda seperti ini, seperti yang dibuat oleh Samuel Natanto Herlendra mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha yang membuat prototipe modifikasi kursi roda menjadi kursi roda listrik menggunakan pengontrolan *ATMega16* dan *sensor infrared* yang dapat membuat kursi roda berhenti ketika terhalang sesuatu sehingga tidak menabrak penghalang tersebut. Adapun perbedaan dari alat ini dibanding yang telah dibuat oleh samuel natanto herlendra, yakni *mikrokontroler* dan

*sensor* nya. Pada alat ini yang digunakan adalah *ATMega8535* sebagai sistem kontrol dan *sensor ultrasonic Ping* untuk mengaktifkan rem. Sedangkan sedangkan samuel natanto herlendra menggunakan *mikrokontroler Atmega16* dan *sensor infra red*.

Pembuatan sistem keamanan pada kursi roda ini digunakan pada penderita disabilitas. Tujuan sistem keamanan ini dibuat agar membantu pengguna kursi roda untuk beraktifitas dengan kursi roda yang dipakainya. Kelebihan alat ini dibanding yang telah dibuat oleh samuel natanto herlendra adalah alat ini digunakan pada aplikasi sebenarnya tidak dalam bentuk prototipe sehingga bisa digunakan langsung oleh penderita, pada alat sebelumnya hanya bisa menjalankan kursi roda hanya untuk arah maju dan mundur saja sedangkan pada alat ini dilengkapi dengan kontrol arah maju, mundur, arah kiri maju, kiri mundur, arah kanan maju, dan kanan mundur.

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dibuat perancangan program untuk sistem keamanan kursi roda bagi penyandang disabilitas menggunakan *sensor ultrasonic Ping* Berbasis *Mikrokontroler ATMega8535*.

## **B. Batasan Masalah**

Adapun batasan masalah dalam pembuatan tugas akhir ini diantaranya :

1. Menggunakan sistem kontrol berbasis *mikrokontroler ATMega8535* sebagai pengendali (control) kerja dari alat.
2. Menggunakan *sensor ultrasonic Ping* untuk mendeteksi benda dalam jarak 100 cm yang akan dijadikan input untuk mengaktifkan rem otomatis.

3. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk perangkat lunak ini adalah bahasa pemrograman C dengan menggunakan aplikasi *CodeVision AVR* sebagai aplikasi untuk memprogram *mikrokontroler ATmega8535*.
4. Menggunakan joystick sebagai pengontrol arah gerakan kursi roda.

### **C. Tujuan**

Membuat program untuk sistem keamanan kursi roda bagi penyandang disabilitas menggunakan *mikrokontroler ATmega8535* dan *sensor ultrasonik Ping*.

### **D. Manfaat**

Manfaat dari pembuatan sistem keamanan kursi roda ini adalah:

1. Menghindari resiko terjadinya tabrakan pada pengguna kursi roda.
2. Memudahkan pengguna kursi roda dalam melakukan aktifitasnya.
3. Meningkatkan mobilitas pengguna kursi roda dalam beraktifitas di luar rumah.
4. Menjadi bahan pembanding bagi mahasiswa yang akan membuat proyek akhir pada masa yang akan datang.