

**SISTEM *SAFETY CRASH* DAN MONITORING JATUH BAGI  
PENYANDANG DISABILITAS PENGGUNA KURSI RODA**

**TUGAS AKHIR**



Oleh

**DHEA ELSA NURFITRIANI**

**20203010061**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS**

**PROGRAM VOKASI**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2023**

**SISTEM SAFETY CRASH DAN MONITORING JATUH BAGI  
PENYANDANG DISABILITAS PENGGUNA KURSI RODA  
TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya  
(Amd) Program Studi Teknologi Elektro-medis



Oleh

**DHEA ELSA NURETIRIANI**

**20203010061**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2023**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “SISTEM *SAFETY CRASH* DAN MONITORING JATUH BAGI PENYANDANG DISABILITAS PENGGUNA KURSI RODA” adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar kesarjanaan lainnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun di perguruan tinggi lainnya. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat ide maupun pendapat orang lain yang pernah diterbitkan kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 29 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Dhea Elsa Nurfitriani

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Shubahanahu Wata'ala Yang Maha Indah dengan segala keindahan-Nya, zat Yang Maha Pengasih dengan segala kasih sayang-Nya, yang terlepas dari segala sifat lemah semua makhluk-Nya. Alhamdulillah berkat Rahmat dan Hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Sistem *Safety Crash* Dan Monitoring Jatuh Bagi Penyandang Disabilitas Pengguna Kursi Roda”. Shalawat serta salam tak lupa kita sampaikan pada suri tauladan dan junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

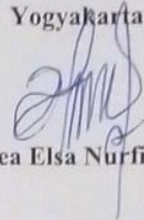
Dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Allah Swt. Yang telah memberikan segala nikmat dan kasih sayang-Nya kepada penulis sehingga dapat mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Kedua orangtua yang sangat penulis sayangi. Karena selalu memberikan dukungan dan do'a yang tulus yang sangat berarti sehingga penulis dapat menjalankan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini dengan semangat.
3. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

4. Bapak Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M. Eng selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M. Eng selaku dosen pembimbing satu serta Wisnu Kusuma Wardana, S.T sebagai dosen pembimbing dua, yang telah membimbing dan memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
6. Para Dosen serta *staff* Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
7. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah membantu, memberikan ilmu, masukan, dan pendapat serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
8. Teman-teman angkatan 2020, yang selama ini sudah saling berbagi, saling memberi motivasi, dan banyak pengalaman-pengalaman yang tidak mungkin dapat penulis lupakan, terima kasih atas bantuan dan kenangan yang diberi, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan semangat.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis sangat menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah Tugas Akhir ini masih begitu jauh dari kesempurnaan. Karena itu, kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat memberi wawasan bagi penulis, khususnya dalam dunia teknologi alat-alat elektromedis.

Yogyakarta, 2023



Dhea Elsa Nurfitriani

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum .....	3
1.3.2 Tujuan Khusus .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis .....	4
1.5.2 Manfaat Praktis .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori .....	8
2.2.1 Disabilitas Fisik.....	8
2.2.2 Definisi Jatuh .....	9
2.2.3 ESP32.....	10
2.2.4 <i>Accelerometer</i> MPU6050.....	11
2.2.5 Modul GPS u-blox Neo-6mV .....	13
2.2.6 Sensor Jarak HC-SR04.....	14
2.2.7 MIT APP Inventor .....	15
BAB 3 METODELOGI PENELITIAN .....	17
3.1 Diagram Sistem .....	17
3.2 Diagram Alir Modul .....	18
3.3 Diagram Teknologi.....	20
3.4 Diagram Mekanis .....	20
3.5 Alat dan Bahan .....	21
3.5.1 Alat.....	21

3.5.2	Bahan.....	22
3.6	Perancangan Perangkat Keras .....	23
3.7	Perancangan Perangkat Lunak .....	24
3.8	Standar Operasional Prosedur (SOP) .....	27
3.9	Metode Pengujian Alat .....	28
3.10	Teknik Analisis Data .....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		31
4.1	Spesifikasi Alat.....	32
4.2	Kinerja Sistem .....	34
4.3	Hasil Pengujian.....	35
4.3.1	Pengujian Kondisi Jatuh.....	35
4.3.2	Pengujian Pembacaan Titik Koordinat GPS .....	42
4.3.3	Pengujian Sistem <i>Safety crash</i> .....	44
4.3.4	Pengujian Daya .....	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		52
5.1	Kesimpulan.....	52
5.2	Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA .....		54
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....		56



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Penyandang Disabilitas Fisik .....	9
Gambar 2. 2 ESP32 .....	10
Gambar 2. 3 Datasheet ESP32 .....	11
Gambar 2. 4 Datasheet Sensor Accelerometer MPU6050 .....	12
Gambar 2. 5 Sensor Accelerometer MPU6050 .....	13
Gambar 2. 6 Modul GPS Neo-6M .....	14
Gambar 2. 7 Sensor Jarak HC-SR04 .....	14
Gambar 2. 8 Datasheet HC-SR04 .....	15
Gambar 2. 9 Software MIT App Inventor .....	15
Gambar 3. 1 Diagram Blok .....	17
Gambar 3. 2 Diagram Alir Sistem Monitoring Jatuh .....	18
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem Kontrol Jarak .....	19
Gambar 3. 4 Diagram Teknologi Alat .....	20
<i>Gambar 3. 5 Diagram Mekanis Alat Monitoring Jatuh Penyandang Disabilitas Pengguna Kursi Roda .....</i>	<i>20</i>
Gambar 3. 6 Diagram Mekanis Sistem Safety Crash .....	21
Gambar 3. 7 Rangkaian Sensor Accelerometer MPU6050 Diintegrasikan Dengan ESP32 .....	23
Gambar 3. 8 Rangkaian Modul GPS Diintegrasikan Dengan ESP32 .....	24
Gambar 3. 9 Listing Program Library Dan Pendefinisian Pin .....	25
Gambar 3. 10 Listing Program Pada Void Setup .....	25
Gambar 3. 11 Listing program bagian void loop .....	26

Gambar 3. 12 Listing Program Penerima Data Dari Firebase.....	26
Gambar 3. 13 Listing Program Notifikasi Pada Aplikasi .....	27
Gambar 4. 1 Alat Hasil Penelitian.....	32
Gambar 4. 2 Grafik Perubahan Total Akselerasi Dan Orientasi .....	38
Gambar 4. 3 Tampilan Aplikasi Saat Kondisi Pengguna Normal.....	42
Gambar 4. 4 Tampilan Aplikasi Saat Kondisi Pengguna Jatuh .....	42
Gambar 4. 5 Posisi Sensor Jarak 1 dan Sensor Jarak 2 .....	32
Gambar 4. 6 Posisi Sensor Jarak 3 .....	32
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pengujian Sensor Jarak Pada Jarak 10cm.....	46
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pengujian Sensor Jarak Pada Jarak 20cm.....	46
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pengujian Sensor Jarak Pada Jarak 30cm.....	46
Gambar 4. 10Grafik Hasil Pengujian Sensor Jarak Pada Jarak 40cm.....	47

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3. 1 Daftar Alat.....	22
Tabel 3. 2 Daftar Bahan .....	22
Tabel 4. 1 Tahapan Kerja Sistem Monitoring Jatuh.....	35
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Saat Penggunaan Alat .....	37
Tabel 4. 3 Pengujian Alat Saat Kondisi Pengguna Jatuh .....	39
Tabel 4. 4 Pengujian Alat Saat Kondisi Pengguna Normal .....	40
Tabel 4. 5 Pengujian Pembacaan Titik Koordinat GPS .....	42
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Fungsi Sensor Jarak .....	44
Tabel 4. 7 Analisis Data Pengujian Fungsi Sensor Jarak .....	45
Tabel 4. 8 Pengujian Sistem Safety Crash Bagian Depan.....	47
Tabel 4. 9 Pengujian Sistem Safety Crash Bagian Belakang .....	49
Tabel 4. 10 Konsumsi Daya Alat Monitoring Jatuh.....	51