

**RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEMIRINGAN  
MENGUNAKAN SENSOR *ACCELEROMETER* ADXL345 SEBAGAI  
PROTEKSI SISTEM ELEKTRIK PADA WAHANA KAPAL**

**TUGAS AKHIR**

Disusun Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Strata-1  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

**ARIF WIDIAN SYAH**

**20200120014**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2024**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arif Widian Syah  
NIM : 20200120014  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Elektro  
Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan bahwa sesungguhnya Tugas Akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEMIRINGAN MENGGUNAKAN SENSOR ACCELEROMETER ADXL345 SEBAGAI PROTEKSI SISTEM ELEKTRIK PADA WAHANA KAPAL” merupakan benar hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 27 April 2024

Yang menyatakan



Arif Widian Syah

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEMIRINGAN MENGGUNAKAN SENSOR *ACCELEROMETER* ADXL345 SEBAGAI PROTEKSI SISTEM ELEKTRIK PADA WAHANA KAPAL”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.). Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak, Ibu, Kakak dan Adik Tercinta atas kasih sayang, do'a serta dukungan dan dorongan moral, serta tidak lupa juga berterima kasih atas dukungan material yang telah diberikan.
2. Bapak Karisma Trinanda Putra, S.ST., M.T., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Muhammad Yusvin Mustar, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan arahan dan masukkan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Yudhi Ardiyanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji yang telah menguji penulis pada sidang pendadaran.
5. Seluruh Dosen dan staf Laboratorium Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
6. Seluruh teman-teman anggota Microcontroller and Robotic Club serta pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan, masukan, saran, pengalaman, dan ilmu pengetahuannya sehingga penulis dapat melakukan penelitian pada tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam pengembangan penulisan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat dalam dunia ilmu pengetahuan dan memberikan ilmu bagi para pembaca.

Yogyakarta, 27 April 2024

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN I .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN II .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
INTISARI.....	xiv
<i>ABSTRACT</i> .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori .....	19
2.2.1 KKCTBN .....	19
2.2.2 Robo boat MR. Chuba .....	20

2.2.3	Stabilitas.....	20
2.2.4	Kordinat Kartesius 3 Dimensi.....	21
2.2.5	Arduino Nano.....	22
2.2.6	ADXL345.....	23
2.2.7	XI4015.....	24
2.2.8	LCD 16x2.....	25
2.2.9	<i>Buzzer</i> .....	26
2.2.10	Relay.....	26
2.3	Perangkat yang digunakan.....	28
2.3.1	Arduino IDE.....	28
2.3.2	Autocad Eagle.....	29
2.3.3	Autocad Inventor.....	29
BABIII METODE PENELITIAN.....		31
3.1	Metode Penelitian.....	31
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	33
3.3	Objek Penelitian.....	33
3.4	Analisis Kebutuhan.....	34
3.4.1	Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	34
3.4.2	Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....	36
3.5	Perancangan Sistem.....	37
3.5.1	Perancangan <i>Hardware</i> .....	38
3.5.2	Perancangan <i>Software</i> .....	41
3.6	Pembuatan Perangkat Keras.....	53
3.7	Perilaku Pengujian.....	53
3.7.1	Pengujian Akurasi.....	53

3.7.2	Pengujian Implementasi .....	54
BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....		57
4.1	Hasil Jadi Alat .....	57
4.2	Pengujian Akurasi.....	57
4.3	Pengujian Implementasi .....	61
4.3.1	Pengujian Sistem Alarm Peringatan menggunakan <i>Buzzer</i> .....	61
4.3.2	Pengujian Sistem Kontrol Sinyal PWM.....	63
4.3.3	Pengujian Sistem Proteksi menggunakan Relay .....	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		67
5.1	Kesimpulan.....	67
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA .....		69

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Logo KKCTBN 2023 .....	19
Gambar 2. 2 Roboboat MR.Chuba.....	20
Gambar 2. 3 Kordinat Kartesius 3 Dimensi .....	22
Gambar 2. 4 Arduino Nano .....	23
Gambar 2. 5 ADXL345 .....	24
Gambar 2. 6 XL4015.....	24
Gambar 2. 7 LCD 16x2.....	25
Gambar 2. 8 <i>Buzzer</i> .....	26
Gambar 2. 9 Modul Relay 10A .....	27
Gambar 2. 10 Relay 200A.....	27
Gambar 2. 11 Arduino IDE .....	28
Gambar 2. 12 Autodesk Eagle.....	29
Gambar 2. 13 Autodesk Inventor .....	30
Gambar 3. 1 Diagram Alir .....	31
Gambar 3. 2 Tampak Depan dan Belakang .....	36
Gambar 3. 3 Tampak Serong dan Atas .....	36
Gambar 3. 4 Diagram Blok Prinsip Kerja Sistem .....	38
Gambar 3. 5 Skematik Mikrokontroler .....	39
Gambar 3. 6 Skematik Catu Daya Mikrokontroler .....	39
Gambar 3. 7 Desain PCB Mikrokontroler dan Catu Daya Mikrokontroler .....	40
Gambar 3. 8 Pengkabelan Komponen .....	40
Gambar 3. 9 Desain <i>Casing</i> Alat .....	41
Gambar 3. 10 <i>Flowchart</i> Perancangan Perangkat Lunak .....	42
Gambar 3. 11 Perilaku Pengujian Akurasi .....	54
Gambar 3. 12 Pengambilan Data Sudut Kemiringan .....	55
Gambar 3. 13 Perilaku Pengujian Sistem Alarm Peringatan .....	55
Gambar 3. 14 Perilaku Pengujian Sistem Kontrol Sinyal PWM .....	56
Gambar 3. 15 Perilaku Pengujian Sistem Proteksi .....	56
Gambar 4. 1 Hasil Jadi Alat .....	57

Gambar 4. 2 Proses Pengujian Akurasi Sensor .....	58
Gambar 4. 3 Proses Pengujian Sistem Alarm Peringatan .....	62
Gambar 4. 4 Proses Pengujian Sistem Kontrol Sinyal PWM .....	63
Gambar 4. 5 Proses Pengujian Sistem Proteksi .....	65



## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	8
Tabel 3. 1 Spesifikasi Laptop .....	34
Tabel 3. 2 Spesifikasi ADXL345 .....	34
Tabel 3. 3 Spesifikasi Arduino Nano .....	35
Tabel 3. 4 Spesifikasi Roboboat MR. Chuba .....	36
Tabel 3. 5 Perangkat Lunak Yang Digunakan .....	37
Tabel 4. 1 Percobaan 1 Pengujian Akurasi Sensor .....	58
Tabel 4. 2 Percobaan 2 Pengujian Akurasi Sensor .....	59
Tabel 4. 3 Percobaan 3 Pengujian Akurasi Sensor .....	59
Tabel 4. 4 Pengujian Sistem Alarm Peringatan .....	62
Tabel 4. 5 Pengujian Sistem Kontrol PWM .....	64
Tabel 4. 6 Pengujian Sistem Proteksi .....	65