

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KESEHATAN *RELAY* PADA ALAT *SWITCHING UNIT*

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

Nama : Ahmad Alfian Febriansyah

NIM : 41420120045

Pembimbing : Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST.M.Sc

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KESEHATAN
RELAY PADA ALAT SWITCHING UNIT**

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai
gelar Sarjana Strata Satu (S1)



Disusun oleh:

Nama : Ahmad Alfian Febriansyah
NIM : 41420120045
Program Studi : Teknik Elektro

Mengetahui,
Pembimbing Tugas Akhir


UNIVERSITAS
MERCU BUANA
(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc.)

Kaprodi Teknik Elektro


(Dr. Ir. Eko Istanto, M.Eng)

Koordinator Tugas Akhir


(Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahmad Alfian Febriansyah
NIM : 41420120045
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN
KESEHATAN *RELAY* PADA ALAT *SWITCHING*
UNIT

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa laporan akhir “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kesehatan *Relay* Pada Alat *Switching Unit*” yang ditulis ialah hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambil-alihan pikiran tulisan dari orang lain yang diakui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri.

Bila pada kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Tangerang, 18 Juli 2022

Yang membuat pernyataan

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Ahmad Alfian Febriansyah

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, Puji dan Syukur diucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan limpahan rahmat-Nya, yang mana dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Pemantauan Kesehatan Relay Pada Alat *Switching Unit*” ini dengan baik. Tugas Akhir ini ialah salah satu syarat untuk menyelesaikan kurikulum di lembaga pendidikan Universitas Mercu Buana.

Dalam kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, untuk mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing selama proses penyusunan laporan ini, yaitu kepada :

1. Kedua orang tua saya, Bapak Sulhan dan Ibu Sulstiningsih yang tidak pernah lelah mendoakan serta selalu mendukung semua kegiatan saya, adik saya, kakak laki laki dan kakak perempuan saya yang telah banyak memberikan doa dan dukungan.
2. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberi bimbingan sehingga laporan ini dapat selesai.
3. Dr. Ir. Eko Ihsanto, M.Eng selaku Kaprodi Teknik Elektro.
4. Muhammad Hafizd Ibnu Hajar, ST., M.Sc selaku Koordinator Tugas Akhir.
5. Bapak dan Ibu staf pengajar Jurusan Teknik Elektro Universitas Mercubuana.
6. Ratna Nashihatul Putri sebagai pasangan yang menemani, membantu dan memberikan semangat serta mendoakan selama mengerjakan laporan ini.
7. Seluruh teman teman mahasiswa, khususnya kelas Reguler 2 yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan akhir ini jauh dari kata sempurna, baik berupa penyusunan data maupun analisis yang dibuat. Oleh karena itu, terdapat harapan kepada pihak-pihak terkait untuk dapat memberikan saran

yang bersifat membangun, sehingga penulisan laporan akhir ini akan menjadi lebih baik dan bermanfaat.

Akhir kata, diharapkan agar laporan akhir ini dapat memberikan pengetahuan dan inspirasi yang bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Penulis memohon maaf apabila laporan ini belum bisa sempurna dan mohon dimaklumi apabila dalam penyusunan laporan akhir ini terdapat kesalahan kata maupun data yang tentunya tidak sengaja.

Tangerang, 18 Juli 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Pembatasan Masalah	4
1.5 Metodologi Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Switching Unit Test.....	10
2.3 Arduino Nano	11
2.4 Differential Bus Transceiver SN75176A	12
2.5 EEPROM AT24C64	15
2.6 Atmel ATmega328P.....	17
2.7 Catu Daya	19
2.8 MCP23017.....	20

2.9 Switching Unit.....	23
2.10 General Purpose Relay	24
2.10.1 Single-Pole Single-Throw (SPST) Relay	24
2.10.2 Multiplexer	24
2.11 HRS2H-S-DC24V	25
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	28
3.1 Analisa Masalah.....	28
3.2 Strategi Pemecahan Masalah	29
3.3 Perancangan Elektrik.....	30
3.1.1 Skematik <i>PCB Module</i>	30
3.4 Blok Diagram	35
3.5 Diagram Alir	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Hasil Rangkaian Elektrik	39
4.2 Pembuatan Program Arduino Sehingga Menjadi Alat Pemantau Kesehatan Relay Pada Alat <i>Switching Unit</i>	41
4.3 Self Test Pada Module BMM	46
4.4 Pengujian Time Delay Pada Module.....	49
4.5 Pemantau Kesehatan <i>Relay</i> Dari Alat <i>Switching Unit</i>	52
4.6 Simulasi Korelasi Antara <i>Self Test</i> Dengan Alat Pemantau Kesehatan <i>Relay</i>	58
BAB V PENUTUP.....	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	xii
LAMPIRAN	xiv

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Arduino Nano	11
Gambar 2. 2 <i>Power Tree of Arduino Nano</i>	12
Gambar 2. 3 Transceiver bus diferensial SN75176A.....	14
Gambar 2. 4 Pin Configuration of SN75176A	14
Gambar 2. 5 EEPROM AT24C64.....	16
Gambar 2. 6 Diagram Blok EEPROM AT24C64.....	16
Gambar 2. 7 Atmel ATmega328P.....	19
Gambar 2. 8 PWRPAK 24V Switched Mode Power Supply	19
Gambar 2. 9 MCP23017.....	20
Gambar 2. 10 Blok Diagram MCP23017	22
Gambar 2. 11 <i>Switch Control Unit</i>	23
Gambar 2. 12 <i>General Purpose Relay</i>	24
Gambar 2. 13 <i>Multiplexer Built from Multiple Form A SPST Relays Tied Together</i>	25
Gambar 2. 14 HRS2H-S-DC24V Relay	26
Gambar 3. 1 <i>Overview</i> rangkaian perancangan sistem.....	30
Gambar 3. 2 Rangkaian perancangan sistem.....	32
Gambar 3. 3 <i>Layout PCB Module</i>	34
Gambar 3. 4 Diagram blok perancangan sistem.....	35
Gambar 3. 5 Diagram blok dari module 1 – 8	36
Gambar 3. 6 Diagram Alir Pemantauan Kesehatan Relay Pada Alat <i>Switching Unit</i>	37
Gambar 4. 1 Proses solder komponen pada module	39
Gambar 4. 2 Module PCB	40
Gambar 4. 3 Module PCB terpasang pada alat <i>switching unit</i>	41
Gambar 4. 4 Program Counter Pada Arduino.....	42
Gambar 4. 5 Program Arduino.....	43
Gambar 4. 6 Display Arduino.....	44
Gambar 4. 7 Display Arduino.....	45
Gambar 4. 8 Self Test module BMM.....	46
Gambar 4. 9 Program time delay pada arduino	49

Gambar 4. 10 Time delay module BMM 50

Gambar 4. 11 Grafik Masing - Masing *Relay* Pada Setiap *Module* 56

Gambar 4. 12 Grafik Persentase Masing - Masing *Relay* Pada Setiap *Module* 56

Gambar 4. 13 Grafik Rata – Rata Setiap Module Pada Alat *Switching Uni* 57

Gambar 4. 14 Grafik Persentase Rata – Rata Setiap Module Pada Alat *Switching Unit*..... 57



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Pin Configuration of SN75176A	15
Tabel 2. 2 Spesifikasi HRS2H-S-DC24V	27
Tabel 4. 1 Tabel Hasil Self Test Module.....	47
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Time Delay Module BMM.....	51
Tabel 4. 3 Tabel Pemantau Kesehatan Pada Alat <i>Switching Unit</i>	52
Tabel 4. 4 Tabel Persentase Pemantau Kesehatan Pada Alat <i>Switching Uni</i>	53
Tabel 4. 5 Tabel Hasil <i>Self Test</i> Alat <i>Switching Unit</i>	59
Tabel 4. 6 Tabel Pemantau Kesehatan Pada Alat <i>Switching Unit</i>	60

