

**PURWARUPA TOWER KEGAWATDARURATAN DENGAN FITUR
DETEKSI KEBAKARAN DAN GEMPA BUMI**

TUGAS AKHIR



Disusun Oleh:

Taqwa Anggara Mukti

20213010084

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

**PURWARUPA TOWER KEGAWATDARURATAN DENGAN FITUR
DETEKSI KEBAKARAN DAN GEMPA BUMI**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)
Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis



Oleh

Taqwa Anggara Mukti

20213010084

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar keserjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 15 Agustus 2024

Yang Menyatakan,



Taqwa Anggara Mukti

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim, Puji syukur saya panjatkan atas rahmat dan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyusun untuk menyelesaikan KTI dengan judul Purwarupa Tower Kegawatdaruratan Dengan Fitur Deteksi Kebakaran Dan Gempa Bumi. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md.). Penulis sangat mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Dua insan yang sangat berarti, Ayah (TRI WANGGONO) dan Ibunda (PENI DWI SUPARMI) yang sudah memberikan yang terbaik, berupa kasih sayang, doa tulus dan hal lain yang tidak mungkin saya dapat membalasnya serta semoga tenang di sisi Allah SWT.
3. Kepada Kakak dan Ponakan saya yang telah membantu dan memberi pengertian dan dukungan serta fasilitas dalam melaksanakan laporan tugas akhir ini.
4. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ir. Nur Hudha Wijaya, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu kelancaran dalam pembuatan laporan ini.
5. Ir Sigit Widadi, S.Kom., M.Kom. sebagai dosen pembimbing Satu, dan Bambang Utara, S.T., sebagai dosen pembimbing dua yang telah dengan penuh kesabaran dan keikhlasan memberikan ilmu serta bimbingan untuk mempermudah penulis.
6. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
7. Para Laboran Laboratorium D3 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 yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam pelaksanaan dan pembuatan laporan tugas akhir ini

Penulis sangat menyadari bahwa sepenuhnya laporan Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, untuk itu dari semua jenis masukan atau saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat dan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 11 Juli 2024



Taqwa Anggara Mukti

MOTTO DAN PERSEMBAHAN
“BANYAK-BANYAK TERIMA KASIH”

(Pak Muh)

TUGAS AKHIR INI SAYA PERSEMBAHKAN UNTUK:

1. Allah SWT
2. Nabi Muhammad SAW
3. Bapak dan Ibu
4. Kakak Kusnan Dwi Anggoro, kakak Aris Sri Wirdaryanto, Mbak Maya Puspita Winnie, Mbak Anggie Ikha Dewi, Mbak Angeria Alfi Kharima, dan Adek-Adek Ponakanku.
5. Ir Sigit Widadi, S.Kom., dan Bambang Utara, S.T.
6. Dosen dan Laboran prodi Teknologi Elektro-medis
7. Teman Teman saya
8. Taqwa Anggara Mukti

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|------|
| HALAMAN PENGESAHAN..... | i |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL..... | xii |
| ABSTRAK | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4.1 Tujuan Umum | 3 |
| 1.4.2 Tujuan Khusus | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5.1 Manfaat Teoritis | 3 |
| 1.5.2 Manfaat Praktis | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 5 |
| 2.2 Landasan Teori | 7 |
| 2.2.1 <i>Kegawatdaruratan</i> | 7 |
| 2.2.2 <i>Kebutuhan Detector</i> | 26 |
| 2.2.3 <i>Code Blue</i> | 29 |
| 2.2.4 <i>Code Red</i> | 29 |
| 2.2.5 <i>Code Green</i> | 29 |
| 2.2.6 <i>Firebase</i> | 30 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 32 |
| 3.1 Blok Diagram Sistem | 32 |
| 3.2 Diagram Alir Sistem..... | 33 |
| 3.3 Diagram Mekanik..... | 34 |

| | | |
|-------|---|----|
| 3.4 | Alat dan Bahan | 36 |
| 3.5 | Komponen | 37 |
| 1. | <i>LCD CHARACTER</i> | 37 |
| 2. | <i>I2C</i> | 38 |
| 3. | Sensor Smoke Detector Module MQ7 | 39 |
| 4. | Sensor Heat Detector | 40 |
| 5. | MPU6050 | 40 |
| 6. | Push Button | 41 |
| 7. | Rotary Lamp..... | 42 |
| 8. | Relay Module | 42 |
| 9. | Solid State Relay | 43 |
| 10. | PCF8574 | 43 |
| 11. | Sirine..... | 44 |
| 3.5.1 | Sistem Kontrol | 44 |
| 3.6 | Perancangan Perangkat Keras Tower Kegawatdaruratan..... | 45 |
| 3.6.1 | Blok Rangkaian Power Supply | 45 |
| 3.6.2 | Blok Rangkaian ESP8266..... | 47 |
| 3.6.3 | Blok Rangkaian SSR Module | 48 |
| 3.6.4 | Blok Rangkaian Relay Module | 48 |
| 3.6.5 | Blok Rangkaian Driver Sensor Heat Detector | 49 |
| 3.6.6 | Blok Rangkaian Sensor Smoke Detector Module MQ7 | 50 |
| 3.6.7 | Blok Rangkaian Sensor Gempa MPU6050..... | 50 |
| 3.6.8 | Blok Rangkaian Tombol dan Display | 51 |
| 3.7 | Perancangan Perangkat Keras Box Manajemen..... | 51 |
| 3.7.1 | Blok Rangkaian Power Supply | 51 |
| 3.7.2 | Blok Rangkaian ESP8266..... | 53 |
| 3.7.3 | Blok Rangkaian Relay Module | 54 |
| 3.7.4 | Blok Rangkaian Module PCF8574 | 55 |
| 3.7.5 | Blok Rangkaian Tombol dan <i>Display</i> | 55 |
| 3.8 | Perancangan perangkat lunak | 56 |
| 3.8.1 | Program Arduino IDE Tower Kegawatdaruratan | 56 |

| | | |
|-----------------------------------|--|----|
| 3.8.2 | Program Arduino IDE Box Manajemen | 61 |
| 3.9 | Analisis Statistika Data | 64 |
| 3.9.1 | Rata-rata | 65 |
| 3.9.2 | Standart Deviasi | 65 |
| 3.10 | Metode Pengujian Alat | 65 |
| 3.10.1 | Langkah Pengujian Alat Tower Kegawatdaruratan | 66 |
| 3.10.2 | Langkah Pengujian Alat Box Manajemen | 66 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | | 67 |
| 4.1 | Spesifikasi Alat..... | 67 |
| 4.1.1 | Tower Kegawatdaruratan..... | 67 |
| 4.1.2 | Box Manajemen..... | 68 |
| 4.2 | Standart Operational Procedur (SOP) | 69 |
| 4.2.1 | Langkah Persiapan Alat | 69 |
| 4.2.2 | Langkah Penggunaan Alat | 69 |
| 4.3.1 | Pengujian Tower Kegawatdaruratan dan Box Manajemen | 70 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | | 84 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 84 |
| 5.2 | Saran | 84 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 85 |
| LAMPIRAN..... | | 88 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 ESP8266 | 9 |
| <i>Gambar 2. 2 Push button</i> | 11 |
| <i>Gambar 2. 3 Smoke Heat Detector</i> | 12 |
| <i>Gambar 2. 4 Module MQ7</i> | 14 |
| <i>Gambar 2. 5 Peta Lempeng Bumi</i> | 15 |
| <i>Gambar 2. 6 Module MPU6050.....</i> | 16 |
| <i>Gambar 2. 7 LCD Character dan I2C</i> | 19 |
| <i>Gambar 2. 8 Module Relay</i> | 21 |
| <i>Gambar 2. 9 Rotary Lamp</i> | 22 |
| <i>Gambar 2. 10 Module Solid State Relay.....</i> | 23 |
| <i>Gambar 2. 11 Sirine</i> | 24 |
| <i>Gambar 2. 12 Module PCF8574.....</i> | 25 |
| Gambar 2. 13 Jarak Antar Detector | 27 |
| Gambar 2. 14 Area yang tidak tercakup..... | 27 |
| Gambar 2. 15 jarak dengan sudut ruangan..... | 28 |
| Gambar 2. 16 Jarak aktual detector asap dan detector panas | 28 |
| <i>Gambar 2. 17 Logo Firebase</i> | 30 |
| Gambar 3. 1 Diagram Blok | 32 |
| <i>Gambar 3. 2 Diagram Alir Tower Kegawatdaruratan</i> | 33 |
| <i>Gambar 3. 3 Diagram Alir Box Manajemen.....</i> | 34 |
| Gambar 3. 4 Diagram Mekanik..... | 35 |
| Gambar 3. 5 LCD Character | 38 |
| <i>Gambar 3. 6 Rangkaian I2C</i> | 39 |
| Gambar 3. 7 Smoke Detector | 39 |
| Gambar 3. 8 Sensor Heat Detector..... | 40 |
| Gambar 3. 9 MPU6050 | 41 |
| Gambar 3. 10 Push Button | 42 |
| Gambar 3. 11 Rotary Lamp..... | 42 |
| Gambar 3. 12 Relay Module | 43 |

| | |
|---|-----------|
| Gambar 3. 13 Module PCF8574 | 44 |
| Gambar 3. 14 Sirine | 44 |
| Gambar 3. 15 ESP826 | 45 |
| <i>Gambar 3. 16 Gambar Rangkaian Power Supply</i> | <i>46</i> |
| <i>Gambar 3. 17 Blok Rangkaian ESP8266 tower kegawatdaruratan</i> | <i>47</i> |
| Gambar 3. 18 Rangkaian SSR Module | 48 |
| Gambar 3. 19 Rangkaian Relay Module | 49 |
| Gambar 3. 20 Rangkaian Driver Heat Detector | 49 |
| Gambar 3. 21 Rangkaian Module MQ7 | 50 |
| Gambar 3. 22 Rangkaian Sensor Gempa MPU6050..... | 50 |
| Gambar 3. 23 Rangkaian Tombol dan Display | 51 |
| Gambar 3. 24 Rangkaian Power Supply | 52 |
| Gambar 3. 25 Rangkaian Blok ESP8266 Box Manajemen | 53 |
| Gambar 3. 26 Rangkaian Relay Module | 54 |
| Gambar 3. 27 Rangkaian PCF8574..... | 55 |
| Gambar 3. 28 Rangkaian Tombol dan Display Box Manajemen | 56 |
| <i>Gambar 4. 1 Tower Kegawatdaruratan.....</i> | <i>67</i> |
| <i>Gambar 4. 2 Box Manajemen</i> | <i>68</i> |
| <i>Gambar 4. 3 Pengujian Konektivitas Box Manajemen</i> | <i>77</i> |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Datasheet ESP8266 | 9 |
| Tabel 2. 2 Datasheet Push Button | 11 |
| Tabel 2. 3 Datasheet Sensor Heat Detector..... | 12 |
| Tabel 2. 4 Datasheet Module MQ7 | 14 |
| Tabel 2. 5 Datasheet MPU6050 | 16 |
| Tabel 2. 6 Datasheet LCD Character'..... | 19 |
| Tabel 2. 7 Datasheet I2C..... | 20 |
| Tabel 2. 8 Datasheet Module Relay | 21 |
| Tabel 2. 9 Spesifikasi Rotary Lamp..... | 22 |
| Tabel 2. 10 Datasheet Solid State Relay | 23 |
| Tabel 2. 11 Spesifikasi Sirine..... | 24 |
| Tabel 2. 12 Datasheet PCF8574..... | 25 |
| Tabel 3. 1 Alat Yang Digunakan..... | 36 |
| Tabel 3. 2 Bahan Yang Digunakan. | 37 |
| Tabel 4. 1 Pengujian Konektivitas Sensor | 72 |
| Tabel 4. 2 Pengujian Konektivitas Tower Kegawatdaruratan dan Box Manajemen | 75 |
| Tabel 4. 3 Pengukuran Waktu Lantai Dasar | 77 |
| Tabel 4. 4 Pengukuran Waktu Lantai 1..... | 80 |
| Tabel 4. 5 Pengukuran Waktu Lantai 2..... | 81 |
| Tabel 4. 6 Total Waktu Pengiriman | 82 |