

**PROTOTIPE OTOMATISASI ALARM *AND FIRE*
EXTINGUISHER PADA PANEL LISTRIK DI BANDAR
UDARA INTERNASIONAL SULTAN AJI MUHAMMAD
SULAIMAN SEPINGGAN BALIKPAPAN BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

PROYEK AKHIR



Oleh :

FAIZAH HASNA ZAHRA

NIT.30121009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2024

**PROTOTIPE OTOMATISASI ALARM AND FIRE
EXTINGUISHER PADA PANEL LISTRIK DI BANDAR
UDARA INTERNASIONAL SULTAN AJI MUHAMMAD
SULAIMAN SEPINGGAN BALIKPAPAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS**

PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya
(A.Md.) pada Program Studi Diploma 3 Teknik Listrik Bandara



Oleh :

FAIZAH HASNA ZAHRA

NIT.30121009

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK LISTRIK BANDARA
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

PROTOTIPE OTOMATISASI ALARM *AND FIRE EXTINGUISHER* PADA
PANEL LISTRIK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN AJI
MUHAMMAD SULAIMAN SEPINGGAN BALIKPAPAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS

Oleh :

FAIZAH HASNA ZAHRA

NIT.30121009

Disetujui untuk diujikan pada :

Surabaya, 7 Agustus 2024

Pembimbing I :

Drs. Hartono, S.T, M.Pd, M.M.

NIP. 19610727 198303 1 002



Pembimbing II :

Dwiyanto, S.T.,M.Pd.

NIP. 19690420 199103 1 004



HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE OTOMATISASI ALARM AND FIRE EXTINGUISHER PADA
PANEL LISTRIK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN AJI
MUHAMMAD SULAIMAN SEPINGGAN BALIKPAPAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS

Oleh :

FAIZAH HASNA ZAHRA

NIT.30121009

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Tugas Akhir Program Pendidikan
Diploma 3 Teknik Listrik Bandar Udara Politeknik Penerbangan Surabaya
pada tanggal : Surabaya, 7 Agustus 2024

Ketua : Dr. Kustori, S.T., M.M.
NIP.19590305198503 1 002

Sekretaris : Dwiyanto, S.T., M.Pd.
NIP. 19690420 199103 1 004

Anggota : Drs. Hartono, S.T, M.Pd, M.M.
NIP. 19610727 198303 1 002

Ketua Program Studi
D3 Teknik Listrik Bandara

Dr. Gunawan Sakti, S.T, MT.
NIP. 19881001 200912 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Faizah Hasna Zahra

NIT : 30121009

Program Studi : Diploma 3 Teknik Listrik Bandara Angkatan XVI A

Judul Proyek Akhir : Prototipe Otomatisasi Alarm *and Fire Extinghuisher* pada Panel Listrik di Bandar Udara Internasional Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan Balikpapan Berbasis *Internet of Things*

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Proyek Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalihmediakan/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Proyek Akhir dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.

Surabaya, 7 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



FAIZAH HASNA ZAHRA
NIT. 30120009

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan Kesehatan, pengetahuan, keterampilan, pengalaman yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga penulis bisa menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “*PROTOTYPE OTOMATISASI ALARM AND FIRE EXTINGUISHER PADA PANEL LISTRIK DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL SULTAN AJI MUHAMMAD SULAIMAN SEPINGGAN BALIKPAPAN BERBASIS INTERNET OF THINGS*” dengan baik dan lancar sesuai dengan waktu yang ditetapkan dan sebagai syarat untuk menyelesaikan program Diploma 3 Teknik Listrik Bandar Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md). terselesaikannya Proyek Akhir ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan pengarahan dari pihak material, spiritual, materi serta saran. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang memberikan rahmat sehingga Proyek Akhir dapat berjalan dengan lancar
2. Bapak Ahmad Bahrawi, S.E., M.T. selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya
3. Bapak Dr. Gunawan Sakti, S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara
4. Bapak Drs. Hartono, S.T, M.Pd, M.M. selaku dosen pembimbing I, yang membimbing dan membantu dalam penyusunan Proyek Akhir
5. Bapak Dwiyanto, S.T.,M.Pd. selaku dosen pembimbing II, yang membimbing dan membantu dalam penyusunan Proyek Akhir
6. Seluruh dosen dan sivitas akademika Program Studi Teknik Listrik Bandar Udara di Politeknik Penerbangan Surabaya
7. Kedua Orang tua yang telah memberikan doa, kasih sayang, dukungan serta pengorbanan yang penulis terima
8. Rekan-Rekan Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XVI atas kebersamaan dan kerjasamanya

9. Senior, rekan seangkatan dan adik-adik tingkat Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XVII atas dukungan yang diberikan.

Tentunya karya tulis ini masih jauh dari kata sempurna. Atas segala kesalahan an kata-kata yang kurang berkenan, penulis memohon maaf. Saran dan kritik membangun kami harapkan demi karya yang lebih baik di masa mendatang. Semoga dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis maupun untuk dunia penerbangan pada umumnya.

Surabaya, 30 Juli 2024



Faizah Hasna Zahra



ABSTRAK

Kebakaran banyak terjadi karena percikan atau lonjakan api akibat arus yang berlebih misalnya. Pada prototipe ini kebakaran pada panel listrik terjadi di salah satu bandara yaitu Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang, Balikpapan. Kebakaran pada panel listrik ini terjadi akibat adanya percikan api dari dalam panel yang membuat kapasitor bank pada panel tersebut meledak sehingga membuat panel tersebut menjadi terbakar.

Adanya prototipe otomatisasi alarm *and fire extinguisher* pada panel listrik di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggang, Balikpapan berbasis *Internet of Things* ini berfungsi untuk mendeteksi, memperingatkan, dan menangani kebakaran secara otomatis. Alat ini akan dipasang pada panel listrik dengan komponen utama yaitu alat pemadam api ringan. Prototipe ini menggunakan SSR dengan spesifikasi 5A dan power supply 12V. *Power supply* ini akan diubah tegangan menjadi 5V dengan *buck converter* untuk menyuplai komponen. Fungsi prototipe ini untuk menyemburkan secara otomatis cairan alat pemadam api ringan jika terjadi kebakaran pada panel listrik.

Pada penelitian ini otomatisasi alarm dan pemadam kebakaran pada panel listrik berbasis IoT menggunakan sensor AMG8833 dan mikrokontroler ESP32. Sistem ini mengklasifikasikan suhu dalam tiga kategori yaitu normal (0-37°C), waspada (37°C-45°C), dan bahaya ($\geq 46^\circ\text{C}$), dengan tindakan otomatis untuk suhu bahaya. Monitoring dilakukan menggunakan Android Studio yang dapat diinstal melalui *smartphone* Android.

Kata kunci: Kebakaran, sensor AMG8833, ESP 32, Alat pemadam api ringan

ABSTRACT

Many Fires occur due to sparks or electrical arcing caused by excessive current, for example. In this prototype, a fire at an electrical panel occurred at Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan, Balikpapan. The fire at the electrical panel was caused by sparks from within the panel, which made the capacitor bank in the panel explode, causing the panel to burn.

The presence of an automatic alarm and fire extinguisher prototype for electrical panels at Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggan, Balikpapan, based on the Internet of Things (IoT), functions to detect, warn, and handle fires automatically. This device will be installed on the electrical panel with the main component being a light fire extinguisher. The prototype uses an SSR with a 5A specification and a 12V power supply. The power supply will be converted to 5V using a buck converter to supply the components. The function of the prototype is to automatically spray the light fire extinguisher if a fire occurs at the electrical panel.

In this research, the automation of alarm and fire extinguisher for electrical panels based on IoT using the AMG8833 sensor and ESP32 microcontroller. The system classifies temperature into three categories: normal (0-37°C), warning (37-45°C), and danger ($\geq 46^\circ\text{C}$), with automatic action for danger temperature. Monitoring is done using Android Studio, which can be installed via an Android smartphone.

Keywords: Fire, AMG8833 sensor, ESP 32, light fire extinguisher

HALAMAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"Inovasi adalah jalan menuju masa depan yang lebih baik."

- Steve Jobs-

PERSEMBAHAN :

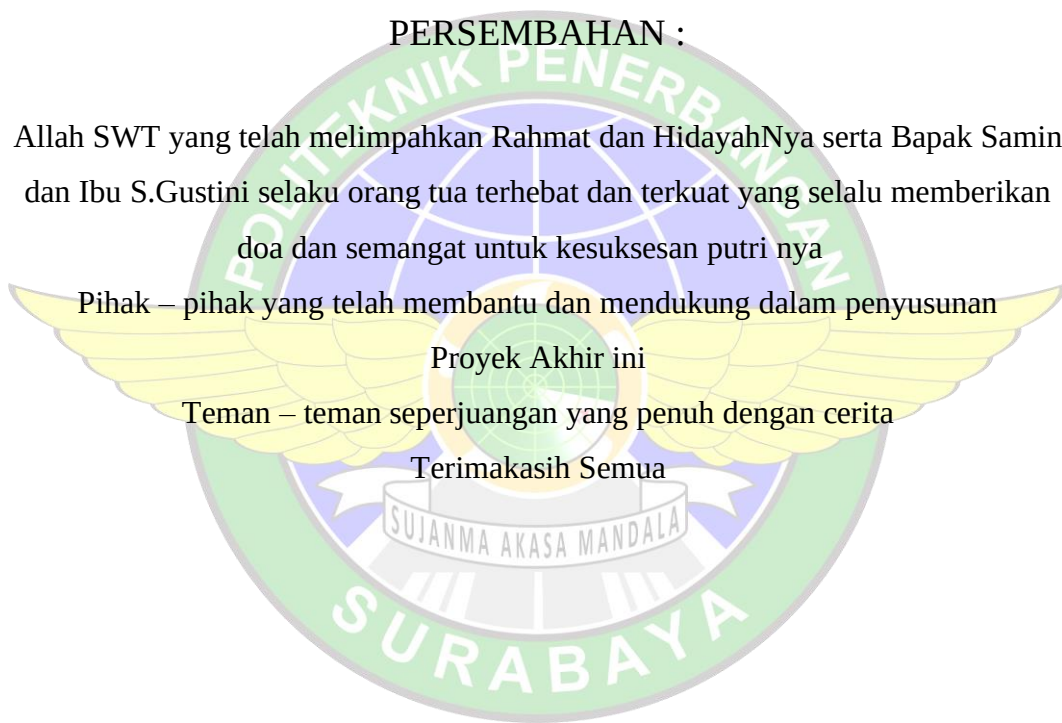
Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan HidayahNya serta Bapak Samin dan Ibu S.Gustini selaku orang tua terhebat dan terkuat yang selalu memberikan doa dan semangat untuk kesuksesan putri nya

Pihak – pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyusunan

Proyek Akhir ini

Teman – teman seperjuangan yang penuh dengan cerita

Terimakasih Semua



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA.....	iv
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB 2.....	7
2.1 Teori Penunjang	7
2.1.1 Box Panel	7
2.1.2 Kapasitor Bank	8
2.1.3 Cara Kerja	9
2.1.4 Tabung Alat Pemadam Api Ringan (APAR).....	20
2.1.5 ESP 32.....	23
2.1.6 Sensor AMG 8833	25

2.1.7 LCD 16x2.....	27
2.1.8 Solenoid.....	28
2.1.9 Sirine	29
2.1.10 Android Studio.....	30
2.1.11 <i>Solid State Relay</i> (SSR).....	30
2.1.12 <i>Buck Converter</i>	32
2.2 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	32
BAB 3.....	35
3.1 Desain Penelitian	35
3.2 Perancangan Alat.....	36
3.2.1 Desain Alat.....	36
3.2.2 Cara Kerja Alat.....	37
3.2.3 Komponen Alat.....	38
3.3 Teknik Pengujian.....	40
3.3.1 Pengujian Sensor AMG 8833.....	40
3.3.2 Pengujian Sensor ESP32	40
3.3.3 Pengujian Solid State Relay (SSR).....	41
3.4 Teknik Analisa Data	41
3.5 Tempat dan Waktu Penelitian	42
BAB 4.....	43
4.1 Hasil Penelitian.....	43
4.1.1 Pembuatan Perangkat Keras	43
4.1.2 Perangkat Lunak dan Aplikasi.....	50
4.1.3 Skronisasi Perangkat Keras dan Aplikasi	52
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian	53
4.2.1 Hasil Pengujian Perangkat Keras.....	53
4.2.2 Hasil Pengujian Perangkat Lunak.....	69

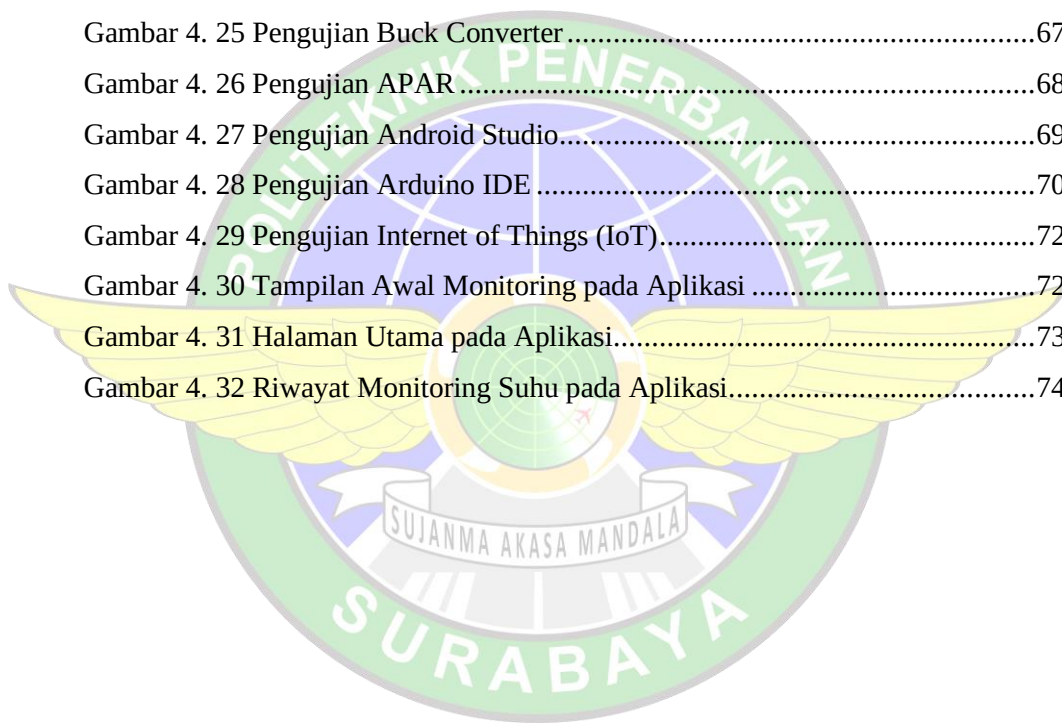
4.2.3 Pengujian Sistem	74
4.3 Kelebihan dan Kekurangan	75
4.3.1 Kelebihan	75
4.3.2 Kekurangan	75
BAB 5.....	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA.....	78



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Box Panel.....	7
Gambar 2. 2 Elektroda.....	9
Gambar 2. 3 plat A dan B.....	10
Gambar 2. 4 Tabung APAR.....	20
Gambar 2. 5 ESP 32.....	23
Gambar 2. 6 Rangkaian Sirkuit ESP32	24
Gambar 2. 7 Sensor AMG 8833.....	26
Gambar 2. 8 Internal Circuit Sensor AMG8833	27
Gambar 2. 9 LCD 16x2	28
Gambar 2. 10 Solenoid	29
Gambar 2. 11 Sirine	29
Gambar 2. 12 Android Studio.....	30
Gambar 2. 13 Solid State Relay (SSR).....	31
Gambar 2. 14 Buck Converter	32
Gambar 3. 1 Desain Penelitian.....	35
Gambar 3. 2 Desain Alat	36
Gambar 3. 3 Cara Kerja Alat	37
Gambar 4. 1 Power Supply.....	43
Gambar 4. 2 Sensor AMG8833.....	44
Gambar 4. 3 Rangkaian Sirkuit Sensor AMG8833.....	44
Gambar 4. 4 ESP32.....	45
Gambar 4. 5 Rangkaian Sirkuit ESP32	45
Gambar 4. 6 Buck Converter	46
Gambar 4. 7 Transistor BD139	47
Gambar 4. 8 LCD 16x2	48
Gambar 4. 9 SSR.....	48
Gambar 4. 10 Solenoid Valve.....	49
Gambar 4. 11 Buzzer.....	49
Gambar 4. 12 Alat Pemadam Api Ringan (APAR).....	50
Gambar 4. 13 Tampilan Sketch Arduino IDE.....	51
Gambar 4. 14 Internet of Things (IoT)	51

Gambar 4. 15 (a) Tampilan Sebelum Login ; (b) Tampilan sesudah login	52
Gambar 4. 16 Skronisasi Perangkat Keras dan Aplikasi	53
Gambar 4. 17 Pengujian Sensor AMG8833	53
Gambar 4. 18 Solid State Relay (SSR).....	58
Gambar 4. 19 LCD 16 x 2	60
Gambar 4. 20 Tampilan LCD	60
Gambar 4. 21 Transistor BD139	61
Gambar 4. 22 Pengujian Power Supply	63
Gambar 4. 23 Pengujian Solenoid Valve.....	64
Gambar 4. 24 Buzzer.....	65
Gambar 4. 25 Pengujian Buck Converter	67
Gambar 4. 26 Pengujian APAR	68
Gambar 4. 27 Pengujian Android Studio.....	69
Gambar 4. 28 Pengujian Arduino IDE	70
Gambar 4. 29 Pengujian Internet of Things (IoT).....	72
Gambar 4. 30 Tampilan Awal Monitoring pada Aplikasi	72
Gambar 4. 31 Halaman Utama pada Aplikasi.....	73
Gambar 4. 32 Riwayat Monitoring Suhu pada Aplikasi.....	74



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi mikrokontroler ESP 32.....	24
Tabel 2. 2 Kajian Penelitian Terdahulu yang Relevan	32
Tabel 3. 1 Pengujian Sensor AMG 8833.....	40
Tabel 3. 2 Pengujian Sensor ESP32	40
Tabel 3. 3 Pengujian Solid State Relay (SSR)	41
Tabel 3. 4 Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
Tabel 4. 1 Pengaturan Rentang Suhu	54
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Suhu AMG8833	54
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor ESP32	57
Tabel 4. 4 Pengujian <i>Solid State Relay</i> (SSR)	59
Tabel 4. 5 Pengujian Transistor BD139	62
Tabel 4. 6 <i>Pengujian</i> Power Supply	63
Tabel 4. 7 Data Pengujian Solenoid Valve	64
Tabel 4. 8 Data Pengujian Buzzer	66
Tabel 4. 9 Data Pengujian Buck Converter	67
Tabel 4. 10 Pengujian Alat Pemadam Api Ringan (APAR)	68
Tabel 4. 11 Data Pengujian Android Studio	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Standart Operational Procedure (SOP)	A-1
Lampiran B Coding Arduino IDE	B-1
Lampiran C DAFTAR RIWAYAT HIDUP	C-1



DAFTAR PUSTAKA

- Akhir, T. (2022). *PROTOTYPE SISTEM PROTEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN CO 2 SEBAGAI PEMADAM PROTOTYPE OF FIRE PROTECTION SYSTEM USING CO 2 AS EXTINGUISHER MENGGUNAKAN CO 2 SEBAGAI PEMADAM PROTOTYPE OF FIRE PROTECTION SYSTEM.*
- Anantama, A., Apriyantina, A., Samsugi, S., & Rossi, F. (2020). Alat Pantau Jumlah Pemakaian Daya Listrik Pada Alat Elektronik Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, 1(1), 29. <https://doi.org/10.33365/jtst.v1i1.712>
- Aprilia, K., Komputer, J. T., & Sriwijaya, P. N. (2019). *RANCANG BANGUN ON / OFF LAMPU RUANGAN MENGGUNAKAN KENDALI RFID BERBASIS.*
- Basino, B., Prayitno, P., Sobri, S., Siahaan, J. P., & Mustofa, M. B. (2022). Rancang Bangun Detector Kebakaran Panel Listrik Berbasis Mikrocontroller Atmega 328 Pada Kapal Penangkap Ikan. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(1), 697. <https://doi.org/10.37905/aksara.8.1.697-712.2022>
- Bayu, R. B. S., Astutik, R. P., & Irawan, D. (2021). Rancang Bangun Smarthome Berbasis Qr Code Dengan Mikrokontroller Module Esp32. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 2(01), 47–60. <https://doi.org/10.31328/jasee.v2i01.60>
- Darnita, Y., Discrise, A., & Toyib, R. (2021). Prototipe Alat Pendeksi Kebakaran Menggunakan Arduino. *Jurnal Informatika Upgris*, 7(1), 3–7. <https://doi.org/10.26877/jiu.v7i1.7094>
- Fisabili, L. M., & Oktaviana Putri, T. W. (2021). Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Box Panel Outdoor Menggunakan Arduino Uno Berbasis GSM SIM800L V1. *Sutet*, 11(1), 51–60. <https://doi.org/10.33322/sutet.v11i1.1494>
- Iskandar Alam, T. H., Soekarta, R., & Ramadhan, W. (2019). Rancang Bangun Prototipe Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino Uno Dilengkapi Pemadam Dan Notifikasi Sms Gateway. *Insect (Informatics and Security): Jurnal Teknik Informatika*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.33506/insect.v5i1.1280>
- Kurniawan, Y., & Zulkifli, Z. (2019). Rancang Bangun Pembangkit Listrik Menggunakan Solenoida Dengan Pemanfaatan Fluks Magnet. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 2(1), 9–13. <https://doi.org/10.30596/rele.v2i1.3111>

Putra, D. K., Baskoro, F., Kholis, N., & Widodo, A. (2021). Prototipe Smart Fire System Menggunakan Solenoid Valve dan Kamera ESP32-CAM Berbasis IoT. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(1), 8–16. <https://doi.org/10.26740/jte.v11n1.p8-16>

Pratama, A. (2017). Perancangan Sarana Penyelamat Diri Dan Kebutuhan Apar Pada Darurat Kebakaran di Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Balikpapan. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 5(1), 21. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v5i1.2016.21-30>

Rani, P., Chakraborty, M. K., Sah, R. P. R. P. R. P., Subhashi, A., Disna, R., UIP, P., Chaudhary, D. P., Kumar, A. A. A. A. A., Kumar, R. R., Singode, A., Mukri, G., Sah, R. P. R. P. R. P., Tiwana, U. S., Kumar, B., Madhav, P., Manigopa, C., Z, A. H., Anita, P., Rameshwar, P. S., ... Kumar, A. A. A. A.(2020). *Range Management and Agroforestry*, 4(1), 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.fcr.2017.06.020>

Rizki, R. S., Sara, I. D., & Gapy, M. (2017). Sistem Deteksi Kebakaran Pada Gedung Berbasis Programmable Logic Controller (Plc). *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(3), 99–104.

Ritonga, Z. R., & Nopriadi, N. (2023). Rancang Bangun Sistem Pemadam Kebakaran Dan Notifikasi Otomatis Berbasis Internet of Things (Iot). *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 9(3). <https://doi.org/10.33884/comasiejournal.v9i3.7699>

Z. Muhammad Imamuddin, “Sistem Alarm Dan Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis Nodemcu Dengan Komunikasi Android,” vol. 7, no. 2, 2019.

Zubair, A. (2013). *Sistem Peringatan Dini untuk Keamanan Rumah Mikrokontroler pada Kompleks Perumahan*.

SOMANTRI, D. (2019). *Rancang Bangun Alat Ukur Tingkat Kekeruhan Air dan Pakan Ikan Arwana Berbasis Arduino*. 7–34.

LAMPIRAN

Lampiran A Standart Operational Procedure (SOP)

Rancangan Prototipe Otomatisasi *Alarm and Fire Extinguisher* pada Panel Listrik di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan Berbasis *Internet of Things* (IoT)



Untuk menggunakan rancangan Prototipe Otomatisasi *Alarm and Fire Extinguisher* pada Panel Listrik di Bandara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Balikpapan Berbasis *Internet of Things* (IoT) ini tentunya harus sesuai dengan porsedur operasional yang telah dibuat.

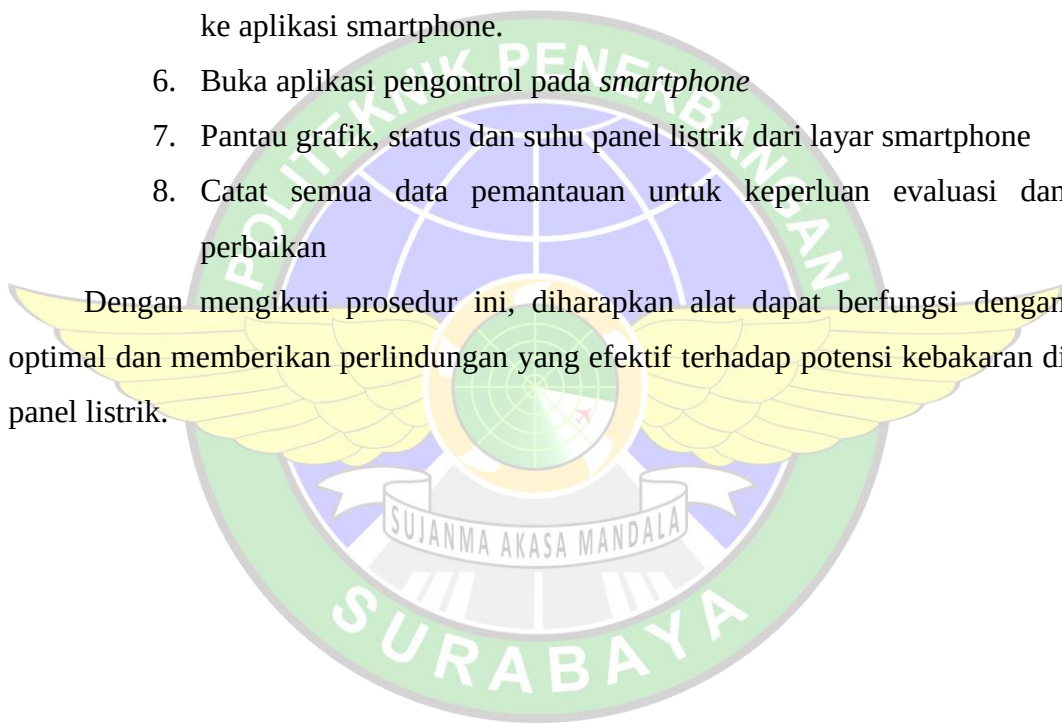
SOP ini bertujuan untuk memberikan panduan yang jelas dan terstruktur dalam penggunaan prototipe alat pemadam api otomatis berbasis IoT pada panel listrik, guna memastikan keamanan dan keselamatan operasional.

Adapun cara dan prosedur operasional alat berikut adalah :

1. Pastikan koneksi alat ke sumber listrik PLN dilakukan sesuai petunjuk untuk menghindari kesalahan instalasi.

2. Aktifkan *hotspot* pada *smartphone* dan sambungkan perangkat IoT dengan jaringan tersebut. Tunggu hingga proses sinkronasi *hotspot smartphone* dengan perangkat selesai. Pastikan perangkat telah terhubung dan tersinkronasi dengan hotspot *smartphone*.
3. Berikan sumber api di dekat sensor suhu AMG8833 pada panel listrik.
4. Tutup panel listrik
5. Pastikan alat merespon dengan mengaktifkan alarm, menyemburkan bubuk pemadam api, dan mengirimkan notifikasi ke aplikasi *smartphone*.
6. Buka aplikasi pengontrol pada *smartphone*
7. Pantau grafik, status dan suhu panel listrik dari layar *smartphone*
8. Catat semua data pemantauan untuk keperluan evaluasi dan perbaikan

Dengan mengikuti prosedur ini, diharapkan alat dapat berfungsi dengan optimal dan memberikan perlindungan yang efektif terhadap potensi kebakaran di panel listrik.



Lampiran B Coding Arduino IDE

```
#include <WiFi.h>
#include <WiFiMulti.h>
#include <HTTPClient.h>
#include <EEPROM.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Adafruit_AMG88xx.h>

#define BUILTIN_LED 2

Adafruit_AMG88xx amg;
unsigned long delayTime;
float pixels[AMG88xx_PIXEL_ARRAY_SIZE];
uint16_t displayPixelWidth, displayPixelHeight;

String host = "hasna.poltekbang24.my.id";
#define port 80

int id_device = 10;

#define REL1 23
#define REL2 18
#define REL3 19
#define pinBuzzer 13

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define led_on digitalWrite(BUILTIN_LED, HIGH)
#define led_off digitalWrite(BUILTIN_LED, LOW)
```

```
const char* ssid = "smart";  
const char* password = "smart123";
```

```
int ulang;  
bool terhubung;  
String koneksi_wifi;  
long last_millis;  
int tampilan;  
int koneksi_ulang;  
int suhu;  
long last_send;
```

```
String kondisi = "Normal";  
int low = 37;  
int high = 45;  
int nkondisi = 1;
```

```
void setup() {  
  pinMode(BUILTIN_LED, OUTPUT);  
  digitalWrite(BUILTIN_LED, LOW);  
  pinMode(pinBuzzer, OUTPUT);  
  Serial.begin(115200);  
  pinMode(REL1, OUTPUT);  
  Off(REL1);  
  pinMode(REL2, OUTPUT);  
  Off(REL2);  
  pinMode(REL3, OUTPUT);  
  Off(REL3);
```



```
Wire.begin();  
lcd.begin();  
  
WiFi.mode(WIFI_STA);  
WiFi.begin(ssid, password);  
Serial.println("Connecting wifi");
```

```
lcd.clear();  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("Connecting....");  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.print(ssid);
```

```
bool wait = true;  
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {  
    Serial.print(".");  
    delay(250);  
}
```

```
Serial.println("\nWifi Connected");  
lcd.clear();  
lcd.setCursor(0, 0);  
lcd.print("WiFi connected!");  
lcd.setCursor(0, 1);  
lcd.print(WiFi.localIP());  
delay(3000);  
bool status;
```

```
// default settings  
status = amg.begin();  
if (!status) {
```

```

lcd.clear();
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Sensor AMG Not Ready");
lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print("Cek Sensor!");
while (1)
    ;
}
beep(3);
lcd.clear();
}

```

```

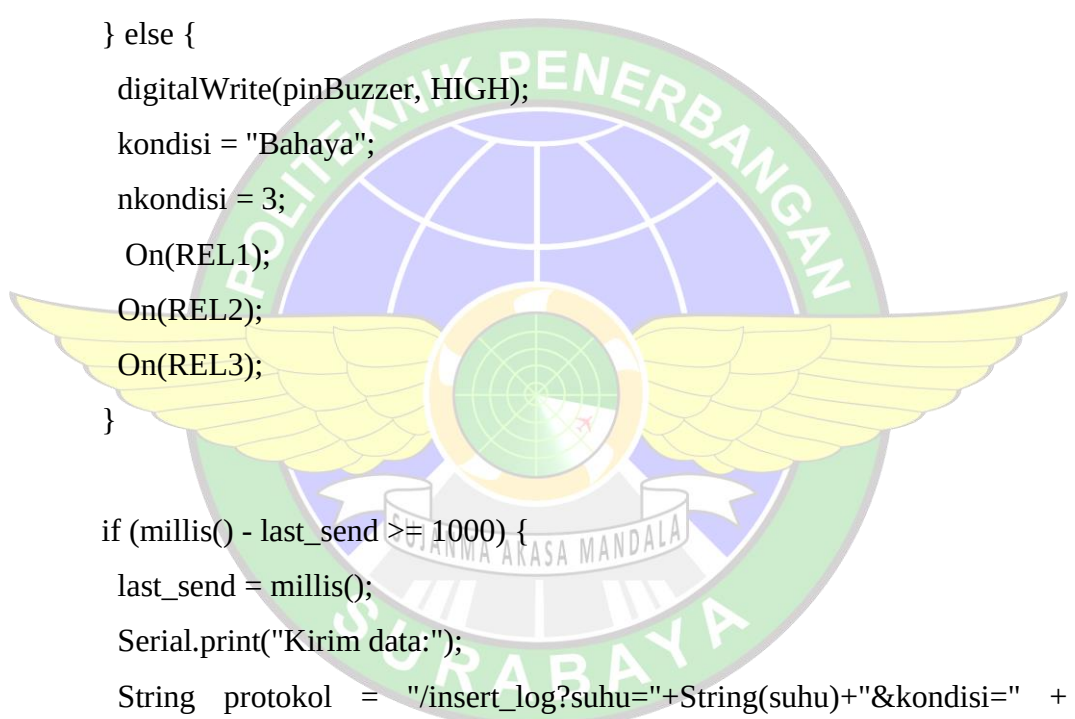
void loop() {
    reconnecting_wifi();
    amg.readPixels(pixels);
    int max = 0;
    for (int i = 0; i < AMG88xx_PIXEL_ARRAY_SIZE; i++) {
        if (pixels[i] > max) {
            max = pixels[i];
        }
    }
    suhu=max;

```

```

    if (suhu <= low) {
        kondisi = "Normal";
        nkondisi = 1;
        digitalWrite(pinBuzzer, LOW);
        Off(REL1);
        Off(REL2);
    }
}

```



```

Off(REL3);

} else if (suhu > low && suhu < high) {
    kondisi = "Waspada";
    nkondisi = 2;
    beep(1);
    Off(REL1);
    Off(REL2);
    Off(REL3);
} else {
    digitalWrite(pinBuzzer, HIGH);
    kondisi = "Bahaya";
    nkondisi = 3;
    On(REL1);
    On(REL2);
    On(REL3);
}

if (millis() - last_send >= 1000) {
    last_send = millis();
    Serial.print("Kirim data:");
    String protokol = "/insert_log?suhu="+String(suhu)+"&kondisi=" +
String(kondisi);
    Serial.println(send_data(protokol));
}

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("T Panel:");
lcd.print(suhu);
lcd.print("C ");
lcd.setCursor(0, 1);

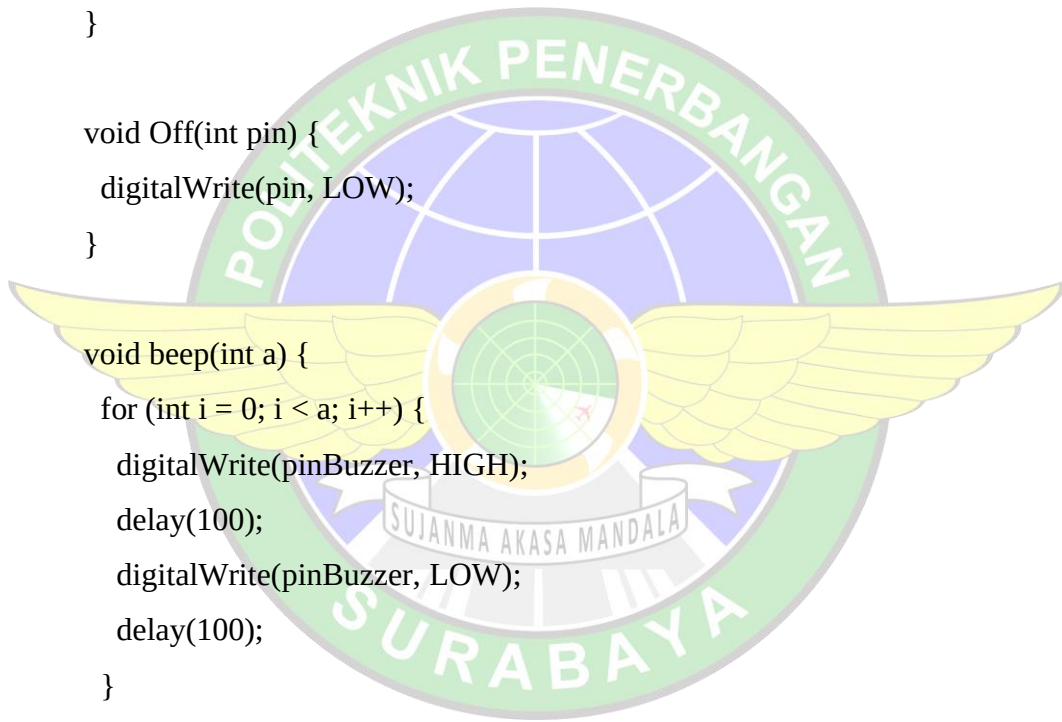
```

```
lcd.print(kondisi);  
lcd.print("|");  
lcd.print(koneksi_wifi);  
lcd.print("  ");  
delay(10);  
}
```

```
void On(int pin) {  
    digitalWrite(pin, HIGH);  
}
```

```
void Off(int pin) {  
    digitalWrite(pin, LOW);  
}
```

```
void beep(int a) {  
    for (int i = 0; i < a; i++) {  
        digitalWrite(pinBuzzer, HIGH);  
        delay(100);  
        digitalWrite(pinBuzzer, LOW);  
        delay(100);  
    }  
}
```



Lampiran C DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



FAIZAH HASNA ZAHRA, lahir di Banyumas pada tanggal 20 Desember 2002, putri kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Samin dan Ibu S.Gustini. Mempunyai 1 kakak kandung bernama Fidela Nur Avisia. Beragama Islam. Bertempat tinggal di Jalan Sawunggaling II Kavling Selatan Blok F5 Dusun Sambibulu Desa Sambisari Kecamatan Taman, Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur. Dengan Pendidikan formal yang pernah diikuti sebagai berikut:

1. SD Islam Ababil Lulus Tahun 2015
2. SMP IT Al-Kahfi Lulus Tahun 2018
3. SMA Negeri 1 Taman Lulus Tahun 2021

Pada bulan September 2021 diterima sebagai Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya Program Studi Diploma III Teknik Listrik Bandar Udara Angkatan XVI. Melaksanakan *On the Job Training* 1 di Bandar Udara Komodo Nusa Tenggara Timur tanggal 05 Mei 2023 sampai tanggal 23 September 2023 dan melaksanakan *On The Job Training* 2 di Bandar Udara Sultan Aji Muhammad Sulaiman Sepinggian Balikpapan tanggal 02 Oktober 2023 sampai tanggal 16 Februari 2024. Telah melaksanakan Tugas Akhir sebagai syarat kelulusan dalam Pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya.