



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DAN
PEMADAM API PADA RUANG SERVER
BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)**

***DESIGN OF FIRE WARNING AND
EXTINGUISHING SYSTEM IN SERVER ROOM
BASED ON IOT (*INTERNET OF THINGS*)***

Oleh :

FAZA NADENKA CHRISANTIA
NPM. 21.03.01.058

DOSEN PEMBIMBING :

HERA SUSANTI, S.T, M.Eng.
NIP. 198604092019032011

SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.
NIP. 198207302021211007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DAN
PEMADAM API PADA RUANG SERVER BERBASIS
IOT (*INTERNET OF THINGS*)**

***DESIGN OF FIRE WARNING AND EXTINGUISHING
SYSTEM IN SERVER ROOM BASED ON IOT
(INTERNET OF THINGS)***

Oleh :

FAZA NADENKA CHRISANTIA
NPM. 21.03.01.058

DOSEN PEMBIMBING :

HERA SUSANTI, S.T, M.Eng.
NIP. 198604092019032011

SUGENG DWI RIYANTO, S.T., M.T.
NIP. 198207302021211007

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN REKAYASA ELEKTRO DAN MEKATRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DAN PEMADAM API PADA RUANG SERVER BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Oleh

FAZA NADENKA CHRISANTIA
NIM. 21.03.01.058

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
di
Politeknik Negeri Cilacap

Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing :



1. Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.
NIP. 198506242019032013



1. Hera Susanti, S.T., M.Eng.
NIP. 198604092019032011



2. Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.
NIP. 199211052019032021



2. Sugeng Dwi Rivanto, S.T., M.T.
NIP. 198207302021211007

Mengetahui :
Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekanika



Muhamad Yusuf, S.ST., M.T.
NIP. 198604282019031005

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

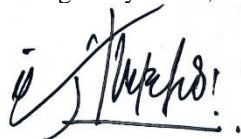
Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Faza Nadenka Chrisantia
NIM : 21.03.01.058
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem Peringatan dan Pemadam Api Pada Ruang Server Berbasis IoT (*Internet Of Things*)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulis Laporan Tugas Akhir berdasarkan penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*) dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari lapora Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber sdecara jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 15 Agsutus 2024
Yang menyatakan,



(Faza Nadenka Chrisantia)
NIM: 21.03.01.058

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Faza Nadenka Chrisantia

NIM : 21.03.01.058

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul : **“PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DAN PEMADAM API PADA RUANG SERVER BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)”** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media / format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta.

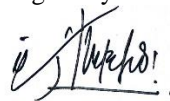
Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 15 Agustus 2024

Yang Menyatakan



(Faza Nadenka Chrisantia)

NIM 21.03.01.058

ABSTRAK

Sistem peringatan dan pemadam api berbasis *Internet Of Things* (IoT) dirancang untuk mendeteksi dan mengatasi kebakaran di ruang server menggunakan sensor dan perangkat IoT. Ruang server yang dirancang untuk menyimpan perangkat server dan peralatan terkait sangat rentan terhadap kebakaran akibat korsleting listrik. Kejadian kebakaran yang sering terjadi dapat mengakibatkan kerugian besar, sehingga diperlukan sistem yang dapat mendeteksi dan memadamkan api secara otomatis. Tujuan sistem peringatan ini yaitu meningkatkan keselamatan infrastruktur teknologi dengan mendeteksi awal adanya api dan mengaktifkan sistem pemadam api secara otomatis. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi api pada jarak hingga 70 cm dan asap dengan rata-rata *delay* 2,6 menit. Namun, terdapat error sebesar 13% pada pengukuran suhu. Sistem pemantauan berbasis website menampilkan indikator suhu, status deteksi api, dan tingkat asap dengan pembaruan data setiap 2 detik. Hasil pengujian menunjukkan keterlambatan rata-rata 3 detik dalam tampilan data di website dengan tingkat keberhasilan pengiriman data mencapai 98%, sehingga informasi yang ditampilkan dapat diandalkan untuk pemantauan *real-time*. Sistem ini dirancang dengan menghubungkan sensor-sensor ke mikrokontroler yang dilengkapi modul WiFi, dan dapat mengaktifkan alarm, mengirimkan notifikasi, serta mengaktifkan sistem pemadam gas CO₂ ketika kondisi darurat terdeteksi.

Kata kunci: IoT, Sistem Peringatan, Pemadam Api, Ruang Server, Mikrokontroler *NodeMCU* ESP32.

ABSTRACT

An Internet Of Things (IoT) based fire warning and extinguishing system is designed to detect and overcome fires in server rooms using IoT sensors and devices. Server rooms designed to store server devices and related equipment are highly susceptible to fires due to electrical short circuits. Frequent fire incidents can result in large losses, so a system is needed that can detect and extinguish fires automatically. The aim of this warning system is to improve the safety of technological infrastructure by detecting the start of a fire and automatically activating the fire extinguishing system. Test results show that the system is capable of detecting fire at a distance of up to 70 cm and smoke with an average delay of 2.6 minutes. However, there is an error of 13% in temperature measurements. The website-based monitoring system displays temperature indicators, fire detection status and smoke levels with data updates every 2 seconds. Test results show an average delay of 3 seconds in data display on the website with a success rate of data transmission reaching 98%, so that the information displayed can be relied on for real-time monitoring. This system is designed by connecting sensors to a microcontroller equipped with a WiFi module, and can activate alarms, send notifications, and activate the CO2 gas extinguishing system when an emergency is detected.

Keywords: IoT, Warning System, Fire Extinguisher, Server Room, NodeMCU ESP32 Microcontroller.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul :

“PERANCANGAN SISTEM PERINGATAN DAN PEMADAM API PADA RUANG SERVER BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*) “

Tugas Akhir disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi D3 Teknik Listrik Politeknik Negeri Cilacap dan untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md).

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini masih terdapat kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun. Semoga laporan dan perancangan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Cilacap, 15 Agustus 2024
Penulis



(Faza Nadenka Chrisantia)
NIM. 21.03.01.058

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir.

Dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu tidak lupa penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua yaitu Bapak Nuryanto dan Ibu Chrisyana Dewi, serta seluruh saudara kandung saya, yaitu kakak saya Mbak Rhisna, dan adik-adik saya Fais, Lila, Shanum, Syifa, Aisyah, Ukasya, dan Abizar, yang senantiasa memberikan dukungan baik materiil, semangat, maupun doa.
2. Bapak Muhamad Yusuf, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika .
3. Ibu Hera Susanti, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing 1 tugas akhir, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
4. Bapak Sugeng Dwi Riyanto, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing 2 tugas akhir, yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.
5. Ketua penguji Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng.
6. Anggota penguji Ibu Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.
7. Bapak Arif Sumardiono, S.Pd., M.T., sebagai wali kelas yang telah membina dan mengayomi dengan baik, sabar dan bijaksana.
8. Seluruh dosen, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan.
9. Semua teman-teman kela TE 3C dan teman-teman di Jurusan Rekayasa Elektro dan Mekatronika Politeknik Negeri Cilacap yang telah bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan Tugas Akhir, serta turut memberikan saran dan dukungan selama berada di Politeknik Negeri Cilacap.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMAKASIH	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR ISTILAH	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan	4
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Dasar Teori.....	14
2.2.1.IoT (<i>Internet of Things</i>).....	14
2.2.2.Tabung APAR.....	15
2.2.3.Node-MCU ESP32	15
2.2.4.Smoke Detector.....	17
2.2.5.Sensor Api.....	18
2.2.6.AHT10	19
2.2.7.Relay 5V 2 Channel.....	20
2.2.8.Buzzer Alarm.....	21
2.2.9.Solenoid Valve CO2.....	22

2.2.10. Modul <i>Stepdown</i> XL4005.....	23
2.2.11. <i>Module</i> GSM Sim 8001 V2.....	24
2.2.12. InfluxDB	24
2.2.13. Adaptor	25
2.2.14. <i>Exhaust Fan</i>	26
BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM	27
3.1 Waktu dan Lokasi Pelaksanaan	27
3.2 Analisa kebutuhan	27
3.3 Blok Diagram.....	28
3.4 Perancangan Desain Mekanik	29
3.5 <i>Flowchart</i>	31
3.6 Perancangan Rangkaian Elektronika.....	33
3.7 Perancangan untuk menguji sistem.....	34
3.7.1 Rancangan Pengujian Sensor Api.....	34
3.7.2 Rancangan Pengujian Sensor Suhu.....	34
3.7.3 Rancangan Pengujian <i>Smoke Detector</i>	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	37
4.2 Hasil Pengujian Sensor Api.....	38
4.2.1 Hasil Pengujian Menggunakan Lilin 4 cm	38
4.2.2 Hasil Pengujian Menggunakan Lilin 9 cm	41
4.2.3 Hasil Pengujian Menggunakan Lilin 17 cm	43
4.3 Hasil Pengujian AHT10.....	46
4.4 Hasil Pengujian Detektor Asap.....	48
4.4.1 Hasil Pengujian Pada <i>Smoke Detector</i> 1	48
4.4.2 Hasil Pengujian Pada <i>Smoke Detector</i> 2	50
4.5 Hasil Pengujian <i>Buzzer</i>	52
4.6 Hasil Pengujian <i>Exhaust Fan</i>	54
4.7 Hasil Pengujian <i>Solenoid Valve</i>	55
BAB V PENUTUP	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tabung apar ^[7]	15
Gambar 2. 2 <i>Node-MCU ESP32</i> ^[9]	16
Gambar 2. 3 <i>Smoke Detector</i> ^[11]	17
Gambar 2. 4 Cara Kerja <i>Smoke Detector</i> ^[12]	18
Gambar 2. 5 Sensor Api ^[14]	19
Gambar 2. 6 AHT10 ^[16]	20
Gambar 2. 7 <i>Relay 5V 2 Channel</i> ^[18]	21
Gambar 2. 8 <i>Buzzer Alarm</i> ^[20]	22
Gambar 2. 9 <i>Solenoid Valve CO2</i> ^[21]	22
Gambar 2. 10 Modul <i>Stepdown XL4005</i> ^[22]	23
Gambar 2. 11 <i>Module GSM Sim 800</i> ^[24]	24
Gambar 2. 12 <i>InfluxDB</i> ^[25]	25
Gambar 2. 13 <i>Adaptor</i> ^[27]	26
Gambar 2. 14 <i>Exhaust Fan</i>	26
Gambar 3. 1 Blok Diagram.....	28
Gambar 3. 2 Desain Mekanik Tampak Depan.....	29
Gambar 3. 3 Desain Mekanik Tampak B.....	30
Gambar 3. 4 <i>Flowchart</i> Sistem.....	32
Gambar 3. 5 Rangkaian Elektronika.....	33
Gambar 4. 1 Rangkaian Mekanik Tampak Depan.....	37
Gambar 4. 2 Rangkaian Mekanik Tampak Belakang.....	38
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian Menggunakan lilin 4 cm.....	38
Gambar 4. 4 Tampilan Sensor Api 1 pada influxdb.....	39
Gambar 4. 5 Tampilan Notifikasi sms sebagai peringatan.....	39
Gambar 4. 6 Tampilan telepon sebagai peringatan.....	40
Gambar 4. 7 Hasil Pengujian Menggunakan Lilin 9 cm.....	41
Gambar 4. 8 Tampilan Sensor Api 2 pada influxdb.....	42
Gambar 4. 9 Tampilan Notifikasi sms sebagai peringatan.....	42
Gambar 4. 10 Tampilan telepon sebagai peringatan.....	42
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian Menggunakan Lilin 17 cm.....	44
Gambar 4. 12 Tampilan Sensor Api 3 pada influxdb.....	45
Gambar 4. 13 Tampilan Sensor Api 4 pada influxdb.....	45
Gambar 4. 14 Tampilan Notifikasi sms sebagai peringatan.....	45
Gambar 4. 15 Tampilan telepon sebagai peringatan.....	45

Gambar 4. 16 Pengujian Pada AHT10	47
Gambar 4. 17 Tampilan AHT10 pada influxdb	47
Gambar 4. 18 Hasil Pengujian Peengujian <i>smoke detector 1</i>	49
Gambar 4. 19 Tampilan Sensor <i>Smoke Detector 1</i> pada influxdb.....	49
Gambar 4. 20 Tampilan Sensor <i>Smoke Detector 2</i> pada influxdb.....	51
Gambar 4. 21 Tampilan Relay 1 pada influxdb	53
Gambar 4. 22 Tampilan Relay 2 pada influxdb	54
Gambar 4. 23 Tampilan Relay 1 pada influxdb	56

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka.....	9
Tabel 2. 3 Spesifikasi <i>Node-MCU</i> ESP32 ^[8]	16
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Smoke Detector</i> ^[10]	17
Tabel 2. 5 Spesifikasi Sensor Api ^[13]	19
Tabel 2. 6 Spesifikasi AHT10 ^[15]	20
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Relay 5V 2 Channel</i> ^[17]	21
Tabel 2. 8 Spesifikasi <i>Buzzer Alarm</i> ^[19]	22
Tabel 2. 9 Spesifikasi <i>Solenoid Valve CO2</i> ^[20]	23
Tabel 2. 10 Spesifikasi Modul <i>Stepdown XL4005</i> ^[21]	23
Tabel 4. 1 Pengujian Sensor Api Ukuran 4 cm.....	40
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Api Ukuran 9 cm.....	43
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor Api Ukuran 17 cm.....	46
Tabel 4. 4 Pengujian Pada AHT10.....	48
Tabel 4. 5 Pengujian Pada <i>Smoke Detector 1</i>	50
Tabel 4. 6 Pengujian Pada <i>Smoke Detector 2</i>	51
Tabel 4. 7 Pengujian <i>Buzzer</i>	53
Tabel 4. 8 Pengujian <i>Exhaust Fan</i>	55
Tabel 4. 9 Pengujian pada <i>Solenoid Valve</i>	56

DAFTAR ISTILAH

<i>Input</i>	:	Masukan
<i>Output</i>	:	Keluaran
<i>Hardware</i>	:	Perangkat keras
<i>Software</i>	:	Perangkat Lunak
<i>StepDown</i>	:	Suatu rangkaian untuk menurunkan tegangan
<i>ON</i>	:	Kondisi aktif
<i>OFF</i>	:	Kondisi non-aktif
<i>Temperature</i>	:	Suhu
<i>Normally Close</i>	:	Kondisi awal suatu komponen
<i>Memory Flash</i>	:	Penyimpanan data yang tidak volatile
<i>Low Power</i>	:	Mengurangi konsumsi daya listrik atau energi
<i>Bluetooth</i>	:	Komunikasi jarak dekat antara perangkat elektronik
<i>Dual Core</i>	:	Prosesor yang memiliki dua inti prosesor (core) dalam satu chip
<i>Datasheet</i>	:	Dokumen yang menyajikan informasi teknis dan karakteristik kinerja
<i>Realtime</i>	:	Sistem atau aplikasi yang dapat menanggapi peristiwa atau input secara langsung atau secepat mungkin, dengan keterlambatan yang sangat minim

DAFTAR SINGKATAN

RPM	:	<i>Revolutions Per Minute</i>
V	:	<i>Volt</i>
A	:	<i>Ampere</i>
W	:	<i>Watt</i>
IR	:	<i>Infrared</i>
Mm	:	<i>Milimeter</i>
VCC	:	<i>Volatge Common Collector</i>
GND	:	<i>Ground</i>
NC	:	<i>Normaly Close</i>
COM	:	<i>Common</i>
Wi-Fi	:	<i>Wireless Fidelity</i>
VDC	:	<i>Voltage Direct Current</i>
NPN	:	<i>Negative-Positive-Negative</i>
DC	:	<i>Direct Current</i>
kHz	:	<i>Kilohertz</i>

~halaman ini sengaja dikosongkan~