

**SISTEM PEMANTAU POTENSI BAHAYA KEBAKARAN DI AREA  
RUANGAN GENSET KERETA API DENGAN MULTISENSOR  
TERINTEGRASI *INTERNET OF THINGS***

**PROYEK AKHIR**

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk  
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh:

Amriani Amelia Fayza

NIM 16506134018

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**2019**

# **SISTEM PEMANTAU POTENSI BAHAYA KEBAKARAN DI AREA RUANGAN GENSET KERETA API DENGAN MULTISENSOR TERINTEGRASI *INTERNET OF THINGS***

Oleh:  
Amriani Amelia Fayza  
NIM. 16506134018

## **ABSTRAK**

Dalam proyek akhir ini dibuat alat pemantau deteksi dini terjadinya kebakaran di ruang gerbong pembangkit listrik kereta api (genset) yang terhubung ke *Internet of Things*, sehingga dapat diakses dan dipantau jarak jauh melalui *web server* dan aplikasi android. Proyek akhir ini merujuk pada data kasus kebakaran genset kereta api yang ada di Balai Yasa Kereta Api Yogyakarta.

Dengan mikrokontroler, sensor suhu, sensor api, sensor gas, bel, relai, dan modul WiFi ESP8266 alat ini diuji dalam dua kondisi yaitu ketika di daring (*online*) dan luring (*offline*). Secara keseluruhan, keluaran dari sistem ini ditampilkan pada LCD, Web Server, dan Aplikasi Android berupa hasil grafik dengan rincian waktu pengiriman data.

Berdasarkan hasil pengujian, unit ini berfungsi baik dalam kondisi luring maupun daring. Ketika terdeteksi kebakaran, alat memutuskan kontak terminal pada masukan digital A Deep Sea 4520 yang akan mematikan genset. Alat ini tidak dapat dikendalikan dari jarak jauh karena kerja daring hanya untuk pemantauan. Pengujian di kereta pembangkit P 01705 pada 5 Juli 2019 pukul 14.00 – 19.00 WIB di Balai Yasa Kereta Api Yogyakarta menunjukkan rentang persentase kesalahan pembacaan sensor suhu sebesar 0,239% – 5,908% dibandingkan dengan thermometer digital. Saat pengujian daring, alat dapat terintegrasi *internet of things* yang ditandai dengan terbacanya data yang dikirim pada LCD, *Web Server*, dan Aplikasi Android.

Kata Kunci : Sistem Pemantau, Genset, *Internet of Things*, Daring, Luring.

# **THE FIRE POTENTIAL MONITORING SYSTEM GENSET ROOM AREA IN THE TRAIN WITH MULTISENSOR INTEGRATED INTERNET OF THINGS**

By:  
Amriani Amelia Fayza  
NIM. 16506134018

## **ABSTRACT**

The Final Project is intended to make an early warning system in case of fires in the train generator set area. The unit connected to Internet of Things, so, it can be accessed remotely via a web server and android application. The experiment refers to the train electric generator fire data at Balai Yasa Kereta Api Yogyakarta.

With microcontroller, temperature sensor, fire sensor, gas sensor, buzzer, relay, and ESP8266 WiFi module, this unit tested with two conditions; online and offline. Overall, the output displayed on the LCD, Web server, and Android Application in the form of a graph with details of the time of sending data.

Based on the testing overall performance, the unit works both online and offline. When it is detected fires, the unit disconnect the Deep Sea 4520 digital input contact to make the generator shutdown. Online performance of the unit only for monitoring. The offline testing conducted in the genset train P 01705 on July 5, 2019 at 2-7 PM at Balai Yasa Kereta Api Yogyakarta. The percentage range of temperature sensor reading errors in comparison, with a digital thermometer is 0.239% to 5.908%. In online testing, the unit can be integrated with the internet of things, the data can be displayed on LCD, *Web Server*, and Android.

Keyword : Monitoring Systems, Generators, Internet of Things, Online,  
Offline.

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Amriani Amelia Fayza

NIM : 16506134018

Program Studi : Teknik Elektro

Judul Proyek Akhir : Sistem Pemantau Potensi Bahaya Kebakaran di Area Ruang Genset Kereta Api dengan Multisensor Terintegrasi *Internet of Things*

Menyatakan bahwa proyek akhir ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 08 Juli 2019

Yang menyatakan,



Amriani Amelia Fayza

NIM. 16506134018

## LEMBAR PERSETUJUAN

Laporan proyek akhir dengan judul

### SISTEM PEMANTAU POTENSI BAHAYA KEBAKARAN DI AREA RUANGAN GENSET KERETA API DENGAN MULTISENSOR TERINTEGRASI *INTERNET OF THINGS*

Disusun Oleh:

Amriani Arselia Fayza


NIM. 16506134018


Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan  
Ujian Proyek Akhir bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 08 Juli 2019

Mengetahui,  
Ketua Program Studi,

Disetujui,  
Dosen Pembimbing,

  
Toto Sukisno, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19740828 200112 1 005

  
Des. Saromto, M.T.  
NIP. 19561128 198601 1 001

## LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir

### SISTEM PEMANTAU POTENSI BAHAYA KEBAKARAN DI AREA RUANGAN GENSET KERETA API DENGAN MULTISENSOR TERINTEGRASI *INTERNET OF THINGS*

Disusun Oleh:

Amriani Amelia Fayza

NIM. 16506134018

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Proyek Akhir Program Studi Teknik  
Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Pada tanggal 15 Agustus 2019

#### DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Des. Sonoto, M.T.	Ketua Penguji		26/8/2019
Faranita Surwi, S.T., M.T.	Sekretaris Penguji		21/8/2019
Deny Budi Hartanto, M.Kom.	Penguji		20/8/2019

Yogyakarta, 22 Juli 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

a.n Dekan,

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kerjasama



M. Khairudin, Ph.D.

NIP. 19790412 200212 1 002

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Laporan proyek akhir ini dengan segala kelebihan dan kekurangannya saya persembahkan kepada:

1. Ibu saya Windi Yuniarti, serta Keluarga Besar Abdul Hamid yang selalu memberikan dukungna, perhatian, motivasi dan tak pernah lupa saling mendo'akan dalam kebaikan.
2. Drs. Sunomo, M.T. selaku dosen pembimbing Proyek Akhir. Terima kasih atas bimbingan dan waktu yang diluangkan serta masukan-masukan yang telah diberikan.
3. Dosen-dosen dan seluruh jajaran Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY yang telah memfasilitasi dan mengajarkan ilmu.
4. Kekasih saya Arjen Marlindo terimakasih atas bantuan, semangat dan motivasi yang telah diberikan selama penyusunan proyek akhir ini.
5. Sahabat saya Renaldi Anggriawan terimakasih atas bantuan, semangat dan motivasi yang telah diberikan selama penyusunan proyek akhir ini.
6. Teman-teman D3 Teknik Elektro kelas B 2016 terimakasih untuk dukungan dan semangat yang telah diberikan selama penyusunan proyek akhir ini.
7. Teman-teman Tim Robotika UNY terimakasih atas kerjasama, motivasi, ilmu dan pengalaman.
8. Teman-teman PMMB Balai Yasa Yogyakarta terimakasih atas kerjasama, motivasi, ilmu dan pengalaman.
9. Almamater saya Universitas Negeri Yogyakarta.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proyek akhir ini untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Ahli Madya. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW.

Penulis sadar tanpa bantuan berbagai pihak, proyek akhir ini tidak akan terlaksana dengan baik. Dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan proyek akhir ini, penulis mendapat bantuan berupa bimbingan, dukungan, pendampingan dan nasihat. Berkenaan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Drs. Sunomo, M.T. selaku Dosen Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan semangat, dorongan dan bimbingan selama penyusunan proyek akhir ini.
2. Dwi Satria Al Maskur, S. E. selaku Pembimbing Proyek Akhir di Balai Yasa Yogyakarta yang telah banyak memberikan semangat, dorongan dan bimbingan selama penyusunan proyek akhir ini.
3. Muhfizaturrahmah, S.T., M.Eng. selaku Penasehat Akademik Prodi D3 Teknik Elektro kelas B1 2016 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Toto Sukisno, S.Pd., M.Pd. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
5. Drs. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
6. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Andik Asmara, S.Pd., M.Pd. selaku Dosen Pendamping Tugas Akhir.
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Elektro kelas B angkatan 2016 yang selalu memberi dukungan.



Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan di masa yang akan datang. Semoga laporan proyek akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca terutama kalangan akademika Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

Yogyakarta, 08 Juli 2019

Yang menyatakn,



Amriani Amelia Fayza

NIM. 16506134018

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Rumusan Masalah .....	3
1.5 Tujuan.....	4
1.6 Manfaat.....	4
1.7 Keaslian Gagasan .....	5
BAB II PENDEKATAN PEMECAHAN MASALAH .....	6
2.1 Catu Daya .....	6
2.2 Mikrokontroler .....	8
2.3 Sensor Suhu .....	9
2.4 Sensor Api .....	10
2.5 Sensor Gas .....	11
2.6 Bel .....	12
2.7 Relai.....	13
2.8 ESP8266.....	14

2.9	Generator Set (GENSET) .....	16
2.10	<i>Web Server</i> .....	18
2.11	Aplikasi Android .....	19
2.12	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i> .....	21
BAB III KONSEP RANCANGAN ALAT .....		23
3.1	Tahap Analisis dan Identifikasi Kebutuhan .....	24
3.2	Tahap Rancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	26
3.3	Tahap Rancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	28
3.4	Tahap Rencana Pengujian dan Ambil Data.....	33
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN .....		37
4.1	Hasil Realisasi Sistem Pemantau Potensi Bahaya Kebakaran .....	37
4.2	Pengujian Alat .....	39
4.3	Pembahasan .....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Keterbatasan Alat .....	57
5.3	Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....		59
LAMPIRAN .....		61

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram Blok .....	6
Gambar 2. Rangkaian Penurun Tegangan LM2596.....	7
Gambar 3. Tampilan Fisik Arduino Uno .....	8
Gambar 4. Tampilan Fisik Sensor DHT22 .....	10
Gambar 5. Tampilan Fisik Sensor KY-026.....	11
Gambar 6. Tampilan Fisik Sensor Gas MQ-7.....	12
Gambar 7. Tampilan Fisik Bel .....	13
Gambar 8. Tampilan Fisik Relai .....	14
Gambar 9. Tampilan Fisik ESP8266.....	16
Gambar 10. Diesel Deutz TDC 2013 L6 V4.....	17
Gambar 11. Tampilan Halaman <i>Thingspeak.com</i> .....	19
Gambar 12. Tampilan Halaman Thingview.....	20
Gambar 13. Tampilan Fisik LCD 16 x 2 .....	22
Gambar 14. Diagram Alir Perancangan .....	23
Gambar 15. Modul Deep Sea 4520 .....	26
Gambar 16. Instalasi Panel Deep Sea 4520 .....	27
Gambar 17. Rangkaian Sistem Pemantau .....	27
Gambar 18. Kotak Panel Alat .....	28
Gambar 19. Normal <i>Flowchart</i> .....	32
Gambar 20. Hasil Realisasi Sistem Pemantau .....	37
Gambar 21. Hasil Realisasi <i>Web Server</i> .....	38
Gambar 22. Hasil Realisasi Aplikasi Android .....	38
Gambar 23. Grafik Perbandingan Pembacaan Nilai Suhu Sensor DHT22 dan Thermometer Digital.....	46
Gambar 24. Grafik Hasil Pembacaan Suhu Pada LCD.....	48
Gambar 25. Grafik Hasil Pembacaan Suhu pada <i>Thingspeak.com</i> .....	49
Gambar 26. Hasil Pembacaan Sensor Api Pada <i>Thingspeak.com</i> .....	50
Gambar 27. Hasil Pembacaan Sensor Gas Pada <i>Thingspeak.com</i> .....	50
Gambar 28. Hasil Pembacaan Suhu Pada Aplikasi Thingview .....	51

Gambar 29. Hasil Pembacaan Api Pada ThingView .....	52
Gambar 30. Hasil Pembacaan Kadar Karbon Monoksida Pada Thingview .....	53
Gambar 31. Perbandingan Data Suhu pada LCD, <i>Thingspeak.com</i> , dan <i>Thingview</i> .....	54
Gambar 32. Hasil Pembacaan Sensor Api pada ThingView saat Simulasi Kebakaran .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi Arduino UNO R3 .....	8
Tabel 2. Spesifikasi Sensor DHT22 .....	10
Tabel 3. Spesifikasi Sensor KY – 026 .....	11
Tabel 4. Spesifikasi Sensor MQ-7 .....	12
Tabel 5. Spesifikasi Bel.....	13
Tabel 6. Spesifikasi Relai.....	14
Tabel 7. Spesifikasi LCD .....	22
Tabel 8. Daftar Bahan .....	25
Tabel 9. Daftar Alat.....	25
Tabel 11. Data Alat Saat di Luar Jaringan .....	36
Tabel 12. Data Alat Saat di Dalam Jaringan .....	36
Tabel 13. Pengujian saat di Luar Jaringan ( <i>offline</i> ) .....	39
Tabel 14. Pengujian saat di Dalam Jaringan ( <i>online</i> ) .....	41
Tabel 15. Suhu Maksimum, Suhu Minimum dan Suhu Rata-Rata .....	45
Tabel 16. Persentase Kesalahan Pembacaan Sensor .....	47

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Desain 2D Alat .....	61
Lampiran 2. Desain 3D alat .....	61
Lampiran 3. Dokumentasi Pengujian Alat .....	62
Lampiran 4. Kode Program.....	64
Lampiran 5. Instalasi Deep Sea dan Alat .....	68
Lampiran 6. Instalasi Panel Deepsea 4520 .....	69