

**IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI KEBAKARAN
BERBASIS PLC DENGAN PEMANTAUAN WEB
(STUDI KASUS GEDUNG PERKULIAHAN
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA II PONTIANAK)**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Oleh:

SHELLY INDAH PRATIWI

NIM D1021211113



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025**

**IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI KEBAKARAN
BERBASIS PLC DENGAN PEMANTAUAN WEB
(STUDI KASUS GEDUNG PERKULIAHAN
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA II PONTIANAK)**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Dalam Bidang
Teknik Elektro

Oleh:

SHELLY INDAH PRATIWI

NIM D1021211113



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shelly Indah Pratiwi

NIM : D1021211113

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "**Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis PLC Dengan Pemantauan Web (Studi Kasus Gedung Perkuliahan Universitas Widya Dharma II Pontianak)**" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 19 Agustus 2025



Shelly Indah Pratiwi
NIM. D1021211113



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis PLC Dengan Pemantauan Web (Studi Kasus Gedung Perkuliahan Universitas Widya Dharma II Pontianak)"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Shelly Indah Pratiwi
NIM : D1021211113
Jurusan : Teknik
Prodi : Teknik Elektro
Konsentrasi : Kendali

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pembimbing Utama

Prof. Dr.-Ing. Seno D. Panjaitan, S.T., M.T.,
IPM.
NIP. 197507162000121001

Pontianak, 19 Agustus 2025
Pembimbing Pendamping

F. Trias Pontia W, S.T., M.T., IPM,
ASEAN Eng.
NIP. 197510012000031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI KEBAKARAN BERBASIS PLC
DENGAN PEMANTAUAN WEB
(STUDI KASUS GEDUNG PERKULIAHAN
UNIVERSITAS WIDYA DHARMA II PONTIANAK)

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Shelly Indah Pratiwi
NIM. D1021211113

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 19 Agustus 2025
dan diterima sebagai satu diantara persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi:

Pembimbing Utama,

Prof. Dr.-Ing. Seno D. Panjaitan, S.T., M.T.,
IPM.
NIP. 197516072000121001

Pembimbing Kedua,

F. Trias Pontia W, S.T., M.T., IPM., ASEAN
Eng.
NIP. 197510012000031001

Penguji Utama,

Hendro Priyatman, S.T., M.T.
NIP. 196806011995031003

Penguji Kedua,

Dr. Ir. Bomo Wibowo Sanjaya, S.T.,
M.T., IPM.
NIP. 197404011999031003



Pontianak, 19 Agustus 2025

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

HALAMAN PERSEMBAHAN

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah: 5)

Ketahuilan bahwa pada halaman persembahan ini, saya, penulis, Shelly Indah Pratiwi ungkapkan dengan rasa kasih tulus. Kepada kalian yang hadir dalam hidup sebagai orang yang selalu memberi saya banyak pelajaran berharga.

Pertama, kepada kedua orang tua yang memanggil saya dengan sebutan Kakak. Dunia nya Kakak, napas nya Kakak, sayap pelindung nya Kakak. Ayah Ehsanudin dan Ibu Lena Juliyana. Terima kasih untuk segala tetes keringat, segala doa kecil, segala kepercayaan, segala cinta yang diberikan untuk diri Kakak ini sehingga Kakak selalu merasa cukup. Terima kasih selalu mengusahakan Kakak, mengantar Kakak sampai ke titik ini. Bahkan halaman persembahan terima kasih ini tidak bisa membalas apa yang telah Ayah dan Mamak berikan. Hidup yang lama ya Ayah dan Mamak.

Kedua, kepada kedua adik tersayang, terkasih, dan tercinta. Jihan Farhana Esla dan Zufar Musaid Esla. Terima kasih sudah lahir di dunia dan memilih untuk jadi adik saya, Kak Tiwi, dan terima kasih juga ya selalu menghibur Kakak. Kemudian seperti lagu nya Feast yang berjudul Nina, “*Tumbuh lebih baik, cari panggilanmu. Jadi lebih baik, dibanding diriku*”. Nanti, lebih lagi dari Kakak ya, Jihan dan Adek. Kakak janji, Kakak usahakan untuk hidup yang lebih baik di kalian berdua.

Selalu akur ya walau ada debat nya sedikit.

Ketiga, kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, yang membantu mengerjakan, menemankan, mengajari saya tentang skripsi ini, Ari Prayudi.

Terima kasih untuk segala bantuan yang diberikan dan rasa sabar dalam menemani proses skripsi. Di masa mendatang entah apa yang terjadi nanti, semoga segala mimpi dan harapan mu yang kamu ceritakan itu terwujud, kalau bisa sih ada saya di dalamnya. Saya adalah salah satu orang yang bangga terhadap diri kamu dan akan selalu begitu. *You have done too much good for me, thank you for trying me.*

Keempat, kepada seluruh keluarga saya, paman saya, bibi saya, sepupu saya yang selalu bertanya kondisi saya dan mendoakan banyak hal baik untuk saya. Terima

kasih, saya sangat sayang kalian. Terima kasih juga selalu ada untuk saya.

Kelima, kepada teman yang mengenal saya dari era saya bocil kematian, Alifa, Vivi, Naura, Raista, Asmi, Dilla, Yumna, Siska, Reysa, Manda, Yesha, Rendos, dan Revo. Terima kasih sudah mau berteman dengan saya, saya berharap kita tidak pernah lost contact.

Keenam, kepada teman-teman kuliah saya, Juni, Acing, Rafidal, Dinda, Salwa, Desi, Nabilla, Ima, Winda, dan banyak lagi. Terima kasih segala bantuan kecil maupun besar dan terima kasih juga sudah mau berteman serta memaklumi tingkah saya. Kita pasti sukses.

Ketujuh, kepada Pak Ari, Bang Adji, dan Kak Ulfi yang bekerja di TTC. Terima kasih sudah mengajarkan dengan sabar. Saya senang sekali bisa bekerja dan belajar dari orang baik seperti Pak Ari, Bang Adji, dan Kak Ulfi. Sehat selalu.

Last but not least, saya berterima kasih kepada diri saya sendiri. Kepada diri saya sendiri yang percaya bahwa saya bisa, Terima kasih ya Tiwi sudah belajar untuk bekerja keras, terima kasih untuk tidak menyerah, terima kasih untuk bisa memberi dan menerima sesuatu dengan ikhlas. Terima kasih untuk tidak kehilangan diri sendiri. Saya sayang diri saya sendiri.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, yang berjudul **“IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI KEBAKARAN BERBASIS PLC DENGAN PEMANTAUAN WEB (STUDI KASUS UNIVERSITAS WIDYA DHARMA II PONTIANAK)”**

Tugas akhir salah satu tahap penyelesaian studi peneliti di guna memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung serta membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Orang tua, saudara, serta keluarga yang telah banyak mendoakan dan selalu memberikan dukungan, baik materi maupun moril.
2. Bapak Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Bapak Prof. Dr. -Ing. Seno Dermawan Panjaitan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak dan selaku Pembimbing Utama Tugas Akhir.
4. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
5. Bapak Ir. F. Trias Pontia W, S.T., M.T., IPM, ASEAN Eng selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
6. Bapak Hendro Priyatman, S.T., M.T. selaku . selaku Dosen Penguji Utama Tugas Akhir.
7. Bapak Dr. Ir. Bomo Wibowo Sanjaya, S.T., M.T., IPM. Selaku Dosen Penguji Pendamping Tugas Akhir.
8. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak khususnya Bidang Studi Teknik Elektro atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan selama ini.
9. Rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah banyak membantu baik moral dan materi dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir.

Peneliti menyadari tugas akhir ini tidak lepas dari keterbatasan, baik itu waktu, pengetahuan, maupun sumber daya lainnya. Oleh karena itu, peneliti sangat terbuka untuk menerima kritik, saran, serta masukan yang dapat membantu peneliti dalam mengembangkan penelitian ini. Akhir kata, peneliti berharap tugas akhir ini dapat diterima dan mendapatkan persetujuan dari pihak yang berwenang. Peneliti juga berharap ini dapat menjadi langkah awal peneliti dalam menjalani tahapan penelitian tugas akhir peneliti dengan baik dan sukses.

Pontianak, 19 Agustus 2025
Penulis,

Shelly Indah Pratiwi
NIM. D1021211113

ABSTRAK

Bencana kebakaran di lingkungan perkotaan berpotensi menimbulkan kerugian signifikan, sehingga sistem proteksi kebakaran menjadi aspek penting bagi bangunan bertingkat tinggi sesuai regulasi KEPMEN PU Nomor 10/KPTS/2000 dan Standar Nasional Indonesia. Sistem deteksi kebakaran konvensional terbukti kurang efektif karena keterbatasan fungsi dan ketiadaan fitur notifikasi. Menjawab kebutuhan tersebut, penelitian ini mengimplementasikan sistem deteksi kebakaran berbasis Programmable Logic Controller (PLC) yang terintegrasi dengan pemantauan berbasis web pada gedung perkuliahan 10 lantai Universitas Widya Dharma Pontianak. PLC berperan sebagai pusat kendali otomatisasi alarm, sementara antarmuka web memungkinkan petugas keamanan dan pengelola gedung memantau status zona secara real-time melalui komputer maupun perangkat mobile. Sistem yang dikembangkan berhasil diuji dan menunjukkan respons cepat terhadap simulasi kebakaran, dengan aktivasi alarm serta pengiriman notifikasi instan melalui website dan aplikasi pesan. Hasil ini membuktikan bahwa sistem mampu meningkatkan akurasi deteksi, kecepatan respons, dan efektivitas pengawasan jarak jauh, sehingga memberikan solusi fire alarm yang andal, modern, dan sesuai diterapkan pada bangunan pendidikan bertingkat.

Kata Kunci: Sistem Deteksi Kebakaran, PLC, Pemantauan Web, Notifikasi Instan, Respons Cepat, Keberhasilan Implementasi, Otomatisasi Gedung.

ABSTRACT

Urban fires pose substantial risks, making fire protection systems essential for high-rise buildings in compliance with regulations such as KEPMEN PU Number 10/KPTS/2000 and the Indonesian National Standards. Conventional fire detection systems are often less effective due to limited functionality and the absence of notification features. Addressing these challenges, this research implements a fire detection system based on Programmable Logic Controller (PLC) integrated with web-based monitoring in a 10-story lecture building at Widya Dharma University Pontianak. The PLC serves as the central controller for automating alarm responses, while the web interface enables security personnel and building management to monitor fire status in real-time via desktop and mobile devices. The implemented system was successfully tested and demonstrated rapid response during fire simulations, including automatic alarm activation and the delivery of instant notifications through both website and messaging applications. These results confirm that the system significantly improves detection accuracy, response speed, and remote monitoring effectiveness, providing a reliable, modern, and practical fire alarm solution for educational high-rise buildings.

Keywords: *Fire Detection System, PLC, Web-Based Monitoring, Instant Notification, Rapid Response, Successful Implementation, Building Automation.*

GLOSARIUM

<i>Analysis</i>	Analisis atau proses mengkaji suatu sistem untuk menemukan informasi penting.
<i>Boundedness</i>	Keadaan di mana jumlah token pada tempat dalam Petri Net terbatas.
<i>Conservativeness</i>	Sifat sistem yang menjaga jumlah total token tetap konstan.
<i>Design</i>	Perancangan atau rancangan sistem.
<i>Fire Alarm</i>	Alarm kebakaran, yaitu sistem peringatan dini yang memberi sinyal (bunyi/lampu) ketika terdeteksi adanya tanda kebakaran.
<i>Formal Verification</i>	Proses pembuktian formal untuk memastikan sistem sesuai spesifikasi.
<i>Input</i>	Masukan atau data yang diberikan ke dalam sistem.
<i>Liveness</i>	Sifat sistem di mana setiap transisi dapat terjadi pada kondisi tertentu.
<i>Model</i>	Representasi atau penyederhanaan dari suatu sistem nyata.
<i>Output</i>	Keluaran atau hasil yang dihasilkan sistem.
<i>Performance</i>	Kinerja sistem dalam mencapai tujuan yang ditetapkan.
<i>Petri Net</i>	Model matematis untuk merepresentasikan sistem kejadian diskrit.
<i>Place</i>	Tempat dalam Petri Net yang menyimpan token.
<i>Repetitiveness</i>	Kemampuan sistem untuk mengulang proses tanpa batas.
<i>Reversibility</i>	Kemampuan sistem untuk kembali ke keadaan awal.

<i>Safety</i>	Kondisi aman, memastikan sistem tidak masuk ke keadaan berbahaya.
<i>Simulation</i>	Proses peniruan perilaku sistem untuk tujuan pengujian atau analisis.
<i>Specification</i>	Spesifikasi atau ketentuan yang mendefinisikan kebutuhan sistem.
<i>State</i>	Keadaan atau kondisi sistem pada waktu tertentu.
<i>System</i>	Sistem, kumpulan komponen yang saling berinteraksi.
<i>System Requirement</i>	Kebutuhan sistem yang harus dipenuhi dalam perancangan.
<i>Throughput</i>	Jumlah proses yang dapat diselesaikan dalam satuan waktu.
<i>Token</i>	Unit penanda dalam Petri Net yang merepresentasikan kondisi.
<i>Transition</i>	Transisi, perubahan dari satu keadaan ke keadaan lain dalam Petri Net.
<i>Validation</i>	Proses untuk memastikan sistem sesuai dengan kebutuhan pengguna.

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	iii
GLOSARIUM.....	v
DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR KODE PROGRAM.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terkait.....	5
2.2 Sistem <i>Fire Alarm</i>	8
2.3 Komponen <i>Fire Alarm</i>	9
2.4 Detektor Panas.....	9
2.5 Detektor Asap.....	10
2.6 Petri Net.....	10
2.7 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC).....	10
2.8 Website.....	10
2.9 <i>Monitoring</i>	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	11
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	11
3.2 Diagram Alir Penelitian.....	11
3.3 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.4 Perancangan Sistem.....	19
3.5 Perancangan Perangkat Keras.....	20
3.6 Perancangan Perangkat Lunak.....	22
3.7 Diagram Sistem <i>Fire Alarm</i>	27
3.8 Alur Kerja Sistem dengan Petri Net.....	29

3.9	Perancangan User Interface (UI).....	30
3.10	Acuan Standar dan Regulasi dalam Perencanaan Sistem Fire Alarm 31	
3.11	Pengujian Alat.....	32
3.12	Variabel atau Data.....	32
3.13	Analisis Data.....	33
3.14	Metode Manajemen Proyek Software Development: Waterfall .	35
3.15.1	Analisis Kebutuhan (<i>Requirement Analysis</i>).....	35
3.15.2	Perancangan Sistem (<i>System Design</i>).....	35
3.15.3	Pengujian Sistem (<i>Testing</i>).....	36
3.15.4	Implementasi Lapangan (<i>Deployment</i>).....	36
3.15.5	Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>).....	36
3.15	Konfigurasi Pemrograman.....	36
3.16	Struktur Folder dan Penempatan File.....	37
3.17	Konfigurasi Server.js.....	38
3.18	Konfigurasi db.js.....	40
3.19	Konfigurasi menu.html.....	41
3.20	Konfigurasi login.html.....	43
3.21	Konfigurasi folder js.....	44
3.22	Konfigurasi sw.js.....	45
3.23	Konfigurasi userModel.js.....	46
3.24	Konfigurasi zoneModel.js.....	47
3.25	Konfigurasi Routes.....	47
3.26	Konfigurasi modbus.js.....	48
BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	49
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	49
4.2	Hasil Perancangan Perangkat Lunak.....	51
4.3	Proses pengumpulan data.....	53
4.4	Tabel Database MySQL.....	54
4.5	Pengujian dan Analisis Fungsionalitas Kinerja Sistem Monitoring Kebakaran.....	55
4.5.1	Analisis Status Zona.....	55
4.5.2	Analisis Status Alarm.....	75
4.5.3	Analisis Respon Tombol Kontrol.....	77
4.5.4	Analisis Pemodelan dan <i>Reachability Graph</i> Petri Net.....	79
4.5.5	Analisis Respon Sistem.....	82

BAB V PENUTUP.....	85
5.1 Kesimpulan	85
5.2 Saran.....	85
DAFTAR RUJUKAN	87
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Lokasi Universitas Widya Dharma Pontianak	11
Gambar 3.2	Diagram Alir Tahap Penelitian.....	12
Gambar 3.3	Tampilan Outseal Studio V.3.6 Beta5	17
Gambar 3. 4	Fire Alarm Konvensional.....	19
Gambar 3.5	Fire Alarm Berbasis PLC dengan Pemantauan Website	20
Gambar 3. 6	Perancangan Perangkat Keras.....	21
Gambar 3.7	Diagram Alir Sistem Deteksi dan Kontrol Fire Alarm	22
Gambar 3. 8	Diagram Alir Proses Website	24
Gambar 3. 9	Diagram Alir Sistem Notifikasi Web Push ke HP	26
Gambar 3. 10	Diagram Sistem Fire Alarm	28
Gambar 3. 11	Petri Net Sistem Deteksi Kebakaran.....	29
Gambar 3.12	Tampilan Halaman Login	30
Gambar 3.13	Tampilan Halaman Menu.....	31
Gambar 3.14	Isi dari folder Javascript.....	45
Gambar 4. 1	Hasil Perancangan PLC ke MCFA	50
Gambar 4. 2	Hasil Perancangan MCFA ke PLC.....	51
Gambar 4. 3	Tampilan Halaman Login	52
Gambar 4. 4	Tampilan Halaman Menu.....	53
Gambar 4. 5	Tampilan Database phpMyAdmin	55
Gambar 4. 6	Rencana Instalasi Fire Alarm Lantai 1.....	56
Gambar 4. 7	Rencana Instalasi Fire Alarm Lantai 2.....	57
Gambar 4. 8	Tampilan UI dari Hasil Pengujian Zona 1	58
Gambar 4. 9	Notifikasi dari Website Zona 1	58
Gambar 4. 10	Notifikasi dari WhatsApp Zona 1	59
Gambar 4. 11	Rencana Instalasi Fire Alarm Lantai 3.....	60
Gambar 4. 12	Tampilan UI dari Hasil Pengujian Zona 3	61
Gambar 4. 13	Notifikasi dari Website Zona 3	61
Gambar 4. 14	Notifikasi dari WhatsApp Zona 3	62
Gambar 4. 15	Rencana Instalasi Fire Alarm Lantai 4.....	63
Gambar 4. 16	Tampilan UI dari Hasil Pengujian Zona 4	64
Gambar 4. 17	Notifikasi dari Website Zona 4	64
Gambar 4. 18	Notifikasi dari WhatsApp Zona 4.....	65
Gambar 4. 19	Rencana Instalasi Fire Alarm Lantai 5.....	66
Gambar 4. 20	Tampilan UI dari Hasil Pengujian Zona 5	67
Gambar 4. 21	Notifikasi dari Website Zona 5	67
Gambar 4. 22	Notifikasi dari WhatsApp Zona 5.....	68
Gambar 4. 23	Rencana Instalasi Fire Alarm Lantai 6.....	69
Gambar 4. 24	Tampilan UI dari Hasil Pengujian Zona 6	70
Gambar 4. 25	Notifikasi dari Website Zona 6	70
Gambar 4. 26	Notifikasi dari WhatsApp Zona 6.....	71
Gambar 4. 27	Rencana Instalasi Fire Alarm Lantai 7.....	72
Gambar 4. 28	Tampilan UI dari Hasil Pengujian Zona 7	73
Gambar 4. 29	Notifikasi dari Website Zona 7	73
Gambar 4. 30	Notifikasi dari WhatsApp Zona 7	74
Gambar 4. 31	Output Alarm dan Indikator Lampu Zona 7	76
Gambar 4. 32	RGPN.....	80

Gambar 4. 33 RGPN Marking.....81

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terkait	6
Tabel 3.1 Alat Penelitian	13
Tabel 3.2 Bahan Penelitian	14
Tabel 3. 3 Keterangan Place	29
Tabel 3. 4 Keterangan Transisi	29

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 3.1 Implementasi Server.js sebagai Backend Utama Sistem Fire Alarm Monitoring	38
Kode Program 3.2 Konfigurasi db.js untuk Koneksi Backend dan Database MySQL.....	41
Kode Program 3.3 Implementasi menu.html sebagai Halaman Monitoring dan Kontrol Sistem Fire Alarm.....	41
Kode Program 3.4 Implementasi login.html sebagai Halaman Autentikasi Pengguna Sistem Monitoring Fire Alarm	43
Kode Program 3.5 Implementasi sw.js sebagai Service Worker untuk Push Notification Sistem Fire Alarm Monitoring.....	45
Kode Program 3.6 Implementasi userModel.js untuk Manajemen Aktivitas Login pada Sistem Monitoring Fire Alarm.....	46
Kode Program 3.7 Implementasi zoneModel.js untuk Pengelolaan Status Zona pada Sistem Monitoring Fire Alarm.....	47
Kode Program 3.8 Implementasi api.js sebagai Routes API untuk Komunikasi Frontend dan Backend Sistem Monitoring Fire Alarm.....	47
Kode Program 3.9 Implementasi modbus.js untuk Koneksi, Pembacaan, dan Penulisan Data pada Perangkat Modbus TCP/IP	48

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	DOKUMENTASI GEDUNG LEOPOLD WIDYA DHARMA II PONTIANAK.....	A-1
LAMPIRAN B	RENCANA INSTALASI FIRE ALARM GEDUNG LEOPOLD WIDYA DHARMA II PONTIANAK.....	B-1
LAMPIRAN C	DOKUMENTASI PENELITIAN	C-1
LAMPIRAN D	KODE PROGRAM DAN DESAIN ANTARMUKA	D-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebakaran adalah salah satu peristiwa bencana paling berbahaya yang dapat terjadi kapan saja dan di mana saja serta berpotensi mengakibatkan banyak korban jiwa di daerah pemukiman, termasuk penghancuran tidak hanya rumah dan harta benda tetapi juga cara hidup dan pekerjaan penghuninya. Risiko ini lebih besar dibandingkan di lokasi pedesaan karena sebagian besar insiden kebakaran terjadi di daerah pemukiman perkotaan[1].

Pada masa sekarang ini, pembangunan gedung-gedung tinggi harus dilengkapi dengan sistem proteksi kebakaran guna meminimalisasikan kerugian-kerugian yang disebabkan kebakaran, berdasarkan KEPMEN PU Nomor 10/KPTS/2000 tentang ketentuan teknis pengamanan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan maka diperlukan perencanaan dan perancangan instalasi pemadam kebakaran yang dirancang mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI)[2].

Pada sistem deteksi konvensional hanya mengandalkan perangkat alarm sederhana sehingga kinerjanya dibatasi oleh kondisi pengoperasian. Selain itu, sistem tidak memiliki kemampuan untuk memberikan notifikasi. Masalah-masalah ini sangat mempengaruhi keandalan dan keakuratan sistem deteksi kebakaran, sehingga solusi yang lebih cerdas dan andal sangat dibutuhkan[3].

Universitas Widya Dharma Pontianak (UWDP) adalah lembaga pendidikan tinggi swasta yang berlokasi di Jalan H.O.S. Cokroaminoto No. 445 Kota Pontianak yang didirikan pada tanggal 26 Agustus 2019 dan dikelola oleh Yayasan Widya Dharma Pontianak. Demi mencapai tujuan komunitas berbudaya pencerdasan holistik mendidik tenaga-tenaga profesional, dedikatif bagi nusa dan bangsa, dan bersaudara dengan semua makhluk ciptaan, saat ini Universitas Widya Dharma mengembangkan sarana gedung baru yang terdiri dari 10 lantai dengan luas 8.769 m² yang nantinya akan digunakan untuk kegiatan perkantoran dan perkuliahan Fakultas Teknologi Informasi (FTI).

Penelitian ini mengimplementasikan penggunaan *Programmable Logic Controller* (PLC) untuk mengendalikan sistem alarm kebakaran sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cepat dan efisien dalam menangani situasi darurat. Dengan penerapan PLC, sistem dapat diotomatisasi dan diintegrasikan dengan sistem deteksi kebakaran. Selain itu, sistem ini juga akan dilengkapi dengan fitur pemantauan berbasis web sehingga petugas keamanan dan pengelola gedung dapat memantau kondisi sistem deteksi kebakaran secara langsung dari perangkat mereka, baik itu dari komputer maupun *smartphone*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, permasalahan utama yang melatarbelakangi penelitian ini adalah penggunaan sistem alarm kebakaran konvensional yang tidak memiliki kemampuan untuk memberikan notifikasi kepada petugas atau pengelola gedung sehingga mempengaruhi efektivitas dalam penanganan situasi darurat.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem fire alarm berbasis otomatisasi yang dilengkapi dengan fitur pemantauan berbasis web, sehingga dapat meningkatkan efektivitas deteksi dan respons oleh petugas atau pengelola gedung melalui pemberitahuan (notifikasi) secara *real-time*, serta memungkinkan pemantauan dan penanganan kebakaran menggunakan perangkat laptop maupun *smartphone*.

1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan tulisan ini, fokus dari penelitian ini adalah menjelaskan tentang Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis PLC Dengan Pemantauan Web Di Gedung Perkuliahan (Studi Kasus Gedung Perkuliahan Universitas Widya Dharma II Pontianak). Pokok bahasan utama dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini akan difokuskan pada pengembangan sistem deteksi kebakaran berbasis PLC.
2. Jenis *main control fire alarm* yang digunakan dalam penelitian ini adalah konvensional dan tidak akan membahas sistem deteksi kebakaran yang berbasis teknologi modern atau sistem terintegrasi lainnya.

3. Sistem deteksi yang dikembangkan akan menggunakan detektor khusus untuk mendeteksi asap dan panas, dan tidak akan mencakup jenis detektor lain.
4. Penelitian ini akan fokus pada peningkatan keandalan dan akurasi sistem deteksi kebakaran, tanpa membahas aspek lain seperti biaya implementasi atau pemeliharaan sistem.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari tugas akhir ini yaitu disusun dalam lima bab yang terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan penelitian terkait dan gambaran mengenai teori-teori dalam Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis PLC Dengan Pemantauan Web (Studi Kasus Gedung Perkuliahan Universitas Widya Dharma II Pontianak).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tahapan dari Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis PLC Dengan Pemantauan Web (Studi Kasus Gedung Perkuliahan Universitas Widya Dharma II Pontianak).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan hasil dari Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis PLC Dengan Pemantauan Web (Studi Kasus Gedung Perkuliahan Universitas Widya Dharma II Pontianak), serta analisis dan pembahasan mengenai efektivitas sistem yang telah diterapkan. Dalam bab ini, akan dijelaskan mengenai data yang diperoleh selama pengujian sistem, kinerja perangkat keras dan perangkat lunak, serta evaluasi terhadap keandalan dan responsivitas sistem dalam mendeteksi potensi kebakaran.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari penelitian mengenai Implementasi Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis PLC Dengan Pemantauan Web (Studi Kasus Gedung Perkuliahan Universitas Widya Dharma II Pontianak), serta saran untuk pengembangan lebih lanjut. Dalam bab ini, akan disampaikan ringkasan temuan utama, implikasi dari hasil penelitian, dan rekomendasi untuk perbaikan sistem di masa mendatang guna meningkatkan keamanan dan efisiensi dalam deteksi kebakaran.