



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR



AHMAD BAGUS WAHYUDI
41422110023

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024



**IMPLEMENTASI KONTROL MENGGUNAKAN SENSOR KEAMANAN SERTA
KEBAKARAN DI GEDUNG PERKANTORAN MENGGUNAKAN PLC DAN
VIRTUAL MACHINE EXPERION LXR120**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

NAMA : AHMAD BAGUS WAHYUDI
NIM : 41422110023
PEMBIMBING : JLPRI ANDIKA ST., M.Sc

**UNIVERSITAS
MERCU BUANA**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Ahmad Bagus Wahyudi
NIM : 41422110023
Program : Teknik Elektro
Studi
Judul : Implemetasi Kontrol Menggunakan Sensor Keamanan Serta Kebakaran Di Gedung Perkantoran Menggunakan PLC dan Virtual Machine Experion LXR120

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Tanda Tangan

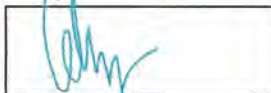
Pembimbing : Jupri Andika, ST. M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0323079102



Anggota Penguji : Ir. Budi Yanto Husodo, M.Sc
NIDN/NIDK/NIK : 0312076904



Anggota Penguji : Akhmad Wahyu Dani, ST.MT
NIDN/NIDK/NIK : 0320078501




Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro


Dr. Zulfa Fitri Ikatrimasari, M.T.
NIDN: 0307037202


Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo ST. M.Sc
NIDN/NIDK : 0314089201 / 117920588
Jabatan : Kaprodi Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I, BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

Nama : Ahmad Bagus Wahyudi
N.I.M : 41422110023
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Kontrol Menggunakan Sensor Keamanan Serta Kebakaran Di Gedung Perkantoran Menggunakan PLC dan Virtual Machine Experion LXR120

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada Selasa, 23 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 20% dan dinyatakan memenuhi standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 24 Januari 2024



Dr. Eng. Heru Suwoyo, ST. M.Sc

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ahamad Bagus Wahyudi
N.I.M : 41422110023
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : Implementasi Kontrol Menggunakan Sensor Keamana
Serta Kebakaran Di Gedung Perkantoran Menggunakan
PLC Virtual Machine Experion LXR120

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat, serta semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan di dalam Laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap mendapatkan sanksi akademis yang berlaku di Universitas Mercu Buana.

Jakarta, 24 Januari 2024

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



Ahmad Bagus Wahyudi

ABSTRAK

Laju teknologi pada saat ini semakin pesat, dari lahirnya teknologi perkembangan pasti ada timbul masalah sebelumnya seperti kebakaran merupakan hal yang sangat merugikan manusia khususnya, serta dapat menimbulkan trauma tersendiri bagi yang mengalaminya. Kebakaran dapat menimbulkan kerugian yang sangat besar diantaranya kerusakan bangunan, berhentinya proses produksi, kerugian sosial, kerusakan lingkungan, kerugian materi, kerugian jiwa, bahkan sampai terjadinya kematian. Kesengajaan yang dilakukan oleh pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab juga dapat menjadikan penyebab kebakaran di tempat kerja. Pada umumnya, kebakaran diketahui bila api sudah mulai muncul dan membesar serta asap sudah mulai keluar oleh sebab itu kebakaran bisa muncul kapan saja tak kenal waktu.

Penelitian ini membuat setiap bangunan gedung harus memiliki manajemen proteksi kebakaran untuk mencegah kebakaran menjalar ke ruangan atau bangunan yang berdekatan. Maka dari itu sistem alarm dan pemadaman api dengan pengontrolan PLC (*Programmable Logic Control*) keamanan dan kebakaran digedung-gedung perkantoran dapat mempermudah untuk mencegah dan mengatasi suatu kebakaran yang terjadi. Sistem ini ketika dipicu oleh asap akan otomatis menyemprotkan air jika terjadi kebakaran dan membunyikan alarm dibagian mana yang terjadinya kebakaran agar memberi peringatan kepada seisi gedung adanya ruangan terjadi kebakaran, selain itu sistem ini dapat monitoring keadaan dengan menggunakan HMI (*Human Machine Interface*) agar ketika kejadian terjadi atau sistem bekerja dapat tercatat secara langsung pada jam dan hari kebakaran serta pemicu sistem ini bekerja selain asap dapat di kontrol dengan temperatur ruangan yang lebih dari 100°C.

Dari hasil pengujian pada penelitain implemtasi kontrol keamanan dan kebakaran mempunyai 3 ruangan yang terdiri dari ruangan direktur, ruangan staff dan ruangan satpam. Sistem yang di buat dapat dimonitoring dan dikontrol melalui HMI (*Human Machine Interface*), selain itu dari hasil pegujian sistem dapat melihat aktivitas respon kerja antara input dan output untuk menjalankan sistem mempunyai delay berkisar 0.01-0.03 detik di setiap ruangan gedung perkantoran. Pada pengontrolan gedung perkantoran dipasang tombol emergency sebagai input bertujuan untuk pengamanan terjadinya masalah saat sistem bekerja ketika kebakaran terjadi dan adanya maintenance berkala didalam sistem kerja.

Kata Kunci : Monitoring, Kontrol, Keamanan, Kebakaran, PLC, HMI.

ABSTRACT

The pace of technology is currently increasing rapidly, as is knowledge that is increasingly developing with various types of technology. From the birth of technological development, previous problems inevitably arise, such as fires, which are very detrimental to humanity in particular, and can cause trauma for those who experience them. Fire can cause enormous losses, including damage to buildings, cessation of production processes, social losses, environmental damage, material losses, loss of life, and even death.

This research means that every building must have fire protection management to prevent fires from spreading to adjacent rooms or buildings. Therefore, an alarm and fire extinguishing system with PLC (Programmable Logic Control) security and fire control in office buildings can make it easier to prevent and overcome a fire that occurs. When triggered by smoke, this system will automatically spray water if a fire occurs and sound an alarm in which part of the fire there is to warn the entire building that there is a fire in the room. Apart from that, this system can monitor the situation using HMI (Human Machine Interface) so that when an incident occurs If a fire occurs or the system is working, it can be recorded directly at the time and day of the fire and the trigger for this system to work, apart from smoke, can be controlled at a room temperature of more than 100°C.

From the test results in research on the implementation of security and fire control, it has 3 rooms consisting of the director's room, staff room and security guard room. The system created can be monitored and controlled via HMI (Human Machine Interface), apart from that, from the system testing results you can see the work response activity between input and output to run the system which has a delay of around 0.01-0.03 seconds in each room of the office building. In office building controls, an emergency button is installed as an input to ensure that problems occur when the system is working when a fire occurs and there is periodic maintenance in the working system.

Keywords: Monitoring, Security, Fire, PLC, HMI.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT. atas limpahan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Implementasi Kontrol Menggunakan Sensor Keamana Serta Kebakaran Di Gedung Perkantoran Menggunakan PLC Virtual Machine Experion LXR120”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan di Universitas Mercu Buana, Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro S1.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, skripsi ini tidak dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ayahanda tercinta, Bapak Asih Apriyanto, dan Ibunda tercinta, Ibu Bidayah, serta adikku tersayang Ailsah Basmah Sekar Ayu yang tiada hentinya memberikan semangat, do'a dan dukungan baik moril maupun materil kepada
2. Bapak/Ibu Rektor, Dekan dan Staff Universitas Mercu Buana Jakarta yang telah memberikan dukungan terhadap penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T. , M.Sc. selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
4. Bapak Muhammad Hafizd, S.T. M.Sc. selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana Jakarta.
5. Bapak Julpri Andika ST., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh dosen dan staf di Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu kepada penulis.
7. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang besar dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu per satu.

Atas kebaikan dan kemurahan yang telah penyusun terima, semoga Allah SWT membalasnya dengan segala kemurahan dan rahmannya. Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penyusun berharap untuk mendapatkan kritik dan saran sehingga penyusun dapat belajar lagi dan memperbaiki kesalahan dan kekurangan yang ada sehingga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat.

Jakarta, 24 Januari 2024

Ahmad Bagus Wahyudi



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN SIMILARITY	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.2 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Dasar Teori.....	11
2.2.1 Pengertian Kebakaran.....	11
2.2.2 Sistem Monitoring	11
2.2.3 PLC	12
2.2.4 Relay	14
2.2.5 Sensor MQ2	16
2.2.6 Selenoid.....	17
2.2.7 Buzzer	17
2.2.8 Pilot Lamp.....	18

2.2.9 Emergency Stop Switch	19
2.2.10(Minature Circuit Breaker) MCB.....	19
2.2.11(Human-Machine Interface) HMI	20
2.2.12 Thermocople	21
BAB III	22
PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM.....	22
3.1 Diagram Blok Kontrol Keamanan dan Kebakaran	22
3.2 Diagram Alir Sistem Kontrol dan Monitoring pada Sistem Keamanan dan Kebakaran.....	23
3.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	25
3.4 Perancangan Channel I/O PLC (Programmable Logic Control).....	26
3.5 Perancangan wiring antar Perangkat Keras (Hardware)	27
3.6 Perancangan HMI (Human Machine Interface)	31
3.7 Perancangan Program PLC (Programmable Logic Control).....	34
BAB IV	41
HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Pengujian Sistem Kontrol Kamanan dan Kebakaran Melalui Sensor Asap dari HMI (Human Machine Interface).....	42
4.1.1 Deskripsi Pengujian	42
4.1.2 Prosedur Pengujian	42
4.1.3 Data Hasil Pengujian.....	43
4.2 Pengujian pengukuran konsumsi Tegangan dan Arus pada komponen input dan output	49
4.3 Analisis Data/Evaluasi	50
BAB V.....	53
KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Blok Kontrol Keamanan dan Kebakaran	22
Gambar 3. 2 Diagram Alur Kontrol Keamanan dan Kebakaran pada masukan sensor asap atau MQ2	23
Gambar 3. 3 Diagram Alur Kontrol Keamanan dan Kebakaran pada masukan sensor suhu atau termocople.....	24
Gambar 3. 4 Wiring Input pendeteksi Asap.....	27
Gambar 3. 5 Wiring Output peneteksi Asap	28
Gambar 3. 6 Tata letak wiring panel kontrol sensor keamanan dan kebakran pada masing-masing di gedung perkantoran.....	29
Gambar 3. 7 Tata letak wiring input kontrol sensor keamanan dan kebakaran pada masing-masing ruangan di gedung perkantoran.....	30
Gambar 3. 8 Tata letak wiring selenoid output kontrol sensor keamanan dan kebakaran pada masing-masing ruangan di gedung perkantoran	30
Gambar 3. 9 Tata letak wiring pompa output kontrol sensor keamanan dan kebakaran pada masing-masing ruangan di gedung perkantoran	31
Gambar 3. 10 Tampilan Overview pada HMI	32
Gambar 3. 11 Tampilan Halaman Ruangn Direktur Pada HMI.....	32
Gambar 3. 12 Tampilan Halaman Ruangn Staff Pada HMI	33
Gambar 3. 13 Tampilan Halaman Ruangn Satpam Pada HMI	33
Gambar 3. 14 Membuat Konfigurasi Untuk Kontroller PLC Baru	34
Gambar 3. 15 Main Setup Kontroler PLC (Programmable Logic Control)	35
Gambar 3. 16 Konfigurasi IP address pada PC (Personal Computer)	35
Gambar 3. 17 Konfigurasi Modul I/O.....	36
Gambar 3. 18 Channel	37
Gambar 3. 19 Program Pendeteksi Asap dan termocople di Ruangn Direktur.....	37
Gambar 3. 20 Program Pemdeteksi Asap dan termocople di Ruangn Staff	38
Gambar 3. 21 Program Pendeteksi Asap dan termocople di Ruangn Satpam	38
Gambar 3. 22 Sensor Asap Ruangn Direktur.....	39
Gambar 3. 23 Sensor Asap Ruangn Staff	39
Gambar 3. 24 Sensor Asap Ruangn Satpam	40

Gambar 4 1 Letak sensor asap dan termocople HMI pada gedung perkantoran	42
Gambar 4 2 Pengujian Tampilan Sensor Asap dan Thermocople diruang direktor pada gedung perkantoran	44
Gambar 4 3 Pengujian Tampilan Over View Sensor Asap diruang direktor pada gedung perkantoran	44
Gambar 4 4 Pengujian Tampilan Sensor Asap dan Thermocople diruang staff pada gedung perkantoran	45
Gambar 4 5 Pengujian Tampilan Over View Sensor Asap diruang staff pada gedung perkantoran	45
Gambar 4 6 Pengujian Tampilan Sensor Asap dan Thermocople diruang satpam pada gedung perkantoran	46
Gambar 4 7 Pengujian Tampilan Over View Sensor Asap diruang stapam pada gedung perkantoran	46
Gambar 4 8 Tampilan HMI aktivitas kontrol keamanan dan kebakaran di ruangan direktur pada gedung perkantoran.....	47
Gambar 4 9 Tampilan HMI aktivitas kontrol keamanan dan kebakaran di ruanagan staff pada gedung perkantoran.....	48
Gambar 4 10 Tampilan HMI aktivitas kontrol keamanan dan kebakaran di ruanagan satpam pada gedung perkantoran.....	48
Gambar 4 11 Tampilan HMI aktivitas kontrol keamanan dan kebakaran tombol emergency pada gedung perkantoran.....	49



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan	6
Tabel 3. 1 Komponen Perangkat Keras (Hardware).....	25
Tabel 3. 2 Perancangan Channel Digital Input dan Output pada PLC	26
Tabel 4. 1 Tabel Konsumsi Tegangan dan Arus konsumsi input dan output	50
Tabel 4. 2 Aktifitas kontrol semua ruangan pada gedung perkantoran	50
Tabel 4. 3 Aktifitas suhu semua ruangan pada gedung perkantoran	51

