



**SISTEM PEMADAM KEBAKARAN OTOMATIS MENGGUNAKAN
SMOKE DETECTOR DAN *HEAT DETECTOR* BERBASIS PLC PADA
RUANG *DATA CENTER* PT INDOMARCO PRISMATAMA**

Skripsi diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar sar-jana



Disusun Oleh:

Mohammad Andi Rizki

200111371066

**TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY
2023**

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Depok, 15 Agustus 2023
Mahasiswa,



Mohammad Andi Rizki
NIM. 200111371066

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Mohammad Andi Rizki
NIM : 200111371066
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : SISTEM PEMADAM KEBAKARAN OTOMATIS
MENGGUNAKAN SMOKE DETECTOR DAN HEAT DETECTOR BERBASIS PLC
PADA RUANG DATA CENTER PT INDOMARCO PRISMATAMA

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta.

DEWAN PEMBIMBING

Pembimbing 1 : Devan Junesco V., S.ST., M.Sc.Eng



Pembimbing 2 : Brainvendra Widi D, S.ST., M.Sc.Eng



Mengetahui

Ketua Program Studi : Brainvendra Widi Dionova, S.ST., M.Sc.Eng



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 15 Agustus 2023

HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Mohammad Andi Rizki
NIM : 200111371066
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Skripsi : SISTEM PEMADAM KEBAKARAN
OTOMATIS MENGGUNAKAN SMOKE DETECTOR DAN HEAT
DETECTOR BERBASIS PLC PADA RUANG DATA CENTER PT
INDOMARCO PRISMATAMA

DEWAN PENGUJI

Penguji 1 : Legenda Prameswono, S.ST., M.Sc.Eng

Penguji 2 : Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T

Penguji 3 : Safira Faizah, S.Tr.Kom., M.IT

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 15 Agustus 2023


()
()

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat- Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Elektro pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Devan Junesco Vresdian, selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (2) Brainvendra Widi Dionova, selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini.
- (3) Keluarga saya terutama kakak saya Ayu Fitriani dan Nawang Wulandari yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral.
- (4) Endah Rizqi Winantri yang selalu memberikan support saya selama pengerjaan skripsi.
- (5) Bapak Anang Suryana sebagai Jr Manager PT Indomarco Prismatama yang sudah membantu perizinan sehingga dapat selesainya skripsi ini.
- (6) Sahabat saya Christian, Farhan dan Rizky yang juga membantu saya dalam perancangan skripsi saya .
- (7) Teman – teman angkatan elektro yang juga membantu selama perkuliahan hingga saya mencapai tahap ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 15 Agustus 2023
Penulis

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Global Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohammad Andi Rizki
NPM : 200111371066
Program Studi : Teknik Elektro
Jenis Karya Ilmiah : Skripsi

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Global Jakarta **Hak Bebas Royalti Non-eksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

SISTEM PEMADAM KEBAKARAN OTOMATIS MENGGUNAKAN SMOKE DETECTOR DAN HEAT DETECTOR BERBASIS PLC DI PT INDOMARCO PRISMATAMA

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Non-eksklusif ini Universitas Global Jakarta berhak menyimpan, mengalih-media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Depok, 27 Juli 2023

Yang menyatakan



Mohammad Andi Rizki

200111371066

ABSTRAK

Kebakaran adalah musibah yang banyak dapat kita temui di sepanjang tahun. Penelitian ini bertujuan untuk melindungi juga meringankan kemungkinan terburuk dari musibah kebakaran. Sistem kerja alat ini dibuat secara otomatis dengan menggunakan PLC sebagai pengendali nya. Alat ini menggunakan dua buah sensor *smoke detector* dan *heat detector*. Sistem dibuat otomatis dengan menggunakan 2 smoke dan 1 heat masing masing memiliki input pada PLC. Sistem dibuat menjadi 2 bagian Alarm 1 dan 2. Alarm 1 dibuat jika salah 1 diantara 3 sensor memberikan input ke PLC dan memberikan output berupa buzzer on dan lampu kuning on. Alarm 2 terjadi jika 2 atau 3 sensor memberikan input ke dalam PLC dan memberikan output bell menyala, lampu blitz menyala dan selenoid open untuk mengeluarkan Co₂ kedalam ruangan. Energi yang dibutuhkan alat ini untuk beroperasi dalam 24 jam sebesar 0,3168 kWh atau 316,8 Wh dalam posisi standby.

Kata kunci: pemadam kebakaran, *smoke detector*, *Heat detector*, PLC

ABSTRACT

Fire is a disaster that we can encounter many throughout the year. This research aims to protect as well as alleviate the worst possible fire disasters. The work system of this tool is made automatically using PLC as its controller. This tool uses two smoke detector sensors and a heat detector, the system is made automatically using 2 smoke and 1 heat each has an input on the PLC. The system is made into 2 parts Alarm 1 and 2. Alarm 1 is made if one of the 1 among 3 sensors provides input to the PLC and provides output in the form of buzzer on and yellow light on. Alarm 2 occurs if 2 or 3 sensors provide input into the PLC and provide an output bell on, flash light on and selenoid open to release Co2 into the room. The energy needed for this tool to operate in 24 hours is 0.3168 kWh or 316.8 Wh in standby position.

Keyword : *fire extinguishers, smoke detector, Heat detector, PLC*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN DEWAN PENGUJI.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI AKADEMIS	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	3
2.1. <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	3
2.2. Keuntungan PLC.....	3
2.3. Prinsip Kerja PLC.....	4
2.3.1. Konsep PLC.....	4
2.3.2. Catu Daya	5
2.3.3. <i>Module I/O</i>	5
2.4. <i>Software Zelio Soft 2</i>	5
2.5. <i>Software FluidSIM Pneumatics V 4.2</i>	6
2.6. <i>Software SketchUp 2019</i>	7
2.7. <i>Heat Detector</i> (Detektor Panas).....	8
2.8. <i>Smoke detector</i> (detektor asap).....	9

2.9. Push Button.....	10
2.10. Pilot Lamp.....	10
2.11. Power Supply	11
2.12. Relay	11
2.13. Selenoid Valve.....	12
2.14. PM 2.5 dan PM 10	13
2.15. Perbandingan Penelitian.....	13
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1. Diagram Alur Penelitian	18
3.2. Flow Chart Program.....	18
3.3. Blok Diagram.....	19
3.4. Desain Pemasangan Komponen Ruang Data center.....	20
3.5. Perhitungan Jumlah Detektor Dalam Ruangan.....	21
3.6. Pemasangan Smoke Detector dan Heat Detecteor.....	22
3.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	22
BAB IV PERANCANGAN DAN DATA.....	24
4.1. Ladder Diagram Program PLC.....	24
4.2. Input Output PLC.....	26
4.3. Perancangan dan Instalasi Alat	27
4.4. Pengambilan Data Respon Aktif Smoke Detector Jarak 10 cm	32
4.5. Pengambilan Data Respon Aktif Smoke Detector Jarak 20 cm	34
4.6. Pengambilan Data Respon Aktif Heat Detector Dengan Jarak 10 cm.....	35
4.7. Perhitungan Nilai Error Pada Smoke Detector dan Heat Detector	36
4.7.1. Nilai Error Smoke Detector Jarak 10 cm dan 20 cm	37
4.7.2. Nilai Error Heat Detector Jarak 10 cm dan 20 cm	39
4.8. Pengukuran Nilai Arus Alat.....	40
4.9. Percobaan Negative Test.....	42
4.10. Perhitungan Biaya Operasional Alat	43

4.10.1.	Biaya Operasional Dalam Poisisi Standby Selama 24 Jam.....	44
4.10.2.	Biaya Operasional Selama 1 Bulan	44
4.10.3.	Biaya Operasional Selama 1 Bulan Jika Terjadi Alarm 1	44
4.10.4.	Biaya Operasional Selama 1 Bulan Jika Terjadi Alarm 2.....	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		47
5.1.	Kesimpulan	46
5.2.	Saran	46
DAFTAR PUSTAKA.....		47
LAMPIRAN.....		49

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada zaman ini semua peralatan untuk keperluan kegiatan pasti menggunakan energi listrik, dari mulai peralatan dirumah maupun peralatan kantor (Winarto & Setyono, 2016). Semakin maju nya teknolgi semakin juga berkembang sistem otomasi di industri. Terutama sudah memasuki dunia industri 4.0 Semua sistem sudah harus berkembang dengan sistem otomatis dan energi terbarukan.

Kebakaran adalah suatu musibah yang tidak dapat diprediksi kedatangannya. Kebakaran dapat merenggut korban jiwa juga kerugian material (Tatan Rustandi, 2013). Dengan adanya kerugian materi dan juga kematian , juga dapat disebabkan karena keterlambatan datang nya petugas pemadam kebakaran oleh karena itu butuh suatu sistem untuk menangani kebakaran (Abadi, Rendy Eka, 2018).

Kebakaran pada suatu bangunan jika tida ditangani dengan baik dan cepat maka akan menyebabkan api semakin besar dan merambat ke ruang atau bangunan lain. Juga akan menyebabkan kerugian materi yang besar maupun korban jiwa. Karena semakin besar api makan keberadaan oksigen akan semakin tipis di dalam ruangan.

Pada tahun 2021 terjadi kebakaran yang cukup besar di gedung CYBER 1 , Gedung CYBER 1 ini merupakan salah gedung operator data center dari beberapa perusahaan termasuk PT Indomarco Prismatama. Peristiwa ini menyebabkan lumpuhnya beberapa jaringan juga aplikasi serta kerugian materil akibat bencana kebakaran. Kebakaran ini juga memakan korban jiwa sebanyak 3 orang 2 diantaranya meninggal dunia. (Dzulfaroh, 2021)

Karena kasus kebakaran pada gedung CYBER 1, Maka dibuat lah sistem pemadam kebakaran otomatis dengan bahan pemadam berupa gas Co^2 pada ruang data center PT Indomarco Prismatama. Gas Co^2 ini dipakai karna sifatnya yang tidak merusak alat atau benda yang ada di dalam ruang data center yang dapat meminimalisir kerugian. Karena pada ruang data center terdapat banyak komponen elektrik seperti *server*, *switch* dan lain-lain.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merancang sistem pemadam kebakaran menggunakan *smoke detector* dan *heat detector*?
2. Bagaimana cara kerja *smoke detector* dan *heat detector* pada sistem pemadam kebakaran?
3. Berapa besar energi yang dibutuhkan untuk sistem pemadam kebakaran otomatis?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan masalah yang ingin dicapai adalah :

1. Merancang suatu sistem pemadam kebakaran dengan menggunakan *smoke detector* dan *heat detector*.
2. Mengetahui cara kerja *smoke detector* dan *heat detector*.
3. Mengetahui besar energi yang diperlukan untuk sistem pemadam kebakaran otomatis.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun yang ingin dicapai adalah :

1. Memberikan sistem keamanan untuk suatu gedung atau ruangan khusus.
2. Memproteksi suatu perangkat atau peralatan dan juga manusia jika terjadi musibah kebakaran.
3. Dapat memberikan informasi mengenai indikasi terjadinya kebakaran disuatu gedung atau ruangan berupa *alarm* atau *buzzer*.

1.5. Batasan Masalah

Dalam menyusun skripsi, Anda harus membatasi suatu permasalahan sesuai dengan kemampuan dan kondisi Anda agar dapat menyelesaikannya secara wajar. Oleh karena itu penulis membatasi ruang lingkup pekerjaan agar hasil yang dicapai sesuai dengan apa yang diharapkan:

1. Perencanaan komponen alat serta pembuatannya yang meliputi langkah kerja pembuatan alat dan percobaan alat.
2. Implementasi alat pada ruangan dan pengambilan data.
3. Penelitian ini hanya meliputi sistem pemadam kebakaran menggunakan sensor *smoke* dan *heat detector*

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, R. E. (2018). *PROTOTYPE SISTEM PEMADAM API PADA KONVEYOR BERBASIS PLC DENGAN MENGGUNAKAN SENSOR ASAP DAN SENSOR API* (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- Winarto, A., Setyono, B., & WAHYUDI, W. (2011). *Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran Berbasis PLC dengan Menggunakan Sensor Asap dan Sensor Suhu* (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Rustandi, T. (2013). *PROTOTYPE SISTEM PEMADAM KEBAKARAN OTOMATIS BERBASIS PLC CPIL TERINTEGRASI HUMAN MACHINE INTERFACE* (Doctoral dissertation, Universitas Pendidikan Indonesia).
- 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.
- Anjab, M. H., Elektro, S. T., Teknik, F. N., & Surabaya, U. N. N. N. (2018). Rancang Bangun Modul Forward Reverse Motor 3 Fasa Beserta Pengereman Dinamik Menggunakan PLC ZELIO SR B121FU. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(1), 63–70.
- Ka, D. I., Kampus, W., & Si, S. (2011). *Universitas Medan Area Medan Universitas Medan Area Universitas Medan Area*.
- Lhokseumawe, P. N., Pengantar, K., Alwie, rahayu deny danar dan alvi furwanti, Prasetio, A. B., & Andespa, R. (2020). Tugas Akhir Tugas Akhir. *Jurnal Ekonomi Volume 18, Nomor 1 Maret 201*, 2(1), 41–49.
- Maha, T., Dyka, P., Teknologi, F., & Informatika, D. A. N. (2018). *Pengendalian ph dan ec pada larutan nutrisi hidroponik tomat ceri*.
- Modul, K., Proyek, B., Kurikulum, P., Pendidikan, D., Kejuruan, M., Jenderal, D., Dasar, P., Menengah, D. A. N., & Nasional, D. P. (2003). *Teknik Pemadam Kebakaran*.
- Ningrum, N. N. (2019). Perancangan Kebutuhan dan Tata Letak Detektor Sebagai Upaya Penanggulangan Kebakaran Di Gedung Universitas X Tahun 2019. *Fakultas Kesehatan Masyarakat*. [https://repository.binawan.ac.id/251/1/K3 - NINA NINDIA NINGRUM - 2019 repo.pdf](https://repository.binawan.ac.id/251/1/K3-NINA-NINDIA-NINGRUM-2019-repo.pdf)
- Nizamudin, aulia ghifary. (2019). Pembuatan Desain Gedung Asrama Untuk MAN 1 Pasuruan Dengan Menggunakan Software Google Sketchup 2019. *Academia.Edu*. https://www.academia.edu/download/60712414/PEMBUATAN_DESAIN_GEDUNG_ASRAMA_UNTUK_MAN_1_PASURUAN_DENGAN_MENGGUNAKAN_SOFTWARE_GOOGLE_SKETCHUP_201920190926-68360-3eh3qn.pdf
- 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.
- Ruslan, M., Al-Amin, M. S., & Emidiana, E. (2021). Perancangan Sistem Fire Alarm Kebakaran Pada Gedung Laboratorium XXX. *Jurnal Tekno*, 18(2), 51–61. <https://doi.org/10.33557/jtekno.v18i2.1412>
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah

- Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana*, 8(2), 87–94. <https://media.neliti.com/media/publications/141935-ID-perancangan-simulasi-sistem-pemantauan-p.pdf>
- Setiawan, A. (2017). *Prototype Rumah Kaca Pada Pengaturan Suhu Ruang dan Kelembaban Tanah Melalui Penyiraman Air Otomatis Menggunakan Zelio Smart Relay*.
- Supardi, N. I. (2012). *Penggunaan plc dalam pengontrolan temperatur, simulasi pada prototype ruangan*. 3(2), 261–268.
- Taylor, B. (2007). Power supply. *Recycling Today*, 45(10), 48–54.
- Wahyuni, S. (2019). Penggunaan Festo Fluidsim Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Di Smk Negeri 2 Banda Aceh. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 3(2), 123. <https://doi.org/10.22373/crc.v3i2.5160>
- Winarto, A., & Setyono, B. (2016). *Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran Berbasis PLC dengan Menggunakan Sensor Asap dan Sensor Suhu*. 1–7.
- Alfian Fernando, Alfian Fernando. *Ancang Program Fire Alarm Dan Smoke Detector Berbasis Programmable Logic Controller (Plc) Type Sr3b261bd*. Diss. Universitas Batanghari, 2022.
- Nugroho, F. T., Nisworo, S., & Trihasto, A. (2021, April). Sistem Kendali Otomatis Fire Sprinkler Berbasis Programmable Logic Controller (Plc). In *SENASTER" Seminar Nasional Riset Teknologi Terapan"* (Vol. 2, No. 1).
- Apriyaningsih, M., Muid, A., & Nurhasanah, N. (2017). Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega328p. *Prisma Fisika*, 5(3), 106–110.
- Zain, A. (2016). Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebakaran Menggunakan Smoke dan Heat Detector. *INTEK: Jurnal Penelitian*, 3(1), 36–42.
- NASIONAL, D. P. Teknik Pemadam Kebakaran.
- SETIAWAN, A. (2017). *Prototype Rumah Kaca Pada Pengaturan Suhu Ruang dan Kelembaban Tanah Melalui Penyiraman Air Otomatis Menggunakan Zelio Smart Relay* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA).
- Anjab, M. H., Suprianto, B., Kartini, U. T., & Haryudo, S. I. (2022). Rancang Bangun Modul Forward Reverse Motor 3 Fasa Beserta Pengereman Dinamik Menggunakan PLC Zelio SR B121FU. *JURNAL TEKNIK ELEKTRO*, 11(1), 63–70.
- Dzulfaroh, A. N. (2021). *4 Fakta Kebakaran Gedung Cyber Jakarta, Korban hingga*
- Wahyuni, S., & Rahmah, U. (2019). Penggunaan Festo Fluidsim Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pelajaran Dasar Listrik Dan Elektronika Di SMK Negeri 2 Banda Aceh. *J. Ilm. Pendidik. Tek. Elektro*, 3(2), 123–130
- Supardi, N. I. (2012). *Penggunaan plc dalam pengontrolan temperatur, simulasi pada prototype ruangan*. 3(2), 261–268.