

SKRIPSI

**PROTOTIPE SISTEM PENDETEKSI, PENANGGULANGAN,
DAN MONITORING KEBAKARAN BERBASIS PLC S7-1200
SIEMENS TIA PORTAL**



**Disajikan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan**

Oleh :

Rizky Fajar Wiratama

1501617072

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2023




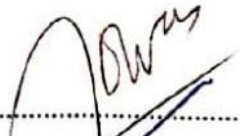
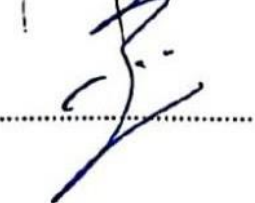
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi Dengan Judul:

PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI, PENANGGULANGAN, DAN MONITORING KEBAKARAN BERBASIS PLC S7-1200 SIEMENS TIA PORTAL

Rizky Fajar Wiratama / 1501617072

PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Prof. Dr. Suyitno M., M.Pd (Ketua Penguji)		24-08-23
Massus Subekti, M.T. (Sekretaris)		23.8.2023
Nur Hanifah Yuninda, M.T. (Dosen Ahli)		24/8-2023
Moch. Djaohar, M.Sc. (Pembimbing I)		23/08/2023
Drs. Readysal Monantun, M.Pd. (Pembimbing II)		24-08-2023
Tanggal Lulus	14/08/2023	

ABSTRAK

Rizky Fajar Wiratama, Prototipe Sistem Pendeteksi, Penanggulangan, Dan Monitoring Kebakaran Berbasis Plc S7-1200 Siemens Tia Portal, Pembimbing Mochammad Djaohar, M.Sc. dan Drs. Readysal Monantun, MM.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah prototipe sistem pendeteksi, penanggulangan, dan monitoring kebakaran berbasis PLC S7-1200 Siemens TIA Portal, dimana pendeteksian potensi kebakaran berdasarkan adanya asap dan tinggi suhu dari prototipe ruangan. Penelitian dilakukan berdasarkan metode penelitian dan pengembangan. Dimulai dengan perencanaan desain berdasarkan masalah yang ditemukan, lalu membuat elektrikal diagram berdasarkan PLC S7-1200 Siemens, merancang program ladder, membuat prototipe alat dan mengunduh program kedalam PLC melalui perangkat lunak TIA Portal. Pengujian dilakukan pada perangkat keras dan perangkat lunak, hasil pengujian kemudian dianalisis berdasarkan kriteria dari *hardware* dan *software* yang digunakan. Penelitian menggunakan sensor RTD sebagai sensor suhu dan sensor Photoelectric sebagai sensor asap. Dari hasil pengujian perangkat keras, kecepatan sensor dalam mendeteksi kebakaran berdasarkan konsentrasi asap hasil pembakaran dan tinggi suhu dalam ruangan simulasi. Sensitivitas sensor RTD tergantung dari seberapa sumber gangguan yang digunakan. Sedangkan hasil pengujian perangkat lunak, program dapat merespon sinyal masukan dengan baik dan dapat memproses sesuai tujuan. Prototipe alat dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan program yang dibuat.

Kata Kunci : RTD, Photoelectric, PLC, S7-1200 Siemens, dan TIA Portal.

ABSTRACT

Rizky Fajar Wiratama, Prototype of Fire Detection, Suppression, and Monitoring System Based on PLC S7-1200 Siemens Tia Portal, Supervisors Mochammad Djaohar, M.Sc. and Drs. Readysal Monantun, MM.

This research aims to create a prototype system for detecting, controlling and monitoring fires based on the Siemens TIA Portal PLC S7-1200, where potential fire detection is based on the presence of smoke and high temperature from the prototype room. The research was conducted based on research and development methods. Starting with design planning based on the problems found, then making electrical diagrams based on the Siemens S7-1200 PLC, designing the ladder program, making tool prototypes and downloading the program into the PLC via the TIA Portal software. Testing was carried out on hardware and software, the test results were then analyzed based on the criteria of the hardware and software used. This research uses RTD sensors as temperature sensors and photoelectric sensors as smoke sensors. From the results of hardware testing, the speed of the sensor in detecting fires is based on the concentration of smoke from combustion and the high temperature in the simulated room. The sensitivity of the RTD sensor depends on the noise source used. While the results of software testing, the program can respond well to input signals and can process according to its purpose. The tool prototype can work well and according to the program created.

Keywords: RTD, Photoelectric, PLC, Siemens S7-1200, and TIA Portal.

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpanan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademi berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta

Jakarta, 14 Agustus 2023

Yang beratasnamakan



Rizky Fajar Wiratama

1501617072

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayahnya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Prototipe Sistem Pendeteksi, Penanggulangan, Dan Monitoring Kebakaran Berbasis Plc S7-1200 Siemens Tia Portal**” yang merupakan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Pada kesempatan ini saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd, M.T, selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro
2. Bapak Mochammad Djaohar, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Drs. Readysal Monantun, M.M., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan dukungan moril, motivasi, ilmu yang bermanfaat untuk membimbing saya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Kedua orang tua, saudara-saudara sekeluarga atas dukungan yang sangat berarti untuk penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini memiliki banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan kritik serta saran yang membangun demi kebaikan penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan semua pihak yang terkait. Terimakasih.

Jakarta, 14 Agustus 2023

Rizky Fajar Wiratama

NIM. 1501617072

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Pembatasan Masalah.....	3
1.4. Perumusan Masalah.....	3
1.5. Tujuan Penelitian.....	3
1.6. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR	5
2.1. Kerangka Teoritik.....	5
2.1.1. Rancang Bangun.....	5
2.1.2. Prototipe.....	5
2.1.3. Sistem Pendeteksi, Penanggulangan, dan Monitoring.....	6
2.1.4. Teori Api dan Kebakaran.....	7
2.1.5. PLC.....	11
2.1.6. PLC Siemens S7-1200.....	18
2.1.7. Software TIA Portal.....	22
2.1.7. Sensor.....	24
2.1.8. Buzzer.....	28
2.1.9. Pompa Air Portable.....	28
2.1.10. Power Supply.....	29
2.1.11. Pengaman.....	30
2.1.12. Aksesoris Panel.....	31
2.2. Penelitian Relevan.....	31
2.3. Kerangka Berpikir.....	33

2.4.	Kriteria Kinerja.....	33
BAB III METODE PENELITIAN		35
3.1.	Tempat dan Waktu Penelitian	35
3.2.	Metode Penelitian.....	35
3.3.	Alat dan Bahan Penelitian.....	35
3.4.	Diagram Block Kerja	37
3.4.1.	Block Diagram	37
3.5.	Rancang Bangun	54
3.6.	Pelaksanaan Penelitian	54
3.6.1.	Desain Bangun Tampak Depan.....	54
3.6.2.	Desain Bangun Tampak Atas Ruangan.....	55
3.7.	Pengembangan	56
3.7.1.	Perancangan Alat pada PLC.....	56
3.7.2.	Deskripsi Kerja Alat.....	56
3.7.3.	Pengalamatan I/O PLC.....	57
3.7.4.	Rancangan Pengawatan PLC	58
3.7.	Pembuatan Program PLC.....	58
3.8.	Pengujian Alat.....	63
3.9.	Pengukuran Alat.....	63
3.9.1.	Instrumen Penelitian.....	63
3.9.2.	Kriteria Pengukuran alat.....	64
3.10.	Pengujian Software	68
3.11.	Pengujian Tekanan Air.....	69
BAB IV HASIL PENETILIAN DAN PEMBAHASAN.....		70
4.1.	Deskripsi Hasil Penelitian	70
4.1.1.	Hasil Pengujian Komponen.....	70
4.1.2.	Hasil Pengujian Sensor Suhu.....	71
4.1.3.	Pengukuran Sensor Asap	72
4.1.4.	Pengujian Waktu Jeda Respon Komponen.....	73
4.1.5.	Pengujian Sensor RTD Terhadap Sumber Gangguan	74
4.1.6.	Pengukuran Tegangan pada Prototipe	74
4.1.7.	Pengujian Tekanan Air.....	75
4.1.7.	Pengujian Software	75
4.2.	Analisa Hasil Pengujian	77

4.2.1.	Analisis Hasil Pengujian Prototipe.....	77
4.2.2.	Analisis Hasil Pengujian Kinerja Prototipe.....	77
4.3.	Kelebihan dan Kekurangan.....	79
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		81
5.1.	Kesimpulan	81
5.2.	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN.....		85



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Diagram Komponen Kebakaran	8
Gambar 2.2. Diagram Blok Sistem Kendali Plc	12
Gambar 2.3. Instruksi Ld	13
Gambar 2.4. Instruksi Not	13
Gambar 2.5. Instruksi Out	13
Gambar 2.6. Instruksi And	13
Gambar 2.7. Instruksi Or	14
Gambar 2.8. Instruksi And Ld	14
Gambar 2.9. Instruksi Or Ld	15
Gambar 2.10. Instruksi Timer	16
Gambar 2.11. Instruksi Counter	17
Gambar 2.12. Instruksi Move	17
Gambar 2.13. Contoh Penggunaan Holding Relay	18
Gambar 2.14. Plc Siemens S7-1200	19
Gambar 2.15. Input Dan Output Device	22
Gambar 2.16. Sensor Asap Photoelektrik Kondisi Normal	25
Gambar 2.17. Sensor Asap Photoelektrik Kondisi Mendeteksi Asap	25
Gambar 2.18. Sensor Photoelectric	26
Gambar 2.19. Modul Sensor Api Rtd	27
Gambar 2.20. Buzzer Lamp	28
Gambar 2.21. Pompa Air Portable 24vdc	29
Gambar 2.22. Valve Electric	29
Gambar 2.23. Power Supply	30
Gambar 2.24. MCB	31
Gambar 2.25. Emergency Button	31
Gambar 2.26. Pushbutton No-Nc	31
Gambar 3.1. Block Diagram	37
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i>	53
Gambar 3.3. Desain Bangun Tampak Depan	55
Gambar 3.4. Desain Bangun Tampak Atas	56

Gambar 3.5. Cpu Plc.....	59
Gambar 3.6. Cpu Plc Tampak Samping	59
Gambar 3.7. Halaman Awal Tia Portal	60
Gambar 3.8. Create New Project	60
Gambar 3.9. Konfigurasi Device.....	61
Gambar 3.10. Pilih Device.....	61
Gambar 3.11. Pilih Cpu Plc	62



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kriteria Kinerja	34
Tabel 3.1.	Tabel Kegiatan	35
Tabel 3.2.	Alat Dan Bahan Penelitian	36
Tabel 3.3.	I/O Plc.....	57
Tabel 3.4.	Bahan Uji	63
Tabel 3.5.	Pengujian Sinyal Masukan	63
Tabel 3.6.	Pengukuran Sensor Suhu Pada Ruangan.....	64
Tabel 3.7.	Pengukuran Sensor Asap Pada Ruangan	65
Tabel 3.8.	Tabel Pengujian Waktu Jeda Kerja Komponen Gangguan.....	66
Tabel 3.9.	Pengujian Sensor Rtd Terhadap Sumber Gangguan.....	67
Tabel 3.10.	Pengujian Tegangan Pada Prototipe	67
Tabel 3.11.	Pengujian Pembuatan Program.....	68
Tabel 3.12.	Pengujian Bahasa Program.....	68
Tabel 3.13.	Pengujian Tekanan Air.....	69
Tabel 4.1.	Bahan Uji	70
Tabel 4.2.	Hasil Pengujian Sinyal Masukan	70
Tabel 4.3.	Hasil Pengukuran Sensor Suhu Pada Ruangan	71
Tabel 4.4.	Hasil Pengukuran Sensor Asap Pada Ruangan	72
Tabel 4.5.	Hasil Pengujian Waktu Jeda Kerja Komponen Gangguan	73
Tabel 4.6.	Hasil Pengujian Sensor Rtd Terhadap Sumber Gangguan.....	74
Tabel 4.7.	Hasil Pengujian Tegangan Pada Prototipe	74
Tabel 4.8.	Pengujian Tekanan Air	75
Tabel 4.9.	Hasil Pengujian Pembuatan Program	76
Tabel 4.10.	Hasil Pengujian Bahasa Program.....	76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Elektrikal Diagram	85
Lampiran 2.	Diagram Ladder	90
Lampiran 3.	Dokumentasi Pembuatan Dan Pengujian Alat	94
Lampiran 4.	Datasheet Sensor Photoelectric	96
Lampiran 5.	Datasheet Plc S7-1214c Ac/Dc/Rly	97
Lampiran 8.	Datasheet Submersible Pump	100





KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

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

Nama : Rizky Fajar Wiratama
NIM : 1501617072
Fakultas/Prodi : Teknik / Pendidikan Teknik Elektro
Alamat email : rizarima999@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

PROTOTIPE SISTEM PENDETEKSI, PENANGGULANGAN, DAN MONITORING
KEBAKARAN BERBASIS PLC S7-1200 SIEMENS TIA PORTAL

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

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

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 27 Agustus 2023
Penulis

(Rizky Fajar Wiratama)
nama dan tanda tangan