

**PERANCANGAN SISTEM FIRE ALARM OTOMATIS
MENGUNAKAN PLC OMRON CP1H-X40DRA DAN HMI
OMRON NB7W-TW00B**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan menyelesaikan program
Pendidikan Diploma Tiga (D-3) Teknik Elektronika



Oleh:

YUDA PEBRIANTO

41187002220004

**PROGRAM STUDI DIPLOMA TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM 45 BEKASI
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

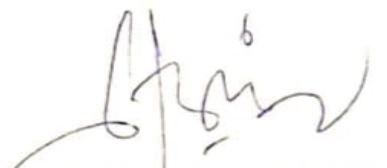
Nama : Yuda Pebrianto
NPM : 41187002220004
Program Studi : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul : Perancangan Sistem *Fire Alarm* Otomatis Menggunakan PLC
Omron CP1H-X40DRA Dan HMI Omron NB7W-TW00B

Telah dipertahankan di depan tim penguji sidang Tugas Akhir dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Diploma pada Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi

Bekasi, 26 Juni 2026

Tim Penguji

Penguji I



Dr. Amin Bakri, S.T.,M.T.

Penguji II



Andi Hasad, S.T.,M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Yuda Pebrianto
NPM : 41187002220004
Program Studi : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik
Judul : Perancangan Sistem *Fire Alarm* Otomatis Menggunakan PLC
Omron CP1H-X40DRA Dan HMI Omron NB7W-TW00B

Telah dipertahankan di depan tim penguji sidang Tugas Akhir dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh Diploma pada Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi

Bekasi, 26 Juni 2026

Disetujui oleh

Pembimbing I



H. Sugeng, S.T.,M.T.

Pembimbing II



M, Ilyas Sikki,S.T.,M.Kom.

Ketua Program Studi



H. Sugeng, S.T.,M.T.

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Yuda Pebrianto
NPM : 41187002220004
Program Studi : Teknik Elektronika
Judul Tugas Akhir : Perancangan Sistem *Fire Alarm* Otomatis Menggunakan
PLC Omron CP1H-X40DRA Dan HMI Omron NB7W-TW00B

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir ini benar-benar kami kerjakan sendiri. Tugas akhir ini bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan kami karena hubungan material maupun non material, atau pun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir kami secara orisinil dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini, kami bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan. Pernyataan ini kami buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini.

Bekasi, 26 Juni 2026

Kami yang menyatakan

Materai Rp.10.000, -dan tandatangan



(Yuda Pebrianto)

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

MOTTO

“Perubahan tidak terjadi dalam semalam, namun setiap langkah kecil sangat berarti bagi masa depan yang lebih cerah”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah puji syukur ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Hasil karya sederhana penulis dipersembahkan kepada:

1. Pejuang keluarga ayahanda tercinta terima kasih atas kerja keras yang dilakukan untuk memberikan dan mengusahakan yang terbaik kepada penulis, dan ucapan maaf tulus dari hati karena penulis memperpanjang episode penuh tetes keringat dan air mata dalam setiap pertunjukan hidupmu, ayahanda kelak penulis yang akan menggantikan tugasmu, jangan kemana-mana tetap hidup dan tetap di sampingku.
2. Pintu surga dan jantung hatiku, ibunda tercinta dengan senyuman tulus yang selalu ibunda berikan kepadaku, penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini karena doa mu
3. Pembimbing penulis Bapak yang telah memberikan bimbingan arahan kepada penulis.
4. Teman-teman seperjuangan penulis sekaligus tempat berkeluh kesah. Hasbullah Marwan, Miftahul Husni, M. Fikri, dan semua angkatan 2022, Teknik Elektro Universitas Islam 45 Bekasi terima kasih banyak atas bantuan, dukungan dan juga motivasi.
5. Serta istri tercinta monica bella putriana sari dan anak tersayang Allena alzhafina putri prayuda yang membuat penulis selalu bersemangat dalam mengerjakan tugas akhir ini untuk mereka.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan kegiatan Tugas Akhir ini dengan baik, setelah selesainya Tugas Akhir ini banyak tantangan yang harus dihadapi oleh penulis. Oleh sebab itu, penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dari penyusun dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulis dengan rendah hati mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.

Tugas Akhir ini dibuat oleh penulis sebagai salah satu syarat akademis yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk memperoleh gelar sarjana Program Studi Teknik Elektronika di Universitas Islam 45 Bekasi Fakultas Teknik.

Penyelesaian laporan Tugas Akhir ini tentunya tidak akan dapat terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang telah membimbing, memberikan semangat dan mendoakan. Sehingga penyusun laporan Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan lancar.
2. Bapak Yopi Handoyo selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
3. Bapak H. Sugeng, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D-3 Fakultas Teknik Universitas Islam 45 Bekasi.
4. Bapak H. Sugeng, S.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan-nya dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Bapak M, Ilyas Sikki,S.T.,M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan-nya dalam penyusunan Tugas Akhir.
6. Teman-teman yang telah memberikan motivasi dan dorongan semangat sehingga terselesaikan Tugas Akhir ini.

7. Teman-teman Teknik Elektronika khususnya angkatan 2022 yang selalu memberikan semangat, nasehat, arahan, serta bantuannya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bekasi, Kamis 26 Juni 2026



Yuda Pebrianto

ABSTRAK

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang dapat menyebabkan kerugian material maupun korban jiwa apabila tidak terdeteksi dan ditangani sejak dini. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu memberikan peringatan secara otomatis ketika terdeteksi adanya sumber api. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem fire alarm otomatis berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Omron CP1H dan Human Machine Interface (HMI) Omron NB7W-TW00B sebagai media monitoring kondisi sistem secara real-time.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tahap perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, pembangunan sistem, serta pengujian kinerja alat. Sistem terdiri atas *flame sensor* sebagai perangkat input, PLC Omron CP1H sebagai pengolah logika kontrol menggunakan ladder diagram, serta HMI Omron NB7W-TW00B sebagai perangkat output untuk menampilkan kondisi sistem. Pengujian dilakukan dengan memberikan sumber api pada beberapa kondisi untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi nyala api dan respon sistem secara keseluruhan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa flame sensor mampu mendeteksi nyala api dengan baik pada jarak kurang dari 10 cm. Ketika api terdeteksi, sensor mengirimkan sinyal ke PLC yang kemudian memproses data dan mengaktifkan alarm. Status alarm selanjutnya ditampilkan pada HMI secara real-time sehingga pengguna dapat memantau kondisi sistem dengan mudah. Integrasi antara sensor, PLC, dan HMI berjalan dengan baik sesuai dengan logika program yang telah dirancang.

Berdasarkan hasil penelitian, sistem fire alarm otomatis yang dibuat berhasil berfungsi sesuai dengan konsep *Input–Process–Output (IPO)* dan mampu memberikan peringatan dini terhadap adanya potensi kebakaran secara otomatis dan responsif.

Kata Kunci : Fire Alarm Otomatis, PLC Omron CP1H-X40DRA, HMI Omron NB7W-TW00B, Flame Sensor, Sistem Deteksi Kebakaran.

ABSTRACT

Fire is a disaster that can cause material losses and loss of life if not detected and addressed early. Therefore, a system capable of automatically providing a warning when a fire source is detected is needed. This research aims to design and build an automatic fire alarm system based on an Omron CP1H Programmable Logic Controller (PLC) and an Omron NB7W-TW00B Human Machine Interface (HMI) for real-time system condition monitoring.

The methods used in this research include hardware design, software design, system development, and device performance testing. The system consists of a flame sensor as an input device, an Omron CP1H PLC as a control logic processor using a ladder diagram, and an Omron NB7W-TW00B HMI as an output device to display system conditions. Tests were conducted by providing a flame source under various conditions to determine the sensor's ability to detect flames and the overall system response.

The test results showed that the flame sensor was able to detect flames effectively at a distance of less than 10 cm. When a fire is detected, the sensor sends a signal to the PLC, which then processes the data and activates an alarm. The alarm status is then displayed on the HMI in real time, allowing users to easily monitor system conditions. The integration between the sensors, PLC, and HMI worked smoothly, according to the designed program logic.

Based on the research results, the automated fire alarm system successfully functioned according to the Input–Process–Output (IPO) concept and was able to provide early warning of potential fires automatically and responsively.

Keywords : Automatic Fire Alarm, PLC Omron CP1H-X40DRA, HMI Omron NB7W-TW00B, Flame Sensor, Fire Detection System.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Jurnal	5
2.2 Konsep Dasar Alat.....	6
2.3 Konsep Dasar Program.....	13
BAB III RANCANG BANGUN SISTEM	16

3.1	Blok Diagram Sistem	16
3.1.1.	Perencanaan Catu Daya.....	17
3.1.2.	Perencanaan Input	18
3.1.3.	Perencanaan Proses	20
3.1.4.	Perencanaan Output	20
3.2	Perencanaan Perangkat Lunak.....	22
3.3	Pembangunan Sistem	24
3.3.1	Pembangunan Perangkat Keras.....	26
3.3.2	Pembangunan Perangkat Lunak.....	28
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		31
4.1.	Deskripsi Kerja Alat	31
4.2.	Penyusunan Parameter Pengujian.....	32
4.3.	Langkah-langkah Pengujian	34
4.4.	Hasil Pengujian.....	35
BAB V KESIMPULAN.....		40
5.1.	Kesimpulan.....	40
5.2.	Saran	41
DAFTAR PUSTAKA.....		42
DAFTAR LAMPIRAN		43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Flame Sensor	9
Gambar 2. 2 Kabel Male to Male.....	9
Gambar 2. 3 Kabel Female to Female.....	10
Gambar 2. 4 PLC CP1HX40DRA	10
Gambar 2. 5 HMI NB7W-TW00B.....	11
Gambar 2. 6 Power Supply 24VDC.....	11
Gambar 2. 7 Power Supply 5VDC.....	12
Gambar 2. 8 Relay 5VDC	12
Gambar 2. 9 Papan Akrilik.....	13
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem	16
Gambar 3. 2 Perencanaan Catu Daya.....	17
Gambar 3. 3 Wiring Diagram Catu Daya Sistem.....	18
Gambar 3. 4 Perencanaan Input	19
Gambar 3. 5 Wiring Input	19
Gambar 3. 6 Wiring Input	19
Gambar 3. 7 Perencanaan Proses	20
Gambar 3. 8 Perencanaan Output.....	20
Gambar 3. 9 Wiring Diagram PLC Omron CP1H dan HMI NB7W-TW00B	21
Gambar 3. 10 Address Program HMI NB7W-TW00B	21
Gambar 3. 11 Perencanaan Perangkat Lunak.....	23
Gambar 3. 12 Ladder Diagram PLC	24
Gambar 3. 13 Pembangunan Perangkat Keras.....	27
Gambar 3. 14 Pembangunan Perangkat Keras PLC dan HMI.....	27
Gambar 3. 15 Pembangunan Perangkat Sensor flame dan Relay	28
Gambar 4. 1 Flowchart Alur Kerja Sistem.....	34
Gambar 4. 2 Pengujian Sensor Flame	35
Gambar 4. 3 Tampilan Monitoring Fire Alarm pada HMI.....	36
Gambar 4. 4 Pengujian Sensor Flame	36
Gambar 4. 5 Tampilan Monitoring Fire Alarm pada HMI.....	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Pengujian Identifikasi Lokasi Kebakaran	35
Tabel 4. 2 Pengujian Jarak Sensor (Pendukung).....	37
Tabel 4. 3 Pengujian Input PLC	38
Tabel 4. 4 Pengujian Output PLC	38

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Keputusan	43
2. Lampiran Kartu Bimbingan	44
3. Lampiran Wiring Diagram Catu Daya Power Supplay 24 VDC dan 5 VDC ...	46
4. Leader Diagram Program PLC	47
5. Lampiran Wiring Diagram Sensor dan Relay	49