

TUGAS AKHIR
PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN PADA
KENDARAAN BERBASIS *ARDUINO*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains Terapan Bidang Teknologi Rekayasa Otomotif



Disusun oleh:

IKHBAL FIRMANSYAH SOLEHUDIN

Notar: 19.02.0323

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2023

TUGAS AKHIR
PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN PADA
KENDARAAN BERBASIS *ARDUINO*

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Sains Terapan Bidang Teknologi Rekayasa Otomotif



Disusun oleh:

IKHBAL FIRMANSYAH SOLEHUDIN

Notar: 19.02.0323

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2023

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN KENDARAAN BERBASIS
ARDUINO**

FIRE DETECTOR PROTOTYPE ON ARDUINO-BASED VEHICLES

Disusun oleh:

**IKHBAL FIRMANSYAH SOLEHUDIN
19.02.0323**

Telah disetujui oleh:

Pembimbing 1



**Sugiyarto, S.Pd., M.Pd
NIP. 198501072008121003**

tanggal 26 Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN
PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN PADA KENDARAAN
BERBASIS ARDUINO

(FIRE DETECTOR ON ARDUNIO-BASED VEHICLES)

Disusun oleh :

IKHBAL FIRMANSYAH SOLEHUDIN

19.02.0323

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji

Pada tanggal 26 Juli 2023

Ketua Sidang

Sugiyarto, S.Pd., M.Pd

NIP. 198501072008121003

Penguji 1

Moch. Aziz Kurniawan, S.Pd., M.T.

NIP. 199210092019021002

Penguji 2

Faris Humami, M.Eng

NIP. 199011102019021002

Tanda tangan



Tanda tangan



Tanda tangan



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Otomotif



Faris Humami, M.Eng
NIP. 199011102019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ikhbal Firmansyah Solehudin

Notar : 19.02.0323

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul: **PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN PADA KENDARAAN BERBASIS ARDUINO** adalah hasil karya sendiri dan bukan jiplakan hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Jika di kemudian hari terbukti bahwa tugas akhir saya merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia untuk menanggalkan gelar sarjana sains terapan yang saya peroleh.

Tegal, 20 Juli 2023



Ikhbal Firmansyah Soleudin

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang sudah memberikan taufik, hidayah, serta inayahnya sehingga kita semua masih bisa beraktivitas sebagaimana seperti biasanya. Tidak lupa sholawat serta salam senantiasa diberikan untuk junjungan Nabi besar, Nabi Muhammad SAW yang telah memimpin umatnya dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang hingga penulis bisa menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini yang berjudul "**PROTOTYPE ALAT PENDETEKSI KEBAKARAN PADA KENDARAAN BERBASIS ARDUINO**". Sehubungan dengan itu, penulis mengucapkan terimakasih dan penuh rasa hormat kepada:

1. Bapak I Made Suartika, A.TD., M.Eng.Sc selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Faris Humami, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif.
3. Bapak Sugiyarto, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ayahanda dan Ibunda tercinta Bapak Sutara dan Ibu Suryati yang selalu mendo'akan dan mengingatkan atas motivasi yang selalu di berikan kepada penulis.
5. Rekan-rekan Taruna/i DIV TRO angkatan XXX serta kepada semua pihak yang telah membantu terselaksikannya tugas akhir ini.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan, sehingga kami mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Tegal, 20 Juli 2023



Ikhbal Fitriansyah Solehudin

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan Penelitian.....	3
I.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Pneumatik dan Hidrolik.....	5
II.2 Asap Kebakaran	5
II.3 Rancang Bangun.....	6
II.4 Mikrokontroler.....	6
II.5 Internet Of Things.....	7
II.6 Penelitian Terdahulu.....	7
II.7 Arduino uno.....	10
II.8 Flame Sensor	11
II.9 Sensor gas asap MQ-2.....	11
II.10 Buzzer	12
II.11 Motor Servo	13
II.12 Liquid Crystal Display	14
II.13 Mini Breadboard	15
II.14 Sensor Suhu DHT11	15

II.15 ESP 32	16
II.16 Blynk Internet of Things.....	17
<i>II.17 Software</i>	17
II.18 Dinamo	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	20
III.2 Metode Penelitian	21
III.3 Diagram Alir Penelitian	24
III.4 Alat dan Bahan	28
III.5 Alir Cara Kerja Alat.....	30
III.6 Dimensi dan Desain Penempatan Alat Pada Kendaraan	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
IV.1 Perancangan Alat	36
IV.2 Perakitan Alat.....	40
IV.3 Cara Kerja Alat.....	43
IV.4 Uji Coba Alat.....	43
IV.5 Hasil Uji Coba Prototype.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
V.1 Kesimpulan	60
V.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel III.1 Jadwal Penelitian	20
Tabel III.2 Percobaan Jarak <i>Flame Sensor</i>	27
Tabel III.3 Percobaan Jarak Sensor MQ-2.....	27
Tabel IV.1 Hasil Uji Coba <i>Flame Sensor</i>	44
Tabel IV.2 Hasil Rata-Rata Pengujian Flame Sensor	49
Tabel IV.3 Pengujian Sensor MQ-2.....	50
Tabel IV.4 Pengujian Sensor DHT11	54
Tabel IV.5 Pengujian Pintu <i>Emergency</i> Otomatis.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Board Arduino Uno.....	10
Gambar II.2 <i>Flame Sensor</i>	11
Gambar II.3 Sensor MQ-2.....	12
Gambar II.4 <i>Buzzer</i>	13
Gambar II.5 Motor Servo	14
Gambar II.6 <i>Liquid Crystal Display</i>	14
Gambar II.7 Mini Breadboard.....	15
Gambar II.9 ESP 32.....	16
Gambar II.8 Sensor DHT11	16
Gambar II.10 Blynk Iot.....	17
Gambar II.11 Fritzing.....	18
Gambar III.1 Lokasi Penelitian.....	20
Gambar III.2 Langkah-Langkah Metode Research & Development.....	21
Gambar III.3 Diagram Alir Penelitian	24
Gambar III.4 Rancangan Sistem.....	25
Gambar III.5 Alir Cara Kerja Alat.....	30
Gambar III.6 Dimensi Miniatur Bus	32
Gambar III.7 Penempatan LCD Pada Dashboard	33
Gambar III.8 Tampak Samping Box dan Pintu Emergency Otomatis.....	33
Gambar III.9 Tampak Belakang Box Prototype.....	34
Gambar III.10 Penempatan Box Prototype di Kabin Bus	34
Gambar IV.1 Shortcut Fritzing	36
Gambar IV.2 Penggambaran Rangkaian Dengan Fritzing	36
Gambar IV.3 Mengakses Menu Tools Arduino IDE	37
Gambar IV.4 Membuka Program Arduino IDE	38
Gambar IV.5 Mengaktifkan Library	39
Gambar IV.6 Perakitan <i>Flame Sensor</i>	41
Gambar IV.7 Perakitan Sensor MQ-2.....	42
Gambar IV.8 Perakitan Sensor DHT11.....	42
Gambar IV.9 Perakitan Buzzer.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV.10 Perakitan Motor Servo.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar IV.11 Pengujian <i>Flame Sensor</i>	43
Gambar IV.12 Suhu Normal	56

Gambar IV.13 Suhu Waspada	56
Gambar IV.14 Notice Api Terdeteksi.....	57
Gambar IV. 15 Notice Asap Terdeteksi.....	57
Gambar IV.16 Sinyal Bahaya Pada Aplikasi Blynk IoT	58
Gambar IV.17 Uji Coba Pintu Emergency Otomatis	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Datasheet Arduino	65
Lampiran 2 Datasheet <i>Flame Sensor</i>	66
Lampiran 3 Datasheet Buzzer	67
Lampiran 4 Datasheet ESP32.....	68
Lampiran 5 Datasheet DHT11.....	69
Lampiran 6 Datasheet Sensor MQ-2	70
Lampiran 7 Perakitan Alat.....	71
Lampiran 8 Coding Program	72

INTISARI

Kebakaran adalah bencana yang dapat diakibatkan oleh faktor manusia, faktor teknis, maupun faktor alam, dan kejadiannya tidak dapat diprediksi. Kebakaran dapat terjadi akibat membuang kuntung rokok sembarangan, konsleting listrik, ledakan tabung gas, dll. Kebakaran juga dapat terjadi pada kendaraan, salah satu kejadian adalah kebakaran pada kendaraan bus Rosalia Indah yang hangus terbakar, walaupun tidak ada korban pada kejadian tersebut. Diketahui, api berasal dari ruang mesin dan mengakibatkan percikan api. Setelah mencium bau solar yang kuat di kabin, penumpang meminta pengemudi menepi dan segera keluar untuk mengamankan diri.

Metode penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian *Research and Development* (R&D) pada penelitian ini merupakan metode untuk menghasilkan dan menyempurnakan produk yang pernah diteliti sebelumnya yang hanya memakai satu sensor yaitu sensor asap.

Pengujian responsifitas *flame* sensor dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor, dilakukan 5 kali percobaan dengan titik yang berbeda dengan jarak ± 25 cm, semakin besar api yang diuji maka tingkat kesensitifitas akan semakin meningkat. Responsifitas sensor untuk melakukan pendeteksian asap dengan jarak maksimal terhadap sumber asap dalam penelitian ini yaitu 25 cm membutuhkan waktu 10,2 detik ini menunjukkan penempatan sensor pada jarak 25 cm terhadap sumber masih aman. Tergantung dari asap yang ditimbulkan semakin banyak dan tebal asap yang dihasilkan objek yang diuji maka jangkauan sensor MQ-2 akan semakin jauh. Berarti prototype berjalan sesuai program yang telah di rancang.

Uji coba yang dilakukan masing-masing variable sensor dilakukan sebanyak 20 kali dengan jarak 5-25 cm dan menghasilkan rata-rata hasil pembacaan sensor api (*flame sensor*) , sensor asap & gas (MQ-2), sensor suhu (DHT11), micro servo (motor pintu emergency otomatis), dengan hasil deteksi jarak 5 cm (00,81 detik), 10 cm (00,94 detik), 15 cm (01,10 detik), 20 cm (01,25 detik), 25 cm (01,53 detik) dan tingkat akurasi dari kinerja alat saat bekerja adalah 100%.

Kata Kunci : Kebakaran pada kendaraan, *Internet of Things*(IoT), *flame* Sensor, sensor MQ-2, ESP 32

ABSTRACT

Fire is a disaster that can be caused by human factors, technical factors, or natural factors, and its occurrence is unpredictable. Fires can occur due to carelessly throwing cigarette butts, electrical short circuits, gas cylinder explosions, etc. Fires can also occur in vehicles, one incident was the fire on the Rosalia Indah bus vehicle which was completely burnt, although there were no victims in that incident. It is known, the fire originated in the engine room and resulted in sparks. After smelling a strong diesel smell in the cabin, passengers asked the driver to pull over and get out immediately to safety.

The research method used is a type of research and development or Research and Development (R&D). Research and Development (R & D) in this study is a method for producing and perfecting products that have been previously researched using only one sensor, namely a smoke sensor.

Flame sensor responsiveness testing was carried out to determine sensor performance, carried out 5 experiments with different points with a distance of \pm 25 cm, the bigger the fire being tested, the level of sensitivity will increase. The responsiveness of the sensor to detect smoke with a maximum distance from the smoke source in this study, which is 25 cm, takes 10.2 seconds, indicating that the placement of the sensor at a distance of 25 cm from the source is still safe. Depending on the more smoke generated and the thickness of the smoke produced by the object being tested, the MQ-2 sensor range will be further away. This means that the prototype runs according to the program that has been designed.

The trials carried out for each sensor variable were carried out 20 times with a distance of 5-25 cm and produced an average reading of the flame sensor, smoke & gas sensor (MQ-2), temperature sensor (DHT11), micro servo (automatic emergency door motor), with detection results of 5 cm (00.81 seconds), 10 cm (00.94 seconds), 15 cm (01.10 seconds), 20 cm (01.25 seconds), 25 cm (01.53 seconds) and the accuracy level of the tool's performance when working is 100%.

Keywords : *Fire in vehicle, Internet of Things (IoT), flame Sensor, MQ-2 sensor, ESP 32*