

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KACA, WATER MIST
DAN PINTU OTOMATIS SAAT TERJADI KEBAKARAN
PADA BUS BERBASIS ARDUINO

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :

DHIYA ULHAQ FAALIH

19.02.0317

PROGRAM SARJANA TERAPAN
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2023

HALAMAN PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KACA, WATER MIST, DAN PINTU
OTOMATIS SAAT TERJADI KEBAKARAN PADA BUS BERBASIS ARDUINO
(DESIGN OF GLASSBREAKER, WATER MIST, AND AUTOMATIC DOORS DURING
FIRE ON ARDUINO BASED BUS)

Disusun Oleh :

DHIYA ULHAQ FAALIH
19.02.0317

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1


Djarot Suradji, S.IP., M.M
NIP. 195807251987031001

Tegal, // Juli 2023

HALAMAN PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KACA, WATER MIST, DAN PINTU
OTOMATIS SAAT TERJADI KEBAKARAN PADA BUS BERBASIS ARDUINO
(DESIGN OF GLASSBREAKER, WATER MIST, AND AUTOMATIC DOORS DURING
FIRE ON ARDUINO BASED BUS)

Disusun Oleh :

DHIYA ULHAQ FAALIH

19.02.0317

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 20 Juli 2023

Ketua Sidang

Djarot Suradji, S.IP., M.M
NIP. 195807251987031001

Penguji 1

Dr. Agus Budi P, ATD., M.T
NIP. 196603261986031007

Penguji 2

M. Rifqi Tsani, S.Kom., M.Kom
NIP. 198908222019021001

Tanda Tangan



Tanda Tangan



Tanda Tangan



Mengetahui,

Ketua Program Studi

Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomotif



Faris Humami, M.Eng
NIP. 199011102019021002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dhiya Ulhaq Faalih

Notar : 19.02.0317

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KACA, WATER MIST, DAN PINTU OTOMATIS SAAT TERJADI KEBAKARAN PADA BUS BERBASIS ARDUINO" ini tidak terdapat dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar Akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/Lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam tugas akhir ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar Pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila proposal ini dikemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal, 11 Juli 2023

Yang Menyatakan,


181AKX214402643
Uniya Ulhaq Faalih

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT karena hanya dengan kasih karunianya yang melimpah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun Alat Pemecah Kaca, Water Mist, dan Pintu Otomatis Pada Bus Berbasis Arduino" dengan baik sesuai batas waktu yang telah ditetapkan. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan dukungan, motivasi, semangat, serta doa dari beberapa pihak. Sehingga penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak I Made Suartika A.TD., M.Sc selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan
2. Bapak Faris Humami, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Djarot Suradji, S.IP., M.M selaku Dosen Pembimbing
4. Bapak dan Ibu serta keluarga yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungannya;
5. Seluruh dosen dan jajarannya Civitas Akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan atas segala ilmu yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan ini masih dibutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Penulis juga emohon maaf apabila dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kesalahan dan kekeliruan. Semoga dengan penulisan laporan ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca dan pihak yang membutuhkan.

Tegal, 11 Juli 2023



Dhiya Ulhaq Faalih

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	3
I.4 Tujuan Penelitian	3
I.5 Manfaat Penelitian.....	3
I.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
II.1 Rancang Bangun.....	6
II.2 Kecelakaan	6
II.3 Alat Tanggap Darurat	8
II.4 Kabut Air / <i>Water Mist</i>	10
II.5 Kaca Kendaraan	10
II.6 Pintu Kendaraan	12
II.7 Komponen Alat	14
I.1.1 Arduino Uno.....	14

II.7.1 Solenoid Push Pull	15
II.7.2 Buzzer	16
II.7.3 Modul Oled I2C 0.95" 128x64 pixel	17
II.7.4 LED (<i>Light Emitting Diode</i>)	17
II.7.5 Flame Sensor	17
II.7.6 Sensor Suhu DHT11	18
II.7.7 Module Relay	18
II.8 Software	19
II.8.1 Fritzing	19
II.8.2 Arduino IDE (<i>Integrated Development Environment</i>)	19
II.9 Penelitian Relevan	20
II.10 Perbedaan Penelitian Relevan	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
III.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
III.1.1 Lokasi Penelitian	28
Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal	28
III.1.2 Waktu Penelitian	28
III.2 Jenis Penelitian	28
III.3 Metode Pengumpulan Data	30
III.3.1 Data Primer	30
III.3.2 Data Sekunder	30
III.4 Diagram Alir Penelitian	32
III.5 Penjelasan Diagram Alir	32
III.5.1 Studi Literatur	32
III.5.2 Perancangan Alat	33
III.5.3 Perakitan Alat	34

III.5.4 Hasil dan Analisis	34
III.6 Alat dan Bahan	34
III.7 Desain Rancang Bangun	37
III.7.1 Sistem Alat.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
IV.1 Perancangan Alat	38
IV.1.1 Perancangan Alat menggunakank Aplikasi <i>Fritzing</i>	38
IV.1.2 Pemrograman Menggunakan Software Arduinuo IDE.....	39
IV.2 Perakitan Alat.....	43
IV.2.1 Perakitan <i>Flame Sensor</i>	43
IV.2.2 Perakitan Sensor Gas MQ6	44
IV.2.3 Perakitan Suhu DHT11	44
IV.2.4 Perakitan Relay	45
IV.2.5 Perakitan <i>Buzzer</i>	45
IV.2.6 Perakitan Solenoid.....	46
IV.2.7 Perakitan Micro Servo	46
IV.2.8 Perakitan Pompa Air	47
IV.2.9 Perakitan Layar Oled.....	47
IV.3 Flow Chart	48
IV.4 Cara Kerja Alat.....	49
IV.5 Uji Coba Alat.....	49
IV.5.1 Uji Coba <i>Flame Sensor</i>	49
IV.5.2 Pengujian Sensor Suhu DHT11	52
IV.5.3 Uji Coba Relay	52
IV.5.4 Uji Coba Oled.....	53
IV.6 Hasil Pengujian Alat.....	54
IV.6.2 Hasil Pengujian Pada Alat Pemecah Kaca Otomatis.....	54

IV.6.3 Hasil Uji Water Mist	57
IV.6.4 Hasil Uji Pintu Otomatis	58
IV.6.5 Hasil Uji Sensor MQ6	58
BAB V PENUTUP	61
V.1 Kesimpulan	61
V.2 Saran	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Palu Pemecah Kaca	8
Gambar II.2 APAR	9
Gambar II.3 Water Mist.....	10
Gambar II.4 Arduino	14
Gambar II.5 Solenoid	15
Gambar II.6 Buzzer.....	16
Gambar II.7 Modul Oled	17
Gambar II.8 LED	17
Gambar II.9 Flame Sensor.....	18
Gambar II.10 Sensor Suhu DHT11	18
Gambar II.11 Module Relay	18
Gambar II.12 Fritzing.....	19
Gambar III.1 Lokasi Penelitian	28
Gambar III.2 Skematik Langkah - langkah R&D.....	29
Gambar III.3 Diagram Alir	32
Gambar III.4 Laptop	35
Gambar III.5 Lem Tembak	36
Gambar III.6 Korek Gas	36
Gambar III.7 Kaca Polos	36
Gambar III.8 Sistem Alat.....	37
Gambar IV.1 Tampilan awal pada software fritzing	38
Gambar IV.2 Rangkaian Komponen Menggunakan Software Fritzing	39
Gambar IV.3 Tampilan Arduino IDE.....	39
Gambar IV.4 Tampilan Awal Software Arduino IDE	40
Gambar IV.5 Penambahan Library	41
Gambar IV.6 Tampilan Fungsi Set Up	42
Gambar IV.7 Tampilan Fungsi Loop.....	42
Gambar IV.8 Perakitan Flame Sensor	44
Gambar IV.9 Perakitan Sensor Gas MQ6	44
Gambar IV.10 Perakitan Sensor Suhu DHT11	44
Gambar IV.11 Perakitan Relay	45

Gambar IV.12 Perakitan Buzzer.....	45
Gambar IV.13 Perakitan Solenoid	46
Gambar IV.14 Perakitan Micro Servo	46
Gambar IV.15 Perakitan Pompa Air	47
Gambar IV.16 Perakitan layar oled	47
Gambar IV.17 Flow Chart Alur Kerja Alat	48
Gambar IV.18 Pengujian Flame Sensor	50
Gambar IV.19 Kepekaan sensor terhadap sinar matahari	51
Gambar IV.20 Solenoid Push Pull	54
Gambar IV.21 Sample Kaca Polos.....	55
Gambar IV.22 Uji Coba Water Mist.....	57
Gambar IV.23 Uji Coba Pintu Otomatis	58
Gambar IV.24 Uji coba menggunakan gas dari korek api.....	58
Gambar IV.25 Uji Coba Mendeteksi Asap	59

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Spesifikasi Kaca.....	11
Tabel II.2 Jenis Pintu Kendaraan.....	12
Tabel II.3 Spesifikasi Arduino.....	15
Tabel II.4 Penelitian Relevan	20
Tabel III.1 Keterangan Fungsi Komponen Hardware	34
Tabel III.2 Spesifikasi Laptop.....	35
Tabel IV.1 Pengujian Sensor Menggunakan Korek Gas	50
Tabel IV.2 Hasil Uji Flame Sensor Terhadap Sinar Matahari	51
Tabel IV.3 Pengujian Sensor Suhu DHT11.....	52
Tabel IV.4 Pengujian Oled	53
Tabel IV.5 Hasil Pecahan Kaca.....	55

INTISARI

Kebakaran adalah bencana yang disebabkan beberapa faktor diantaranya faktor manusia, faktor teknis maupun faktor alam. Kebakaran bus sering terjadi dikarenakan korsleting yang disebabkan masalah kebocoran saluran bahan bakar. Kebakaran yang terjadi pada bus sering menelan korban jiwa, disebabkan kurangnya pengetahuan terhadap penggunaan alat keselamatan yang di fasilitasi di setiap bus. Dalam keamanan perjalanan bus juga telah disediakan APAR (alat pemadam api ringan), dan palu pemecah kaca yang dapat digunakan jika terdapat ancaman bahaya kebakaran ataupun kecelakaan lainnya di dalam bus. Selain itu juga ada pintu darurat sebagai pilihan proses evakuasi jika terjadi kecelakaan. Tidak semua orang bisa menggunakan sarana keselamatan yang berada di dalam bus. Dikarenakan terjadi kepanikan yang mengakibatkan tidak sempat membaca arahan atau instruksi saat terjadi evakuasi dalam keadaan mendesak atau darurat.

Research and Development (R&D) yaitu metode yang dimana penelitian tersebut digunakan untuk menghasilkan sebuah produk tertentu dan menguji keefektifan metode tersebut. Research and Development bertujuan untuk menghasilkan sebuah rancang bangun alat pemecah kaca, water mist dan pintu otomatis saat terjadi kebakaran pada bus berbasis arduino dan pengujian hasil kerja alat.

Penelitian ini dibuat dan diuji coba dengan simulasi kebakaran menggunakan sensor suhu DHT 11 dan sensor api sebagai inputnya. alat dalam penelitian ini dapat memecahkan kaca polos dengan ketebalan 2mm,4mm,5mm,6mm. dengan jarak 5cm. memadamkan api menggunakan sprayer selang, dan membuka pintu secara otomatis jika sensor api terbaca terjadinya suatu nyala api.

Kata Kunci : kebakaran, pemecah kaca, *water mist*, pintu otomatis

ABSTRACT

Fire is a disaster caused by several factors including human factors, technical factors and natural factors. Bus fires often occur due to short circuits caused by fuel line leakage problems. Fires that occur on buses often claim lives, due to a lack of knowledge about the use of safety equipment that is facilitated on each bus. In the safety of bus travel, an APAR (light fire extinguisher) has also been provided, and a glass breaker hammer that can be used if there is a threat of fire hazard or other accidents on the bus. In addition, there is also an emergency door as an option for the evacuation process in the event of an accident. Not everyone can use the safety devices on the bus. Because there was panic which resulted in not having time to read directions or instructions during an evacuation in an urgent or emergency situation.

Research and Development (R&D) is a method in which research is used to produce a particular product and test the effectiveness of the method. Research and Development aims to produce a design for a glass breaker, water mist and automatic door in the event of a fire on an Arduino-based bus and test the work of the tool.

This research was made and tested by simulating a fire using a DHT 11 temperature sensor and a fire sensor as input. The tools in this study can break plain glass with a thickness of 2mm, 4mm, 5mm, 6mm. with a distance of 5cm. extinguish the fire using a hose sprayer, and open the door automatically if the fire sensor reads that there is a flame.

Keywords : fire, glass breaker, water mist, automatic door