

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KACA OTOMATIS
DAN WATER MIST SAAT TERJADI KEBAKARAN DI BUS
BERBASIS ARDUINO

Ditunjukkan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan
Teknik



Disusun oleh :

MUHAMMAD GALIH WIDYANTARA
18.02.0238

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2022

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KACA OTOMATIS DAN WATER MIST SAAT TERJADI KEBAKARAN DI BUS BERBASIS ARDUINO

(DESIGN AUTOMATIC GLASS BREAKING TOOLS AND WATER MIST WHEN THERE
IS A FIRE ON AN ARDUINO-BASED BUS)

Disusun oleh :

**MUHAMMAD GALIH WIDYANTARA
18.02.0238**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



Muhammad Iman Nur Hakim, S.T, M.T Tanggal 25 Juli 2022
NIP. 199301042019021002

Pembimbing 2



Srianto, S.Si, M.Sc Tanggal 25 Juli 2022
NIP. 198707052019021003

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KACA OTOMATIS DAN WATER MIST SAAT TERJADI KEBAKARAN DI BUS BERBASIS ARDUINO

(DESIGN AUTOMATIC GLASS BREAKING TOOLS AND WATER MIST WHEN
THERE IS A FIRE ON AN ARDUINO-BASED BUS)

Disusun oleh :

MUHAMMAD GALIH WIDYANTARA

18.02.0238

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji

Pada tanggal 2 Agustus 2022

Ketua Sidang

Tanda tangan

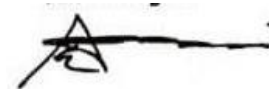
Muhammad Iman Nur Hakim, S.T, M.T
NIP. 199301042019021002



Penguji 1

Tanda tangan

Edi Purwanto, A. TD., M. T.
NIP. 196802071990031012



Penguji 2

Tanda tangan

Langgeng Asmoro, S.Pd., M.Si.
NIP. 199309072019021001



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif



Ethys Pranoto, S.T., M.T
NIP. 198006022009121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Galih Widyantara

Notar : 18.02.0238

Program Studi : Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "RANCANG BANGUN ALAT PEMECAH KACA OTOMATIS DAN WATER MIST SAAT TERJADI KEBAKARAN DI 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 skripsi ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila skripsi 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, 2 Agustus 2022

Yang menyatakan,

A yellow postage stamp with a value of 1000 Rupiah. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAN TEMPEL' and '612AJX962755963'. A handwritten signature is written over the stamp.

Muhammad Galih Widyantara

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan, rahmat dan hidayah, sehingga penulis masih diberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Terapan Teknik (S. Tr. T). Walaupun jauh dari kata sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini, yang akhirnya skripsi ini bisa selesai di waktu yang tepat.

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- Bapak dan Ibu, Haris Wigiyarta dan Winik Sukrisni terimakasih atas doa, semangat, motivasi, pengorbanan, nasehat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai saat ini.
- Kakakku Irfan Nuryanta terimakasih telah menjadi penyemangat dalam mengerjakan skripsi ini.
- Teman spesial Nadya Florena Sinta Meunasa terimakasih atas dukungan dan perhatian yang tiada henti.
- Teman seperjuangan Angkatan XXIX terimakasih atas kerjasamanya dan pengalaman selama di kampus.
- Kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penulis.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena hanya dengan kasih karunianya yang melimpah, penulis dapat menyelesaikan tahap penyusunan skripsi ini. Adapun penyusunan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan banyak pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini, terutama kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si.,M.S.E.,M.A., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethys Pranoto, S.T.,M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Otomotif;
3. Bapak Muhammad Iman Nur Hakim, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Srianto, S.Si, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II;
5. Bapak dan Ibu serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungannya;
6. Seluruh dosen dan jajaran Civitas Akademika Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal atas segala ilmu yang telah diberikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih terdapat kekurangan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis sebagaimana manusia lainnya yang tak luput dari kesalahan serta kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan keilmuan bagi pembaca yang tertarik dengan materinya.

Tegal, 5 Agustus 2022



Muhammad Galih Widyantara

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	4
I.4 Tujuan Penelitian.....	4
I.5 Manfaat Penelitian	4
I.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Rancang Bangun	7
II.2 Water Mist (Kabut Air)	7
II.3 Kebakaran.....	8
II.4 Fasilitas Tanggap Darurat.....	9
II.5 Kaca Kendaraan	12
II.6 Komponen Alat.....	13
II.6.1 Arduino Uno	13
II.6.2 Flame Sensor.....	15
II.6.3 Sensor Suhu DHT11	16
II.6.4 Module Relay.....	17
II.6.5 Selenoid Push Pull.....	18
II.6.6 Buzzer	19
II.6.7 Modul OLED I2C 0.95" 128x64 pixel.....	20
II.6.8 LED (Light Emitting Diode)	21

II.7	Software	21
II.7.1	Arduino IDE (Integrated Development Environment)	21
II.7.2	Fritzing	22
II.8	Penelitian Relevan	23
BAB III METODE PENELITIAN		26
III.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	26
III.1.1	Lokasi Penelitian	26
III.1.2	Waktu Penelitian	26
III.2	Jenis Penelitian	27
III.3	Metode Pengumpulan Data	27
III.4	Diagram Alir Penelitian	28
III.5	Penjelasan Diagram Alir	29
III.5.1	Rumusan Masalah	29
III.5.2	Studi Literatur	29
III.5.3	Perancangan Alat	29
III.5.4	Desain Perancangan Sistem	31
III.5.5	Simulasi Alat	31
III.5.6	Perakitan Alat	31
III.5.7	Pengembangan Alat	32
III.5.8	Pengujian Alat	32
III.5.9	Hasil dan Analisis	32
III.6	Alat dan Bahan	32
III.7	Data Penelitian	35
III.7.1	Data Primer	35
III.7.2	Data Sekunder	35
III.8	Alir Cara Kerja Alat	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		38
IV.1	Perancangan Alat	38
IV.1.1	Perancangan Alat menggunakan Aplikasi Fritzing	38
IV.1.2	Pemrograman Pada Arduino IDE	39
IV.2	Perakitan Alat	44
IV.2.1	Perakitan Flame Sensor	44
IV.2.2	Perakitan Sensor DHT11	45
IV.2.3	Perakitan Relay	45
IV.2.4	Perakitan Selenoid	46

IV.2.5	Perakitan Buzzer.....	46
IV.2.6	Perakitan OLED.....	47
IV.2.7	Perakitan LED.....	48
IV.3	Cara Kerja Alat.....	48
IV.4	Uji Coba Alat.....	48
IV.4.1	Uji Coba Flame Sensor.....	48
IV.4.2	Uji Coba Sensor Suhu DHT11.....	50
IV.4.3	Uji Coba Solenoid.....	51
IV.4.4	Uji Coba Relay.....	51
IV.4.5	Uji Coba Sistem Water Mist.....	52
IV.4.6	Uji Coba OLED.....	53
IV.5	Hasil Pengujian Alat.....	54
IV.5.1	Hasil Pengujian Alat Pemecah Kaca Otomatis.....	54
IV.5.2	Hasil Pengujian Sistem Water Mist.....	58
BAB V	PENUTUP.....	60
V.1	Kesimpulan.....	60
V.2	Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN.....		65

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Water Mist (Consulting, n.d.)	7
Gambar II. 2 Alat Pemadam Api Ringan (SE-DIRJEN-HUBDAT-APAR, n.d.)	10
Gambar II. 3 Alat Pemecah Kaca (MENTERI PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA, 2015)	11
Gambar II. 4 Arduino(Widya et al., n.d.)	14
Gambar II. 5 Flame Sensor (www.researchgate.net)	16
Gambar II. 6 (Budianto & Winardi, 2012)	17
Gambar II. 7 Module Relay (Sakti, 2013).....	18
Gambar II. 8 Selenoid (AHMAD, 2021)	19
Gambar II. 9 Buzzer (Sukarjadi et al., 2017).....	19
Gambar II. 10 Modul OLED I2C 0,95"	20
Gambar II. 11 LED (www.google.com)	21
Gambar II. 12 Arduino IDE (Widya et al., n.d.).....	22
Gambar II. 13 Software Fritzing	22
Gambar III. 1 Lokasi Penelitian (www.googlemaps.com)	26
Gambar III. 2 Diagram Alir Penelitian (Hasil Peneliti).....	28
Gambar III. 3 Keterangan Fungsi Hardware	30
Gambar III. 4 Diagram Blok (Hasil Peneliti)	31
Gambar III. 5 Laptop (https://gizmologi.id/produk/asus-vivobook-x505z/)	32
Gambar III. 6 Solder (https://ceklis.id/18114/solder-listrik-terbaik/)	33
Gambar III. 7 Lem Tembak (https://ceklis.id/17885/lem-tembak-terbaik/).....	33
Gambar III. 8 Korek Api (https://www.shutterstock.com)	34
Gambar III. 9 Palu Pemecah Kaca (https://bus-truck.id).....	34
Gambar III. 10 Kaca Polos (Hasil Peneliti).....	34
Gambar III. 11 Selang Air (https://triliun.com)	35
Gambar III. 12 Alir Cara Kerja Alat (Hasil Peneliti)	36
Gambar IV. 1 Tampilan Awal Aplikasi Fritzing (Hasil Peneliti).....	38
Gambar IV. 2 Rangkaian Komponen Pada Aplikasi Fritzing (Hasil Peneliti)	39
Gambar IV. 3 Tampilan Arduino IDE (Hasil Peneliti).....	39
Gambar IV. 4 Tampilan Awal Arduino IDE (Hasil Peneliti).....	40
Gambar IV. 5 Proses Penambahan Include Library (Hasil Peneliti).....	41
Gambar IV. 6 Tampilan Fungsi Setup() (Hasil Peneliti)	42

Gambar IV. 7 Tampilan Fungsi Loop() (Hasil Peneliti)	43
Gambar IV. 8 Perakitan Flame Sensor (Hasil Peneliti)	44
Gambar IV. 9 Perakitan Sensor DHT11 (Hasil Peneliti)	45
Gambar IV. 10 Perakitan Relay (Hasil Peneliti).....	46
Gambar IV. 11 Perakitan Selenoid (Hasil Peneliti)	46
Gambar IV. 12 Perakitan Buzzer (Hasil Peneliti)	47
Gambar IV. 13 Perakitan OLED (Hasil Peneliti).....	47
Gambar IV. 14 Uji Coba Korek Api (Hasil Peneliti)	49
Gambar IV. 15 Percobaan Simulasi Kebakaran (Hasil Peneliti)	50
Gambar IV. 16 Uji Coba Pompa Water Mist (Hasil Peneliti).....	52
Gambar IV. 17 Bingkai Kaca (Hasil Peneliti).....	54
Gambar IV. 18 Selenoid (Hasil Peneliti).....	55
Gambar IV. 19 Sampel Kaca Yang Diuji (Hasil Peneliti)	55
Gambar IV. 20 Hasil Pecahan Kaca Jarak 5 cm (Hasil Peneliti)	57
Gambar IV. 21 Kaca Kendaraan (Hasil Peneliti).....	57
Gambar IV. 22 Hasil Pecahan (Hasil Peneliti)	58
Gambar IV. 23 Pengujian Sistem Water Mist (Hasil Peneliti).....	58

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Karakteristik Kaca Pengaman Mobil (Asahimas-Brochure-Indonesia.Pdf, n.d.)	13
Tabel II. 2 Spesifikasi Arduino uno (Widya et al., n.d.)	15
Tabel II. 3 Spesifikasi Flame Sensor (JOY-IT, 2019).....	16
Tabel II. 4 Spesifikasi DHT11	17
Tabel II. 5 Penelitian Relevan	23
Tabel IV. 1 Uji Coba Menggunakan Korek (Hasil Peneliti).....	49
Tabel IV. 2 Hasil Uji Coba (Hasil Peneliti)	50
Tabel IV. 3 Uji Coba DHT11 (Hasil Peneliti)	51
Tabel IV. 4 Hasil Pengujian Pompa Water Mist (Hasil Peneliti).....	52
Tabel IV. 5 Hasil Percobaan Layar OLED (Hasil Peneliti)	53
Tabel IV. 6 Hasil Pemecah Kaca (Hasil Peneliti)	56
Tabel IV. 7 Hasil Pengujian Sistem Water Mist (Hasil Peneliti)	59