

SKRIPSI
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FILTER AIR
CONDITIONER (AC) MOBIL BERBASIS ARDUINO

Ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Sarjana Sains Terapan
bidang Teknik Keselamatan Otomotif



Disusun oleh :

SYAMAIDZAR SHIDDIQ RAMADHAN

Notar : 17.II.0184

PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN
TEGAL
2021

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FILTER *AIR CONDITIONER* (AC) MOBIL BERBASIS *ARDUINO*

*(DESIGN AND DEVELOPMENT OF CAR AC FILTER DETECTION BASED ON
ARDUINO)*

Disusun oleh :

SYAMAIDZAR SHIDDIQ RAMADHAN

17. II. 0184

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

Anton Budiharjo, S.SiT., M.T.
NIP. 19830504 200812 1 001

Tanggal

Pembimbing 2

Muzayin Arif, M.T.

Tanggal

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FILTER *AIR CONDITIONER* (AC) MOBIL BERBASIS *ARDUINO*

*(DESIGN AND DEVELOPMENT OF CAR AC FILTER DETECTION BASED ON
ARDUINO)*

Disusun oleh :
SYAMAIDZAR SHIDDIQ RAMADHAN

17.II.0184

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 18 Agustus 2021

Ketua Seminar

Tanda tangan

Anton Budiharjo, S.SiT., M.T.
NIP. 19830504 200812 1 001

Penguji 1

Tanda tangan

Dr. Rukman, SH., MM.
NIP. 19590909 198103 1 002

Penguji 2

Tanda tangan

Dr. Ir. Herman M. Kaharmen, M.Sc.
NIP. 19561104 198603 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

Ethys Pranoto, S.T., M.T.
NIP. 19800602 200912 1 001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Syamaidzar Shiddiq Ramadhan

Notar : 17.II.0184

Program Studi : Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Filter *Air Conditioner* (AC) Mobil Berbasis *Arduino*" ini tidak terdapat bagian 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 laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Tugas Akhir ini di kemudian 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, 18 Agustus 2021

Yang menyatakan,

Syamaidzar Shiddiq Ramadhan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmannirrahiim...

Pertama-tama saya ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga saya diberikan kemudahan dalam menyelesaikan tugas akhir saya pada jenjang perkuliahan ini dengan baik. Karya ini saya persembahkan untuk :

Bapak Sugianto dan ibu Sus Winarti. Terimakasih atas kasih sayang yang diberikan dan dukungan yang berlimpah yang mendampingi dalam menggapai cita-cita. Terimakasih atas doa yang selalu mengiringi, semoga untuk bapak ibu diberikan kesehatan umur panjang.

Adikku, saudara ku dan teman teman terimakasih atas doa dan dukungan semoga kita mendapat keberkahan dan dapat bermanfaat bagi satu sama lain. Terimakasih kepada seseorang yang telah menemani dalam perjuangan menyelesaikan karya skripsi ini, terimakasih atas doa dan support ditengah tengah jarak dan kesibukan masing masing sehingga dapat terciptanya karya skripsi ini.

Taruna/i TKO yang selama 4 tahun ini telah menciptakan suasana kebersamaan dan menjadi keluarga yang baik selama pendidikan. Serta untuk seluruh rekan rekan Angkatan XXVIII yang selalu mensupport atas perjuangan meraih kesuksesan ini. Dan untuk taruna/i korps Megono Pekalongan-Batang yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam menjalankan pendidikan.

Terimakasih kepada bapak Anton Budiharjo, S.SiT., M.T dan bapak Muzayin Arif, M.T yang telah membimbing saya dan banyak memberikan bantuan dalam menyelesaikan karya skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmad, karunia, kesehatan, kelancaran dan kemudahan atas pelaksanaan membuat penelitian serta penyusunan skripsi sebagai syarat untuk tugas akhir dengan judul **"RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI FILTER AIR CONDITIONER (AC) MOBIL BERBASIS ARDUINO"**.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan serta sebagai wujud penerapan ilmu yang telah di dapat selama menempuh pendidikan di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.

Pada pengerjaan skripsi saya ini, saya mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang sangat membantu. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si, M.S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan.
2. Bapak Ethis Pranoto, M.T selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknik Keselamatan Otomotif
3. Bapak Anton Budiharjo, M.T dan Bapak Muzayin Arif, M.T selaku dosen pembimbing saya yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan dalam pengerjaan skripsi.
4. Keluarga saya yang telah memberi support penyelesaian tugas akhir saya
5. Bengkel AC yang telah memberikan bantuan pengetahuan kepada saya dan memberikan dukungan kepada saya
6. Teman teman saya yang telah banyak memberi saran dan bantuan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas skripsi saya dengan tepat waktu.
7. Kepada Pihak lain yang belum sempat saya sebut namanya dan telah membantu saya dalam tugas akhir ini.

Penyusun menyadari atas keterbatasan kemampuan yang penulis miliki, sehingga dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun penulis harapkan.

Tegal, 18 Agustus 2021
Penulis

Syamaidzar Shiddiq Ramadhan
17.02.0184

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	4
I.3 Rumusan Masalah	4
I.4 Batasan Masalah	4
I.5 Tujuan Penelitian	5
I.6 Manfaat Penelitian.....	5
I.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
II.1 Rancang Bangun.....	7
II.2 Pendeteksi	7
II.3 <i>Air Conditioner (AC)</i>	7
II.4 Filter AC.....	16
II.5 Aliran Udara	17
II.6 Standart putaran blower udara pada siklus AC mobil.....	18
II.7 <i>Mikrokontroller</i>	18
II.8 <i>Arduino</i>	18
II.9 <i>Arduino IDE</i>	19
II.10 <i>LED</i>	21
II.11 <i>Infrared Speed Sensor</i>	22

II.12 Buzzer.....	23
II.13 Liquid Crystal Display (LCD).....	24
II.14 Papan PCB.....	24
II.15 Software friting.....	25
II.16 Keaslian Penelitian	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
III.1 Lokasi Penelitian.....	28
III.2 Pendekatan Penelitian dan Diagram Alir Penelitian.....	29
III.3 Penjelasan Diagram Alir Penelitian	31
III.4 Alat Dan Bahan Penelitian	40
III.5 Teknik Pengumpulan Data	46
III.6 Validasi Alat	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	49
IV.1 Perancangan Alat	49
IV.2 Pemrograman Arduino IDE.....	51
IV.3 Perakitan Alat	57
IV.4 Cara Kerja Alat.....	63
IV.5 Uji Coba Alat.....	64
IV.6 Gambaran letak pemasangan sensor.....	79
IV.7 Pembahasan	79
IV.8 Hasil Validasi Alat Pada Ahli Elektro dan IT	80
BAB V PENUTUP	85
V.1 Kesimpulan	85
V.2 Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Kompresor pada AC mobil	8
Gambar II.2 Magnetic Clutch.....	9
Gambar II.3 konstruksi kondensor	10
Gambar II.4 Mekanisme Kerja Kondensor.....	10
Gambar II.5 Receiver dryer AC mobil	10
Gambar II.6 Expansi valve AC mobil	11
Gambar II.7 Evaporator AC mobil	11
Gambar II.8 Konstruksi Evaporator	12
Gambar II.9 Motor Blower	12
Gambar II.10 cara kerja sistem AC pada mobil	15
Gambar II.11 filter AC fiber	16
Gambar II.12 Filter AC carbon	17
Gambar II.13 Arduino UNO.....	19
Gambar II.14 Arduino IDE	20
Gambar II.15 LED.....	21
Gambar II.16 Infrared Speed Sensor dan Kincir.....	22
Gambar II.17 Buzzer	23
Gambar II.18 LCD 16X2 I2C	24
Gambar II.19 Papan PCB.....	25
Gambar II.20 Software Fritzing	26
Gambar III.1 Lokasi Penelitian (Google Maps).....	28
Gambar III.2 Diagram Alir Penelitian	30
Gambar III.3 Rancangan Sistem	31
Gambar III.4 Alir Cara Kerja Alat.....	33
Gambar III.5 Kerangka Pikir Penelitian	34
Gambar III.6 Unit Kendaraan Uji coba Filter AC.....	36
Gambar III.7 Rencana Pemasangan Rancang Bangun.....	39
Gambar IV.1 shortcut aplikasi fritzing.....	49
Gambar IV.2 tampilan awal pada fritzing	49
Gambar IV.3 parts fritzing	50
Gambar IV.4 Rangkaian perancangan alat.....	51

Gambar IV.5 Arduino IDE Tampilan awal pada Arduino IDE	52
Gambar IV.6 Tampilan pertama Arduino IDE	52
Gambar IV.7 Include library arduino IDE	54
Gambar IV.8 Declare komponen	54
Gambar IV.9 menambahkan fungsi setup	55
Gambar IV.10 menambahkan fungsi loop.....	56
Gambar IV.11 proses upload program Arduino IDE	57
Gambar IV.12 Desain awal box prorotype	58
Gambar IV.13 Pencetakan print 3D.....	59
Gambar IV.14 tanda peletakkan komponen	59
Gambar IV.15 Perakitan Ir Encoder Sensore.....	60
Gambar IV.16 perakitan LCD I2C.....	60
Gambar IV.17 Perakitan LED pada arduino.....	61
Gambar IV.18 Perakitan dan pemasangan Push Button	62
Gambar IV.19 Peletakkan sensor pada kincir	62
Gambar IV.20 Cara kerja alat.....	63
Gambar IV.21 Uji coba komponen IR Encoder dan kincir	64
Gambar IV.22 Uji coba nyala lampu LED	65
Gambar IV.23 Uji coba LCD	65
Gambar IV.24 Fungsi Push Button kuning	66
Gambar IV.25 Fungsi Push Button Hitam	66
Gambar IV.26 Buzzer aktif saat filter AC kotor	67
Gambar IV.27 Pengukuran Thermometer probe.....	68
Gambar IV.28 Memasukkan filter AC ke mobil	70
Gambar IV.29 Pengukuran Jarak Kincir dengan kisi kisi AC	71
Gambar IV.30 Switch Rendah dan Switch Tinggi AC.....	71
Gambar IV.31 Pembacaan putaran kincir terhadap udara yang berhembus	72
Gambar IV.32 Grafik Percobaan 1	73
Gambar IV.33 Grafik Percobaan 2	73
Gambar IV.34 Grafik Percobaan 3	73
Gambar IV.35 Setting input tekanan udara pada pushbutton	74
Gambar IV.36 Desain pemasangan sensor alat	79

DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Penggunaan Beberapa Fungsi Refrigerant.....	13
Tabel II.2	Keaslian Penelitian.....	26
Tabel III.1	Persiapan Pengujian Komponen Alat.....	35
Tabel III.2	Proses Pengambilan Data Sampel Filter AC	37
Tabel III.3	Proses Penentuan Range Pengujian Sampel filter AC.....	38
Tabel III.4	lembar Pengujian Alat	39
Tabel III.5	Kebutuhan Alat.....	41
Tabel III.6	Kebutuhan Bahan	43
Tabel III.7	pernyataan validasi kuesioner	47
Tabel III.8	Skor validasi	48
Tabel IV.1	Mengategorikan sampel filter AC	68
Tabel IV.2	Menentukan nilai udara	72
Tabel IV.3	keterangan kondisi udara	74
Tabel IV.4	Hasil pengujian pada kondisi filter bersih	75
Tabel IV.5	Hasil pengujian pada kondisi filter sedang	76
Tabel IV.6	Hasil pengujian pada kondisi filter kotor.....	77
Tabel IV.7	Hasil uji coba pada setting speed rendah	78
Tabel IV.8	Hasil uji coba pada setting speed tinggi	78
Tabel IV.9	Hasil Penilaian kinerja alat	80
Tabel IV.10	Skor Jawaban.....	80
Tabel IV.11	Skor Ideal	81
Tabel IV.12	Rating Scale	81
Tabel IV.13	Hasil Soal 1	81
Tabel IV.14	Hasil Soal 2	82
Tabel IV.15	Hasil Soal 3	82
Tabel IV.16	Hasil Soal 4	82
Tabel IV.17	Hasil Soal 5	83
Tabel IV.18	Hasil Soal 6	83
Tabel IV.19	Nilai Akhir	84

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Hasil pemrograman Arduino IDE
- Lampiran 2.** Rancangan Desain Box Arduino (SketchUp)
- Lampiran 3.** Data Sheet Arduino
- Lampiran 4.** Data Sheet IR Speed Sensore Module
- Lampiran 5.** Data Sheet Liquid Crystal Display (LCD)
- Lampiran 6.** Data Sheet Module Buzzer
- Lampiran 7.** Data Sheet LED
- Lampiran 8.** Lembar Hasil Validasi
- Lampiran 9.** Assistansi Bimbingan
- Lampiran 10.** Bukti persetujuan
- Lampiran 11.** Riwayat Hidup

INTISARI

Air Conditioner (AC) atau nama lainnya yaitu alat pengondisian udara yang bekerja menghembuskan udara segar dalam kabin sebagai pemberi rasa dingin dan memberikan kenyamanan pada pengemudi, sehingga pengemudi mendapatkan kenyamanan saat berkendara dan dapat meningkatkan produktivitas berkendara agar terciptanya perjalanan yang berkeselamatan dan terhindar dari kecelakaan. Selama proses pendinginan, udara didalam ruangan kabin disirkulasikan secara terus menerus dengan menggunakan blower motor. Pengendara yang berada di dalam kabin akan menghisap udara yang ada diruangan tersebut, dan udara tersebut tidak selamanya terjamin kebersihannya. Pentingnya melakukan pembersihan atau penggantian terhadap filter *Air Conditioner* (AC) yang sudah kotor karena dapat mengganggu kinerjanya. Karena dengan filter *Air Conditioner* (AC) yang kotor akan mengakibatkan beberapa berdampak bagi kesehatan dan dampak dari kinerja ac mobil.

Penelitian ini merupakan penelitian dengan Metode pendekatan Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Dalam penelitian ini bertujuan menghasilkan rancang bangun alat pendeteksi filter *Air Conditioner* pada mobil berbasis arduino atau pengembang sebuah produk dengan melakukan uji validitas dan keefektifan produk tersebut dalam penerapannya.

Alat pada penelitian ini dapat mendeteksi kondisi filter AC dengan baik dan efektif menggunakan *prototype* dengan menggunakan *Infrared speed Sensor*. Sensor pada alat ini yang tersambung pada kincir dan sistem kerjanya yaitu kincir akan berputar jika terkena tekanan udara dari blower AC kemudian putaran kincir dideteksi oleh *infrared speed sensor* dengan menghitung putaran atau rotasinya. Menghasilkan uji coba alat menghitung tekanan tinggi dan tekanan rendah filter bersih (745-1116 dan 281-372) Rpm akan menampilkan LCD "bersih" dan LED warna hijau, filter sedang (298-744 dan 136-280) Rpm akan menampilkan LCD "sedang" dan LED warna kuning kemudian filter kotor (171-297 dan 92-135) Rpm akan menampilkan LCD "kotor", LED warna merah dan *buzzer* aktif.

Kata Kunci : Filter *Air Conditioner* (AC), *Arduino* dan *Infrared Speed Sensor*, kinerja AC mobil dan kesehatan.

ABSTRACT

Air Conditioner (AC) or another name is an air conditioning device that works to blow fresh air inside as a cooler and provides comfort to the driver, so that the driver gets comfortable while driving and can increase driving productivity in order to create a safe trip and avoid accidents. During the cooling process, the air in the cabin is circulated continuously using a blower motor. Riders who are in the cabin will make sure the air is in the space, and the air is not guaranteed to be clean. The importance of replacing the dirty Air Conditioner (AC) filter because it can interfere with its performance. Because with a dirty Air Conditioner (AC) filter, it will have several impacts on the health and performance of the car air conditioner.

This research is a research with a Research and Development (R&D) approach. This study aims to produce a design for an Air Conditioner filter detection device on an Arduino-based car or the development of a product by carrying out the validity and effectiveness of the product in its application.

The tool in this study can detect the condition of the AC filter properly and effectively using a prototype using an Infrared speed Sensor. The sensor on this tool is connected to the pinwheel and the working system is that the wheel will rotate if it is exposed to air pressure from the AC blower, then the rotation of the wheel is detected by the infrared speed sensor by calculating the rotation or rotation. Produce a test run of the tool to calculate high pressure and low pressure clean filter (745-1116 and 281-372) Rpm will display a "clean" LCD and green LED, medium filter (298-744 and 136-280) Rpm will display a "medium" LCD " and yellow LED then dirty filter (171-297 and 92-135) Rpm will display "dirty" LCD, red LED and active buzzer

Keywords : *Air Conditioner (AC) filter, Arduino and Infrared Speed Sensor, car AC performance and health.*