

# **PROPOSAL TUGAS AKHIR**

## **RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS KARBON MONOKSIDA PADA KABIN KENDARAAN DENGAN *SENSOR MQ7* BERBASIS *ARDUINO***

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh :  
MOH. KUKUH AMRULLAH  
17.II.0210

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK KESELAMATAN OTOMOTIF  
POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**

**TEGAL**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### **RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS KARBON MONOKSIDA PADA KABIN KENDARAAN DENGAN *SENSOR MQ7* BERBASIS ARDUINO**

*DESIGN AND DEVELOPMENT OF CARBON MONOXIDE GAS LEAK DETECTION  
EQUIPMENT IN VEHICLE CABIN WITH MQ7 SENSOR BASED ON ARDUINO*

disusun oleh :

**MOH. KUKUH AMRULLAH**  
**17.II.0210**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1

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

Tanggal,

Pembimbing 2

**M. Iman Nur Hakim, ST., MT**  
**NIP. 1993014 201902 1 002**

Tanggal,

## HALAMAN PENGESAHAN

### **RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS KARBON MONOKSIDA PADA KABIN KENDARAAN DENGAN *SENSOR MQ7* BERBASIS *ARDUINO***

*DESIGN AND DEVELOPMENT OF CARBON MONOXIDE GAS LEAK DETECTION  
EQUIPMENT IN VEHICLE CABIN WITH MQ7 SENSOR BASED ON ARDUINO*

disusun oleh :  
MOH. KUKUH AMRULLAH  
17.II.0210

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal 04 November 2020

Ketua Sidang

Tanda tangan

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

Penguji 1

Tanda tangan

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

Penguji 2

Tanda tangan

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

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif

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

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moh. Kukuh Amrullah

Notar. : 17.II.0210

Program Studi : D4 Teknik Keselamatan Otomotif

menyatakan bahwa Proposal Skripsi dengan judul "(Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas CO Pada Kabin Kendaraan Bermotor Menggunakan sensor MQ7 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 Proposal Skripsi ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila Proposal skripsi 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,

Yang menyatakan,

Moh. Kukuh Amrullah

## HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdullilahirabbil'alamin

Sujud syukur kusembahkan kepadamu Ya Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah, yang telah memberikan kekuatan, ketekunan, kesabaran, dan kesehatan dalam mengerjakan tugas akhir ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku. Sholawat serta salam selalu terlimpahkan kepada nabiku Rasulullah Muhammad SAW.

Saya persembahkan karya ini untuk Bapak Sawal dan Mamah Munati terimakasih atas kasih sayang, kesabaran sudah mendidik, menemani, serta mendoakan hingga saat ini dan pada akhirnya bisa menyelesaikan pendidikan di bumi Semeru tercinta ini.

Untuk kakakku, adik-adikku, serta teman-temanku terimakasih atas segala dukungan dan doa yang tiada henti selama ini. Terimakasih selalu ada dan memberi motivasi.

Untuk dosen pembimbing saya, Bapak Dr. Rukman SH., MM dan Bapak M. Iman Nur Hakim, ST., MT, terimakasih pak sudah membimbing saya dengan penuh kesabaran dan keikhlasan sehingga saya bisa menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan lancar.

Untuk teman-teman PKTJ VIII, terkhusus D.IV TKO, terimakasih sudah menemani suka maupun duka selama 4 tahun ini.

TERIMAKASIH

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kami ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua, karena berkat Karunia-Nya kami dapat melaksanakan tahap penyusunan proposal skripsi ini. Penyusunan proposal skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Studi Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan proposal 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 penelitian dan penyusunan proposal skripsi ini, terutama kepada:

1. Ibu Siti Maimunah, S.Si, M.S.E, M.A selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Bapak Ethys Pranoto M.T selaku Kepala Program Studi Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif;
3. Dr. Rukman SH., MM selaku pembimbing proposal skripsi 1 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya;
4. Bapak Muhammad Iman Nur Hakim, S.T, M.T selaku pembimbing proposal skripsi 2 yang telah memberikan bimbingan dan pengarahannya;
5. Seluruh Dosen dan Jajaran *Civitas Academika* Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal atas segala ilmu yang telah diberikan;
6. Ayah, ibu, dan adik-adik serta seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa restu dan dukungannya; dan
7. Seluruh kakak-kakak, rekan-rekan dan adik-adik yang tidak bisa sebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat dan dukungannya.

Selesainya penyusunan proposal skripsi ini tidak berarti merupakan hasil yang sempurna. Penulis menyadari masih banyak kekurangan pada proposal skripsi ini yang perlu mendapat perbaikan. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik, saran dan koreksi yang bersifat membangun demi kesempurnaan proposal skripsi ini.

Penulis mengharapkan proposal skripsi ini dapat bermanfaat untuk perkembangan ilmu pengetahuan kedepannya khususnya pada bidang keselamatan kendaraan sesuai cita-cita Program Studi Diploma 4 Teknik Keselamatan Otomotif. Terima kasih.

Tegal,

Moh. Kukuh Amrullah

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiv</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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 .....	4
1.7 Penelitian Relevan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
II.1 Rancang Bangun .....	8
II.2 Karbon Monoksida (CO) .....	9
II.2.1 Nilai Ambang Batas .....	11
II.2.2 Tanda dan Gejala Gas Karbon Monoksida .....	12
II.3 Keamanan dan Keselamatan .....	13
II.4 <i>Sensor MQ7</i> .....	14



II.5	<i>Arduino Uno</i> .....	16
II.6	<i>Printed Circuit Board (PCB)</i> .....	17
II.7	<i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	18
II.7.1	Cara Kerja LCD .....	19
II.7	<i>Buzzer</i> .....	21
II.8	<i>Kabel Jumper</i> .....	21
II.10	Motor DC .....	22
II.11	<i>Software</i> .....	25
II.11.1	<i>Arduino Ide</i> .....	25
II.11.2	<i>Fritzing</i> .....	26
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN</b> .....	<b>28</b>
III.1	Lokasi dan Waktu Penelitian .....	28
III.2	Jenis Penelitian .....	28
III.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	39
III.4	Prosedur pengambilan dan Pengumpulan Data .....	30
II.4.1	Prosedur Pengumpulan Data .....	30
III.5	Diagram Alir Penelitian .....	32
III.6	Penjelasan Diagram Alir Penelitian .....	32
III.7	Variabel Penelitian .....	35
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHSAN</b> .....	<b>36</b>
IV.1	Perancangan dan Pembuatan Alat .....	36
IV.1.1	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Lunak <i>(Software)</i> .....	36
IV.1.2	Perancangan dan Pembuatan Perangkat Keras <i>(Hardware)</i> .....	38
IV.1.3	Diagram Alir Alat .....	39
IV.2	Perakitan Alat .....	40
IV.3	Pemograman .....	45
IV.4	Pengujian Alat .....	47

IV.4.1	Pengujian Prototype .....	47
IV.4.1	Pengujian Alat Pada Kendaraan.....	52
IV.5	Hasil Pengujian Alat .....	55
IV.5.1	Hasil Pengujian Sensor .....	55
IV.5.2	Pengujian Alat Pada Kendaraan.....	58
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>59</b>
V.1	Kesimpulan .....	59
V.2	Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b>	Mekanisme peningkatan CO .....	11
<b>Gambar II.2</b>	Keamanan .....	13
<b>Gambar II.3</b>	<i>Sensor MQ7</i> .....	14
<b>Gambar II.4</b>	<i>Arduino Uno</i> .....	16
<b>Gambar II.5</b>	<i>Printed Circuit Board</i> .....	18
<b>Gambar II.6</b>	<i>LCD (Liquid Crystal Display)</i> .....	19
<b>Gambar II.7</b>	<i>Buzzer</i> .....	21
<b>Gambar II.8</b>	<i>Kabel Jumper</i> .....	22
<b>Gambar II.9</b>	Motor DC .....	23
<b>Gambar II.10</b>	Prinsip Kerja Motor DC .....	24
<b>Gambar II.11</b>	<i>Arduino Ide</i> .....	26
<b>Gambar II.12</b>	<i>Fritzing</i> .....	27
<b>Gambar III.1</b>	Kampus 1 PKTJ Tegal .....	28
<b>Gambar III.2</b>	Flowchart Sistem Alat Pendeteksi Gas CO .....	31
<b>Gambar III.3</b>	Diagram Alir Penelitian .....	32
<b>Gambar III.4</b>	Blok Diagram Alat Pendeteksi Gas CO .....	34
<b>Gambar IV.1</b>	Shortcut <i>Fritzing</i> .....	36
<b>Gambar IV.2</b>	Komponen yang Digunakan .....	37
<b>Gambar IV.3</b>	Rangkaian Alat Pendeteksi Gas CO .....	37
<b>Gambar IV.4</b>	Diagram Alat Pendeteksi Gas CO .....	38
<b>Gambar IV.5</b>	Diagram Alir Alat .....	39
<b>Gambar IV.6</b>	Menentukan dan Merangkai Kaki Sensor MQ7 .....	40
<b>Gambar IV.7</b>	Menentukan dan Merangkai Kaki LCD .....	41
<b>Gambar IV.8</b>	Menentukan dan Merangkai Kaki <i>buzzer</i> .....	41
<b>Gambar IV.9</b>	Perakitan <i>Motor DC</i> .....	42
<b>Gambar IV.10</b>	Menentukan dan Merangkai Kaki <i>relay</i> .....	42
<b>Gambar IV.11</b>	Merangkai Alat Pada <i>Box</i> .....	43

<b>Gambar IV.12</b>	Tampak Atas Alat Pendeteksi Gas CO .....	43
<b>Gambar IV.13</b>	Tampak Samping Alat Pendeteksi Gas CO .....	44
<b>Gambar IV.14</b>	Tampak Depan Alat Pendeteksi Gas CO .....	44
<b>Gambar IV.15</b>	Membuka Program <i>Arduino IDE</i> .....	45
<b>Gambar IV.16</b>	Menu <i>Tools</i> pada <i>Arduino IDE</i> .....	46
<b>Gambar IV.17</b>	Posisi Alat <i>Stand By</i> .....	48
<b>Gambar IV.18</b>	Posisi Sensor MQ7 .....	48
<b>Gambar IV.19</b>	Hasil pertama sensor mendeteksi gas CO .....	49
<b>Gambar IV.20</b>	Hasil kedua sensor mendeteksi gas CO .....	49
<b>Gambar IV.21</b>	Hasil ketiga sensor mendeteksi gas CO .....	50
<b>Gambar IV.22</b>	Hasil keempat sensor mendeteksi gas CO .....	50
<b>Gambar IV.23</b>	Tampilan LCD buka kaca .....	51
<b>Gambar IV.24</b>	Posisi Jendela <i>Power Window</i> terbuka .....	51
<b>Gambar IV.25</b>	Tampilan LCD kaca terbuka .....	52
<b>Gambar IV.26</b>	Letak <i>Box</i> pada Kendaraan .....	53
<b>Gambar IV.27</b>	Pemasangan kabel ke <i>motor power window</i> .....	53
<b>Gambar IV.28</b>	Letak Sensor <i>MQ7</i> .....	53
<b>Gambar IV.29</b>	Posisi Alat <i>Stand By</i> .....	54
<b>Gambar IV.30</b>	Tampilan LCD buka kaca .....	54
<b>Gambar IV.31</b>	Grafik responsifitas awal pendeteksian sensor .....	57

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel I.1</b>	Penelitian Relevan .....	5
<b>Tabel II.1</b>	Nilai Ambang Batas .....	11
<b>Tabel II.2</b>	Efek paparan karbon monoksida .....	12
<b>Tabel II.3</b>	Macam-macam Jenis dan Tipe Sensor Gas .....	15
<b>Tabel II.4</b>	Deskripsi <i>Arduino Uno</i> .....	17
<b>Tabel II.5</b>	Spesifikasi Kaki LCD 16x2 .....	19
<b>Tabel III.1</b>	Keterangan Perancangan Perangkat Keras .....	34
<b>Tabel IV.1</b>	Keterangan Perangkat Keras (Hardware) .....	38
<b>Tabel IV.2</b>	Keterangan Status Kategori .....	48
<b>Tabel IV.3</b>	Hasil Pengujian data ke-1 .....	55
<b>Tabel IV.4</b>	Hasil Pengujian data ke-2 .....	56
<b>Tabel IV.5</b>	Total Waktu Awal Pendeteksian Sensor .....	56
<b>Tabel IV.6</b>	Waktu Awal-Awal Pendeteksian Sensor .....	57
<b>Tabel IV.7</b>	Pengujian Alat Keseluruhan .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Program <i>prototype</i> Alat .....	64
Lampiran 2.	Lembar Kerja .....	98
Lampiran 3.	Lembar Validasi .....	103
Lampiran 4.	Kartu Asistensi .....	109
Lampiran 5.	Daftar Riwayat Hidup .....	111

## INTISARI

Kendaraan merupakan suatu sarana transportasi yang sangat penting yang banyak digunakan oleh manusia dalam menjalankan kegiatan, termasuk salah satunya adalah mobil penumpang. Faktor keamanan dan keselamatan dalam perjalanan merupakan aspek yang paling utama dalam perjalanan. Kondisi yang sering terjadi pada mobil penumpang adalah sering terjadinya kebocoran gas karbon monoksida pada kabin kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas karbon monoksida berbasis *Mikrokontroler Arduino*.

Penelitian ini berupa rancang bangun pendeteksi karbon monoksida untuk mendeteksi kebocoran gas karbon monoksida pada kabin kendaraan secara otomatis berbasis *Mikrokontroler Arduino Uno*. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* yaitu metode untuk menghasilkan sebuah produk dengan membandingkan penelitian-penelitian sebelumnya dan juga pengambilan serta pengumpulan data yang diperoleh dengan melakukan observasi.

Kinerja rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas CO ini dapat diperoleh dari kadar gas CO dari *sensor MQ7*, kemudian *buzzer* akan mengeluarkan bunyi, sedangkan *display LCD* akan menampilkan status "Aman / Medium / Berbahaya / Sangat Bahaya" sebagai peringatan terhadap pengemudi mobil penumpang, sedangkan *motor DC* sebagai penggerak *power window*.

**Kata Kunci** : Keselamatan, Karbon Monoksida, *Sensor MQ7*, *Arduino Uno*, *Power Window*

## **ABSTRACT**

*Vehicle is a very important means of transportation that is widely used by humans in carrying out activities, including passenger cars. Safety and security factors in traveling are the most important aspects of traveling. The condition that often occurs in passenger cars is the frequent occurrence of carbon monoxide gas leaks in the vehicle cabin. This study aims to design a carbon monoxide gas leak detector based on an Arduino microcontroller.*

*This research is in the form of a carbon monoxide detector design to detect carbon monoxide gas leaks in the vehicle cabin automatically based on the Arduino Uno Microcontroller. This study uses the Research and Development method, which is a method to produce a product by comparing previous studies and also taking and collecting data obtained by observing.*

*The design performance of this CO gas leak detector can be obtained from CO gas levels from the MQ7 sensor, then the buzzer will make a sound, while the LCD display will display the status "Safe / Medium / Dangerous / Very Dangerous" as a warning to passenger car drivers, while motorcycles DC as a power window driver.*

**Keywords** : *Safety, Carbon Monoxide, MQ7 Sensor, Arduino Uno, Power Window*