

**RANCANGAN ALAT PERAGA *CARGO FIRE PROTECTION SYSTEM* BERBASIS *MICROCONTROLLER ARDUINO UNO***

**TUGAS AKHIR**



Oleh :

**LUTHFIR RAHMAN**  
**NIT. 30418088**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK PESAWAT UDARA  
POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA  
2021**

# RANCANGAN ALAT PERAGA CARGO FIRE PROTECTION SYSTEM BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO UNO

## TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Syarat Menempuh Mata Kuliah Akhir pada Program Studi  
Diploma III Teknik Pesawat Udara



Oleh :

**LUTHFIR RAHMAN**  
**NIT. 30418088**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK PESAWAT UDARA**  
**POLITEKNIK PENERBANGAN SURABAYA**

**2021**

## HALAMAN PERSETUJUAN

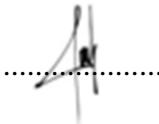
RANCANGAN ALAT PERAGA *CARGO FIRE PROTECTION SYSTEM*  
BERBASIS *MICROCONTROLLER*  
ARDUINO UNO

Oleh :

LUTHFIR RAHMAN  
NIT. 30418088

Disetujui untuk diujikan pada :  
Surabaya, 18 Agustus 2021

Pembimbing I : NYARIS P, S.SiT, M.MTr.  
NIP. 19820525 200502 1001



Pembimbing II : Dr. WIWID SURYONO, S.Pd, MM.  
NIP. 19611130 198603 1 001



## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANGAN ALAT PERAGA CARGO FIRE PROTECTION SYSTEM BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO UNO

Oleh :

LUTHFIR RAHMAN  
NIT. 30418078

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus pada Ujian Proposal Tugas Akhir  
Program Pendidikan Diploma III Teknik Pesawat Udara  
Politeknik Penerbangan Surabaya  
Pada Tanggal : 18 Agustus 2021

Panitia Penguji :

1. Ketua : TOTOK WARSITO, S.SiT, MM.  
NIP.19881001 200912 1 003

2. Sekretaris : SUKAHIR, S.SiT, MT.  
NIP. 19740714 199803 1 001

3. Anggota : NYARIS P, S. SiT, M.MT  
NIP. 19820525 200502 1001

Ketua Program Studi  
D3 Teknik Pesawat Udara

Ir. BAMBANG JUNIPITOYO, S.T., M.T  
NIP. 19780626 200912 1 001

## **PERNYATAAN KEASLIAN DAN HAK CIPTA**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Luthfir Rahman  
NIT : 30418088  
Program Studi : Teknik Pesawat Udara  
Judul Tugas Akhir : Rancangan alat peraga cargo fire protection system berbasis microcontroller arduino uno

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir ini merupakan karya asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Politeknik Penerbangan Surabaya maupun di Perguruan Tinggi lain, serta dipublikasikan, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) kepada Politeknik Penerbangan Surabaya beserta perangkat (jika diperlukan). Dengan hak ini, Politeknik Penerbangan Surabaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya. Apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Politeknik Penerbangan Surabaya.



## KATA PENGANTAR

*Alhamdu lilla\_hi rabbil 'a\_lamin*, segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan kasih sayang dan rahmat-Nya yang begitu besar sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik Tugas Akhir ini berjudul “RANCANGAN ALAT PERAGA CARGO FIRE PROTECTION SYSTEM BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO UNO” ini untuk dapat diselesaikan dengan benar.

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md). Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian proposal ini tak lepas dari bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada

1. Bapak M. Andra Adityawarman, ST, MT, selaku Direktur Politeknik Penerbangan Surabaya.
2. Bapak Ir.,Bambang Junipitoyo, ST, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya.
3. Bapak Nyaris Pambudiyatno, S.SiT, M.MTr, selaku Pembimbing materi yang senantiasa membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.
4. Bapak Dr. Wiwid Suryono, S.Pd, MM, selaku pembimbing penulisan yang senantiasa membimbing dan membantu dalam penyusunan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen dan Staff Pengajar Program Studi Teknik Pesawat Udara Politeknik Penerbangan Surabaya yang selalu memberikan ilmu pengetahuan khususnya tentang perawatan pada pesawat udara.
6. Ayah, Ibu, Om, Tante dan Saudara yang telah memberikan do'a, kasih sayang, dukungan moril dan material serta dorongan semangat kepada saya sampai terselesaikannya penulisan Tugas Akhir ini.
7. Rekan-rekan DIII TPU angkatan IV Alfa, Bravo, Charlie, Delta, Echo dan senior alumni, serta adik tingkat DIII TPU V, dan DIII TPU VI Politeknik Penerbangan Surabaya.

Tentunya karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Akhirnya dengan segala kerendahan hati, penulis mempersembahkan tugas khusus ini, semoga bermanfaat bagi pembaca dan penulis maupun untuk dunia penerbangan pada umumnya. Terima kasih.

Surabaya, 28 Januari 2021

Penyusun

## **ABSTRAK**

### **RANCANGAN ALAT PERAGA CARGO FIRE PROTECTION SYSTEM BERBASIS MICROCONTROLLER ARDUINO UNO**

Oleh :

Luthfir Rahman  
NIT :30418088

Proteksi kebakaran (*fire protection*) adalah merupakan aspek paling utama dalam program perlindungan kebakaran didalam pesawat terbang. Perencanaan yang baik dalam aktifitas pencegahan kebakaran akan dapat menyelamatkan miliaran rupiah dan juga nyawa manusia akibat kebakaran. Salah satu penyebab utama terjadinya kebakaran pada pesawat terbang. *Cargo compartment* merupakan salah satu tempat yang mempunyai *fire protection system*. *Fire protection* dapat aktif jika terdeteksi jika terkena panas berlebih dan asap. Indikator menyala dan *crew* mengaktifkan alat pemadam.

Hasil dari pembuatan *cargo fire protection* berbasis mikrokontroller arduino uno dapat dipergunakan sebagai media pembelajaran Taruna tentang *fire protection* sistem yang ada di *cargo* pesawat. Alat ini juga diharapkan dapat menjadi acuan ketika ada suatu pengembangan di kemudian hari. *Cargo fire protection* dibuat dengan bahan bahan dengan harga ekonomis dan mudah dijumpai sehingga bila terjadi kerusakan dapat mudah di perbaiki.

**Kata kunci** : *fire protection, cargo, pesawat terbang*

## ***ABSTRACT***

### ***DESIGN OF CARGO FIRE PROTECTION SYSTEM BASED ON THE ARDUINO UNO MICROCONTROLLER***

*By :*

Luthfir Rahman  
NIT : 30418088

*Fire protection is the most important aspect of an aircraft fire protection program. Proper planning of fire prevention activities will save billions of rupiah as well as human lives from fires. One of the main causes of fire in aircraft. Cargo compartment is one of the places that has a fire protection system. Fire protection can be active if exposed to excessive heat and smoke. The indicator lights up and the crew activates the extinguisher.*

*The results of making cargo fire protection based on the Arduino Uno microcontroller can be used as a learning medium for Taruna about the fire protection system in aircraft cargo. This tool is also expected to be a reference when there is a development at a later date. Cargo fire protection is made with materials at an economical price and is easy to find so that if damage occurs it can be easily repaired.*

***Keywords*** : *fire protection, cargo, aircraft*

## DAFTAR ISI

	Halaman
COVER .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN DAN KEASLIAN HAK CIPTA .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penilitian .....	3
1.5.1 Bagi Penulis .....	3
1.5.2 Bagi Lembaga Pendidikan .....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1 Api .....	5
2.1.1 Segitiga api / <i>Fire Triangle</i> .....	6
2.1.2 Klasifikasi Kebakaran .....	7
2.2 <i>Fire Protection System</i> .....	8
2.2.1 <i>Fire Zones</i> .....	9
2.2.2 <i>Smoke, Flame, and Carbon Monoxide Detection Systems</i> .....	10

2.3	<i>Cargo Compartment Fire Detection and Extinguisher System</i> .....	13
2.3.1	<i>Smoke Detection System</i> .....	14
2.3.2	<i>Extinguishing System</i> .....	15
2.4	Arduino Uno .....	16
2.5	Resistor .....	16
2.6	<i>DC Power Supply</i> .....	17
2.7	Sensor MQ-9 .....	18
2.8	<i>Push Button</i> .....	19
2.9	Penelitian Relevan .....	20
BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1	Desain Penelitian .....	22
3.2	Perancangan Alat .....	23
3.2.1	Kondisi saat ini .....	23
3.2.2	Kondisi yang diinginkan .....	23
3.2.3	Cara kerja .....	24
3.3	Alat dan Bahan .....	27
3.4	Teknik Pengujian .....	28
3.4.1	Manual Kerja .....	29
3.5	Teknik Analisa Data .....	29
3.6	Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian.....	31
4.1.1	Pembuatan <i>Hardware</i> .....	31
4.1.1.1	<i>Hardware Fire Protection Control Panel</i> .....	32
4.1.1.1	<i>Hardware Cargo Box</i> .....	33
4.1.2	Pembuatan <i>Software</i> .....	34
4.2	Hasil Pengujian.....	37
4.2.1	Fungsional Tes <i>Control Panel</i> .....	37
4.2.2	Fungsional Tes <i>Sensor</i> .....	40
4.2.3	Fungsional Tes <i>Mist Maker</i> .....	44

## BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	46
5.2 Saran .....	46
DAFTAR PUSTAKA .. .....	48
LAMPIRAN .....	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Segitiga Api.....	6
Gambar 2.2 <i>Smoke Detector</i> .....	10
Gambar 2.3 <i>Light refraction Type Detector</i> .....	11
Gambar 2.4 <i>Ionization Smoke Detector</i> .....	11
Gambar 2.5 <i>Flame Detector</i> .....	12
Gambar 2.6 Instalasi <i>Smoke Detector</i> .....	14
Gambar 2.7 <i>Cargo Compartmnet Extungshing</i> .....	15
Gambar 2.8 Arduino Uno .....	16
Gambar 2.9 Resistor.....	17
Gambar 2.10 <i>DC Power Supply 12V 10 A</i> .....	17
Gambar 2.11 Sensor MQ-9.....	18
Gambar 2.12 <i>Push Button</i> .....	19
Gambar 3.1 Bagan Penelitian.....	22
Gambar 3.2 Desain .....	24
Gambar 3.3 Alur sistem kerja.....	24
Gambar 3.4 <i>Control panel</i> .....	25
Gambar 3.5 Diagram <i>wiring</i> sederhana.....	27
Gambar 4.1 Hasil <i>fire protection control panel</i> .....	32
Gambar 4.2 Hasil <i>wiring</i> pada PCB .....	32
Gambar 4.3 <i>Cargo box</i> .....	33
Gambar 4.4 Letak MQ-9, <i>Mist Maker</i> dan <i>flame sensor</i> .....	34
Gambar 4.5 Proses inisialisai arduino uno .....	35
Gambar 4.6 <i>Coding sensor</i> .....	36
Gambar 4.7 <i>Coding</i> proses pemadaman.....	37
Gambar 4.8 Media pengujian .....	40
Gambar 4.9 Kalibrasi pada sensor.....	41
Gambar 4.9 <i>Mist maker</i> bekerja .....	44

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Penelitian Relevan .....
Tabel 3.1	Jadwal Penelitian .....
Tabel 4.1	Fungsional tes <i>control panel</i> .....
Tabel 4.2	Kandungan kepekatan gas .....
Tabel 4.3	Suhu korek api .....
Tabel 4.4	Fungsional tes pada AFT <i>cargo</i> .....
Tabel 4.5	Fungsional tes pada FWD <i>cargo</i> .....

## **DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1	AMM Boeing 737-800 ATA 26 .....
Lampiran 2	<i>Data sheet sensor MQ-9</i> .....
Lampiran 3	<i>Data sheet flame sensor</i> .....
Lampiran 4	Hasil alat .....

## **DAFTAR PUSTAKA**

*Aviation Maintenance Technical Handbook Boeing 737 -200. Part 26*

Abdurrahman, S. (2017). *Modul Elektronika Dasar*. Jakarta, Indonesia: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Anonim. 2018. Pengertian dan Prinsip Kerja Flame Detector.  
<https://www.duniapembangkitlistrik.com/2018/02/pengertian-dan-prinsip-kerja-flame.html> (diakses tanggal 10 januari 2021)

Abrar Spainlo. 2015. Fireprotection.<http://www.ilmutterbang.com/artikel-mainmenu29/keselamatan-penerbangan-mainmenu-48/751-apa-artinya-fire-protection>. (diakses 15 Januari 2021)

Albert, Paul Malvino. (1999), Prinsip-prinsip Elektronika, EDISI 3, JILID 1, Erlangga: Jakarta

*Digital Techniques*, Kementerian Perhubungan Badan Pendidikan dan Pelatihan Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Surabaya.

Dewantoro, Gunawan. 2018. Detektor Gas Menggunakan Sensor MQ-9 Berbasis Mikrokontroller Arduino di Politeknik Penerbangan Surabaya, 3(2), 1-8

Khadir A, 2016,*Simulasi Arduino Panduan Praktis untuk Mempelajari Pembuatan Proyek Berbasis Arduino dan Pemograman melalui simulasi menggunakan 123D Circuit*, Melaka:PT Elek Media Komutindo.

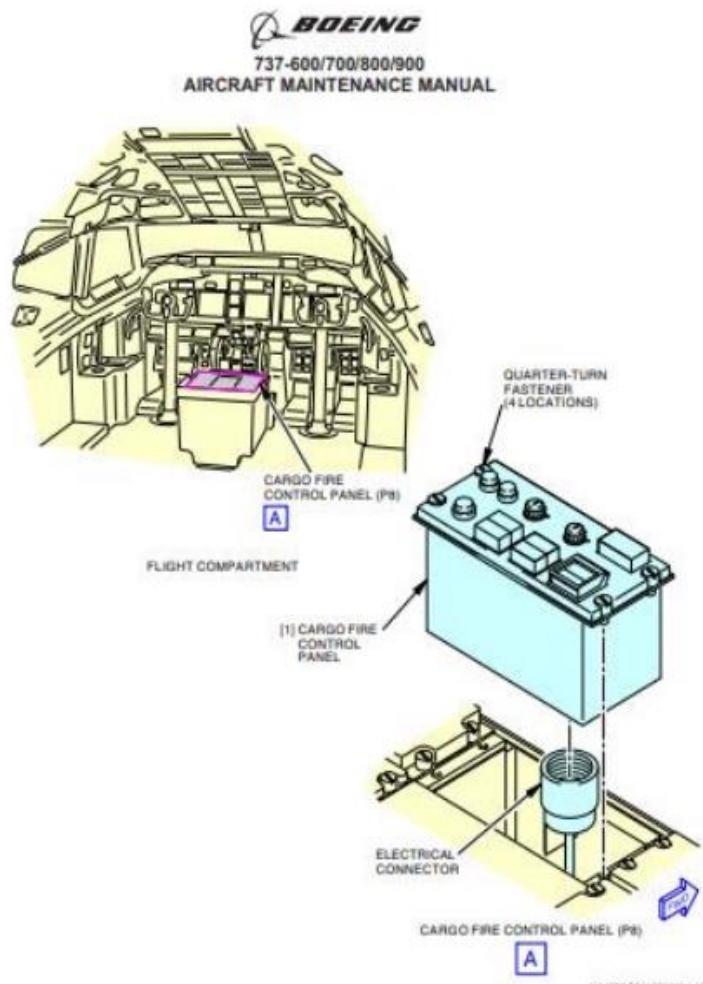
Oki, Dwi Bagas. 2018. Rancangan Alat Peraga Engine Fire Protection Politeknik Penerbangan Surabaya. 3(2), 1-6

Juandi, Djuandi.2011. Pengenalan Arduino, [www.tokobuku.com/docs/ Arduino Pengenalan.pdf](http://www.tokobuku.com/docs/Arduino Pengenalan.pdf). Diakses tanggal 26 September 2016

NFPA. 2015. First Revision No. 18-NFPA 921-2015, National Fire Protection Association Report, <http://submittals.nfpa.org/TerraViewWeb/ContentFetcher?commentPara>. Diakses tanggal 28 Agustus 2016.

## LAMPIRAN

Lampiran 1 AMM Boeing 737-800 ATA 26



Cargo Fire Control Panel Installation  
Figure 401/26-00-02-990-801

**26-00-02**

EFFECTIVITY	MLI ALL
-------------	---------

D633A101-MLI  
©2009-2015 Boeing Proprietary - Copyright © Boeing 2015. See file page for details.

Page 403  
Oct 15/2015

## Lampiran 2 Data sheet sensor MQ-9

HANWEI ELETRONICS CO.,LTD MQ-9 <http://www.hwsensor.com>

### TECHNICAL DATA MQ-9 GAS SENSOR

#### FEATURES

- \* High sensitivity to carbon monoxide and CH<sub>4</sub>, LPG.
- \* Stable and long life

#### APPLICATION

They are used in gas detecting equipment for carbon monoxide and CH<sub>4</sub>, LPG in family and industry or car.

#### SPECIFICATIONS

##### A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	technical condition	Remark
V <sub>c</sub>	circuit voltage	5V±0.1	AC or DC
V <sub>H</sub> (H)	Heating voltage (high)	5V±0.1	AC or DC
V <sub>H</sub> (L)	Heating voltage (low)	1.4V±0.1	AC or DC
R <sub>L</sub>	Load resistance	Can adjust	
R <sub>H</sub>	Heating resistance	33Ω ±5%	Room temperature
T <sub>H</sub> (H)	Heating time (high)	60±1 seconds	
T <sub>H</sub> (L)	Heating time (low)	90±1 seconds	
P <sub>s</sub>	Heating consumption	Less than 340mw	

##### b. Environment conditions

Symbol	Parameters	Technical conditions	Remark
T <sub>ao</sub>	Using temperature	-20℃...+50℃	
T <sub>as</sub>	Storage temperature	-20℃...+50℃	Advice using scope
RH	Relative humidity	Less than 95%RH	
O <sub>2</sub>	Oxygen concentration	21%(stand condition) the oxygen concentration can affect the sensitivity characteristic	Minimum value is over 2%

##### c. Sensitivity characteristic

symbol	Parameters	Technical parameters	Remark
R <sub>s</sub>	Surface resistance Of sensitive body	2-20k	In 100ppm Carbon Monoxide
a (300/100ppm)	Concentration slope rate	Less than 0.5	R <sub>s</sub> (300ppm)/R <sub>s</sub> (100ppm)
Standard working condition	Temperature -20℃±2℃ relative humidity 65%±5% RL:10KΩ ±5% V <sub>c</sub> :5V±0.1V V <sub>H</sub> :5V±0.1V V <sub>H</sub> :1.4V±0.1V		
Preheat time	No less than 48 hours	Detecting range:20ppm-2000ppm carbon monoxide 500ppm-10000ppm CH <sub>4</sub> 500ppm-10000ppm LPG	

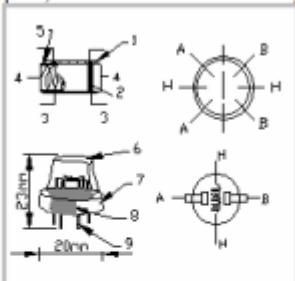
##### D. Structure and configuration, basic measuring circuit

Structure and configuration of MQ-9 gas sensor is shown as Fig. 1 (Configuration A or B), sensor composed by micro Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ceramic tube, Tin Dioxide (SnO<sub>2</sub>) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless steel net. The heater

TEL: 86-371- 67169070 67169080 FAX: 86-371-67169090

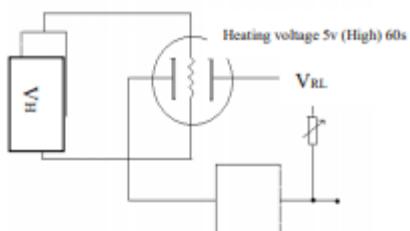
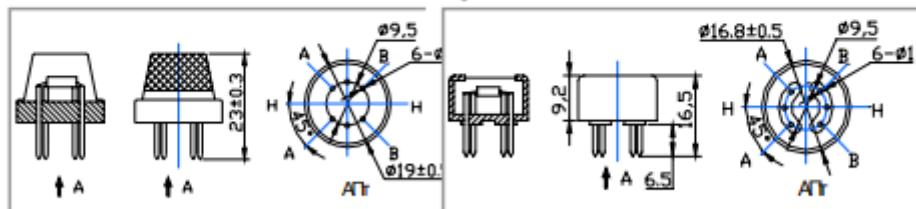
E-mail: [sensor@371.net](mailto:sensor@371.net)

provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-9 have 6 pins ,4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.



Parts	Materials
1 Gas sensing layer	$\text{SnO}_2$
2 Electrode	Au
3 Electrode line	Pt
4 Heater coil	Ni-Cr alloy
5 Tubular ceramic	$\text{Al}_2\text{O}_3$
6 Anti-explosion network	Stainless steel gauze (SUS316 100-mesh)
7 Clamp ring	Copper plating Ni
8 Resin base	Bakelite
9 Tube Pin	Copper plating Ni

Fig.1



Electric parameter measurement circuit is shown as Fig.2

## E. Sensitivity characteristic curve

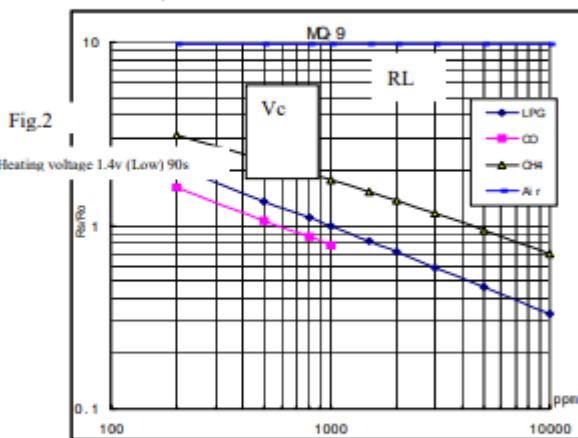


Fig.3 sensitivity characteristics of the MQ-9

## Standard circuit:

As shown in Fig 2, standard measuring circuit of MQ-9 sensitive components consists of 2 parts. one is heating circuit having time control function (the high voltage and the low voltage work circularly ). The second is the signal output circuit, it can accurately respond changes of surface resistance of the sensor.

Fig.3 is shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-9 for several gases.

in their: Temp: 20°C,

Humidity: 65%,

$\text{O}_2$  concentration 21%

$RL=10\text{k}\Omega$

$R_0$ : sensor resistance at 1000ppm

LPG in the clean air.

$R_s$ : sensor resistance at various concentrations of gases.

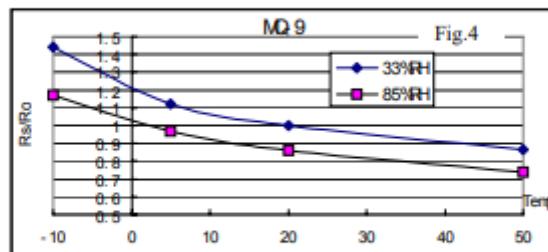


Fig.4 is shows the typical dependence of the MQ-9 on temperature and humidity.  
 Ro: sensor resistance at 1000ppm LPG in air at 33%RH and 20degree.  
 Rs: sensor resistance at 1000ppm LPG at different temperatures and humidities.

### OPERATION PRINCIPLE

The surface resistance of the sensor Rs is obtained through effected voltage signal output of the load resistance RL which series-wound. The relationship between them is described:

$$Rs/RL = (Vc-VRL) / VRL$$

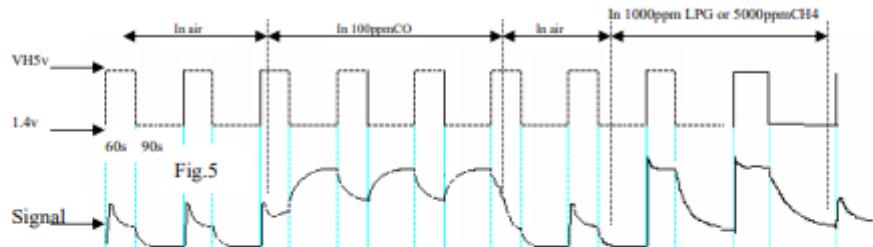


Fig. 5 shows alterable situation of RL signal output measured by using Fig. 2 circuit output signal when the sensor is shifted from clean air to carbon monoxide (CO) or CH<sub>4</sub>, output signal measurement is made within one or two complete heating period (2.5 minute from high voltage to low voltage ).

Sensitive layer of MQ-9 gas sensitive components is made of SnO<sub>2</sub> with stability, So, it has excellent long term stability. Its service life can reach 5 years under using condition.

### SENSITIVITY ADJUSTMENT

Resistance value of MQ-9 is difference to various kinds and various concentration gases. So, When using this components, sensitivity adjustment is very necessary. we recommend that you calibrate the detector for 200ppm and 5000ppm CH<sub>4</sub> or 1000ppm LPG concentration in air and use value of Load resistance that( R<sub>L</sub> ) about 20 KΩ (10KΩ to 47 KΩ ).

When accurately measuring, the proper alarm point for the gas detector should be determined after considering the temperature and humidity influence.

The sensitivity adjusting program:

- Connect the sensor to the application circuit.
- Turn on the power, keep time of preheating through electricity is over 48 hours.
- Adjust the load resistance RL until you get a signal value which is respond to a certain carbon monoxide concentration at the end point of 90 seconds.
- Adjust the another load resistance RL until you get a signal value which is respond to a CH<sub>4</sub> or LPG concentration at the end point of 60 seconds .

### Lampiran 3 Data sheet *flame Sensor*

**JOY-IT**

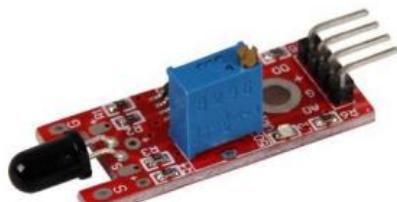
**SensorKit X40**

KY-026 Flame-sensor module

## KY-026 Flame-sensor module

Contents	
1 Picture	1
2 Technical data / Short description	1
3 Pinout	2
4 Functionality of the sensor	2
5 Code example Arduino	3
6 Code example Raspberry Pi	4

### Picture



### Technical data / Short description

The connected photo diode is sensitive to the spectral range of light, which is created by open flames.

**Digital Out:** After detecting a flame, a signal will be outputted

**Analoger Ausgang:** Direct measurement of the sensor unit

**LED1:** Shows that the sensor is supplied with voltage

**LED2:** Shows that the sensor detects a flame

Export: 16.06.2017 Copyright by Joy-IT - Published under CC BY-NC-SA 3.0 Page 118 of 214

**JOY-IT**

**SensorKit X40**

#### Lampiran 4 Hasil alat



## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



LUTHFIR RAHMAN, lahir di Surabaya, pada tanggal 28 Februari 1999. Merupakan anak ke dua dari dua bersaudara pasangan Bapak Djoko Priyono dan Ibu Dwi Ana Ariani. Bertempat tinggal di Jalan Wonosari Lor V-A/14 Kota Surabaya. Memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri Sidotopo II Surabaya periode tahun 2005 – 2011. Melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 5 Surabaya pada tahun 2011 dan lulus pada tahun 2014. Melanjutkan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Negeri 7 Surabaya dan lulus tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2018 diterima sebagai Taruna di Politeknik Penerbangan Surabaya pada Program Studi Diploma III Teknik Pesawat Udara Angkatan 4 Delta sampai dengan saat ini. Selama mengikuti pendidikan di Politeknik Penerbangan Surabaya, telah mengikuti *On the Job Training* (OJT) di PT Batam Aero Technic Batam pada bulan April hingga Juni 2021.