



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**APLIKASI SENSOR MQ-07 PADA PENGUKURAN GAS  
KARBON MONOKSIDA UNTUK UJI EMISI KENDARAAN  
BERMOTOR BERBASIS IOT**

**TUGAS AKHIR**

**El Ariq Ardharaja**

**1903321067**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**PEMROGRAMAN ESP32 UNTUK  
PENGUKURAN GAS CO**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**

**Diploma Tiga**

**Disusun oleh:**

**El Ariq Ardharaja**

**1903321067**

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2022**



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : El Ariq Ardharaja

NIM : 1903321067

Tanda Tangan : 

Tanggal : 1 Agustus 2022

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : El Ariq Ardharaja  
NIM : 1903321067  
Program Studi : Elektronika Industri  
Judul : Aplikasi Sensor MQ-07 Pada Pengukuran Gas Karbon Monoksida Untuk Uji Emisi Kendaraan Bermotor Berbasis Iot  
Sub Judul : Pemrograman ESP32 untuk Pengukuran Gas CO

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada Selasa, 9 Agustus 2022 dan dinyatakan LULUS.

Pembimbing : Nana Sutarna, S.T, M.T.Ph.D  
NIP. 197007122001121001

(  )

Depok, .....

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Ir. Sri Danaryani, M.T.  
NIP. 196305031991032001



## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat dan rahmat-Nya, saya dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir. Penulisan Laporan Tugas Akhir merupakan tugas dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Diploma Tiga Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta. Tugas akhir ini membahas Pemrograman ESP32 untuk Pengukuran Gas CO.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada pembuatan tugas akhir, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Nuralam, S.T., M.T selaku Ketua Program Studi Elektronika Industri yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mendukung dan membimbing mahasiswanya dalam penyusunan tugas akhir ini.
2. Bapak Nana Sutarna, S.T, M.T.Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
3. Orang tua dan keluarga penulis, yang telah memberikan dukungan material, semangat, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Dwiya Meishita Mahmudah, yang telah memberikan dukungan material, semangat, memberikan arahan, serta doa sehingga laporan tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Sahabat dan teman, di Progam Studi Elektronika Industri kelas ECA 19 yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap kepada Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga laporan tugas akhir penulis dapat membawa manfaat dalam pengembangan ilmu.

Depok, April 2022





## Pemrograman ESP32 untuk Pengukuran Gas CO

### Abstrak

Perkembangan jumlah alat transportasi darat khususnya kendaraan bermotor sangat berkembang dari tahun ke tahun. Emisi gas buang dari knalpot kendaraan bermotor yang paling utama salah satunya adalah gas karbon monoksida (CO). Karbon monoksida adalah suatu gas yang tak berwarna, tidak berbau dan juga tidak berasa. Selama ini pengecekan atau uji emisi kendaraan dilakukan di tempat tertentu seperti bengkel resmi merk kendaraan. Hasil uji emisi tersebut dicetak menggunakan kertas yang tidak bisa disimpan dan tidak bisa mengecek riwayat kendaraan jika kertas tersebut hilang. Berdasarkan permasalahan tersebut dibuatlah alat ini. Alat ini merupakan Implementasi sensor MQ-7 untuk mendeteksi kadar gas CO pada knalpot kendaraan bermotor. Pengujian yang dilakukan adalah membandingkan hasil deteksi sensor yang telah terkalibrasi dengan alat industri yang telah terstandarisasi. Seluruh data analog didapatkan dengan pengujian selama 20 menit dengan selang waktu satu menit. Data ADC yang dikeluarkan oleh sensor MQ-7 pada kondisi udara bebas memiliki rata-rata senilai 196. Data VRL sensor MQ-7 memiliki rata-rata senilai 0,14 Volt. Data Rs sensor MQ-7 memiliki rata-rata senilai 210828  $\Omega$ . Berdasarkan pembuatan dan pengujian alat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sensor gas MQ-7 dapat difungsikan untuk mendeteksi kadar gas CO yang keluar dari knalpot kendaraan bermotor. Kalibrasi sensor MQ-7 memerlukan pengukuran di udara bersih terlebih dahulu untuk mengetahui nilai Ro yang akan digunakan. Selanjutnya nilai Rs akan menyesuaikan kondisi udara atau asap dari gas buang kendaraan bermotor. Terdapat rata-rata error sebesar 16,8% dari pengukuran sensor MQ-7 dengan alat Gas Analyzer.

**Kata kunci:** Gas CO, ESP32, Kalibrasi MQ-7

### ESP32 Programming for CO Gas Measurement

#### Abstract

The development of the number of land transportation, especially motorized vehicles, is growing from year to year. Exhaust gas emissions from motor vehicle exhaust are the main one of which is carbon monoxide (CO) gas. Carbon monoxide is a colorless, odorless and tasteless gas. So far, vehicle emission checks or tests are carried out in certain places such as official vehicle brand workshops. The emission test results are printed using paper that cannot be stored and cannot check the vehicle history if the paper is lost. Based on these problems, this tool was made. This tool is an implementation of the MQ-7 sensor to detect CO gas levels in motor vehicle exhaust. The test carried out is to compare the results of sensor detection that have been calibrated with standardized industrial tools. All analog data obtained by testing for 20 minutes with an interval of one minute. The ADC data issued by the MQ-7 sensor in free air has an average value of 196. The MQ-7 sensor VRL data has an average value of 0.14 Volts. The Rs data of the MQ-7 sensor has an average of 210828  $\Omega$ . Based on the manufacture and testing of tools that have been carried out, it can be concluded that the MQ-7 gas sensor can be used to detect CO gas levels coming out of motor vehicle exhausts. MQ-7 sensor calibration requires measurements in clean air first to determine the Ro value to be used. Furthermore, the value of Rs will adjust the condition of air or smoke from motor vehicle exhaust gases. There is an average error of 16.8% from the measurement of the MQ-7 sensor with the Gas Analyzer tool.

**Key:** CO Gasses, ESP32, MQ-7 Callibration

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUL .....	1
HALAMAN JUDUL.....	2
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Luaran.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Mikrokontroler ESP 32.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2. <i>Software</i> Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3. Sensor MQ-7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.4. Nextion 7.0 Inch LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB III PERENCANAAN DAN REALISASI..</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1. Perancangan Alat.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.1 Perancangan Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.1.2 Perancangan Program Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>3.2. Realisasi Alat.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.1 Instalasi Board ESP32 pada <i>software</i> Arduino IDE	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.2. Pemrograman Pengukuran Gas CO dengan Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.3. Spesifikasi Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
3.2.4. Cara Kerja Alat .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>





<b>BAB IV PEMBAHASAN.....</b>	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1. Pengujian I - Kalibrasi Pengukuran Sensor Gas MQ-7	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
4.1.1 Deskripsi Pengujian I .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.2. Prosedur Pengujian I .....	Error! Bookmark not defined.
4.1.3. Data Hasil Pengukuran.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Analisis Data .....	Error! Bookmark not defined.
<b>BAB V KESIMPULAN.....</b>	<b>33</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>34</b>



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 2 Tampilan Software Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 3 Pinout Sensor MQ-7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 2. 4 Pinout LCD Nextion 7 Inch .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 1 Blok Diagram Sistem .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 2 Skematik Diagram Pengukuran.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 3 Skematik Diagram Catu Daya.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 4 Wiring sensor ke mikrokontroler .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 5 Flowchart Sistem.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 6 Tampilan menu file/preferences.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 7 Memasukkan URL board pada Arduino IDE..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 8 Tampilan tools/board/boards manager .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 9 Tampilan instalasi board ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 10 Pilihan Penggunaan board ESP32 ...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 11 Tampilan untuk membuat project baru .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 12 Penulisan program pada Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 13 Tampilan menu port pada Arduino IDE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 14 Tampilan upload program Arduino IDE .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 15 Tampilan tools/serial monitor .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 3. 16 Tampilan serial monitor untuk menampilkan data pengukuran .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 1 Sensitivitas gas pada sensor MQ-7.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 2 Kurva karakteristik sensor MQ-7 pada gas CO .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 3 Konfigurasi pengujian kalibrasi sensor MQ-7	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 4 Grafik ADC pada Pengujian Sensor MQ-7 pada Udara Bersih	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 5 Grafik VRL pada Pengujian Sensor MQ-7 pada Udara Bersih	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 6 Grafik Rs pada Pengujian Sensor MQ-7 pada Udara Bersih ....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Spesifikasi ESP32 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 2 Spesifikasi kerja sensor MQ-7 .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 2. 3 Pin Nextion LCD .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 1 Spesifikasi Modul/Komponen.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 3. 2 Spesifikasi Software.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 1 Data yang didapat dari grafik datasheet sensor...	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 2 Daftar Alat dan Bahan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 3 Data Analog Pengujian Sensor MQ-7 pada Udara Bersih.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Tabel 4. 4 Data Sensor yang telah terkalibrasi dan terkonversi PPM .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

**DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN 1.....	L-1
LAMPIRAN 2.....	L-2
LAMPIRAN 3.....	L-5
LAMPIRAN 4.....	L-18
LAMPIRAN 5.....	L-20





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1.Latar Belakang

Perkembangan jumlah alat transportasi darat khususnya kendaraan bermotor sangat berkembang dari tahun ke tahun. Banyaknya kendaraan bermotor faktanya memiliki andil serta dampak yang sangat berarti terhadap pencemaran udara. Emisi gas buang dari knalpot kendaraan bermotor yang paling utama salah satunya adalah gas karbon monoksida (CO). Karbon monoksida adalah suatu gas yang tak berwarna, tidak berbau dan juga tidak berasa. Karbon dioksida diketahui sangat berbahaya karena dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan pada manusia. Menurut Mutmainnah (2020) Gas karbon monoksida dapat meracuni darah ataupun sistem pernapasan. Hal ini diakibatkan dari afinitas CO terhadap hemoglobin yang lebih besar dari pada afinitas O<sub>2</sub> terhadap hemoglobin. Maka dari itu, apabila pada pernapasan ada O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>, hemoglobin akan lebih ingin mengikat CO dari pada O<sub>2</sub>. Sehingga hemoglobin yang telah mengikat CO tidak dapat O<sub>2</sub> lagi akibatnya mengganggu pengangkutan O<sub>2</sub> dan paru-paru ke jaringan. Oleh karena itu kendaraan bermotor yang berusia 3 tahun lebih wajib melakukan uji emisi menurut Pergub DKI Jakarta Nomor 66 Tahun 2020. Kewajiban uji emisi ini harus dilakukan secara berkala, tidak hanya sekali saja namun setiap satu tahun sekali. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kondisi mesin kendaraan dengan mengecek emisi atau gas mesin yang dibuang ke udara. Ambang batas emisi gas buang kendaraan bermotor menurut Pergub Provinsi DKI Jakarta Nomor 31 Tahun 2008, untuk kendaraan sepeda motor dengan tahun diatas 2010 dan dibawah 2010 adalah sebanyak 4,5% CO atau sebesar 45000 ppm. Untuk kendaraan mobil dengan bahan bakar bensin dengan tahun produksi dibawah 2007 adalah sebesar 3,0% CO atau sebesar 30000 ppm CO. Sedangkan kendaraan mobil dengan bahan bakar bensin diatas tahun 2007 adalah sebanyak 1,5% CO atau sebesar 15000 ppm CO. Jika kendaraan mencapai ambang batas emisi atau batas maksimum bahan pencemar menandakan ada kinerja mesin yang tidak optimal. Selama ini pengecekan atau uji emisi kendaraan dilakukan di tempat tertentu seperti bengkel resmi merk kendaraan. Hasil uji emisi tersebut dicetak menggunakan kertas yang





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

tidak bisa disimpan dan tidak bisa mengecek riwayat kendaraan jika kertas tersebut hilang.

Sensor MQ-7 merupakan sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari. Sensor gas MQ7 ini mempunyai kelebihan sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan usia pakai yang lama. Penyesuaian sensitivitas sangat diperlukan (Rosa, Simon, & Lieanto, 2020). ESP32 merupakan mikrokontroler yang berfungsi sebagai pemroses data hasil deteksi sensor. Mikrokontroler ini memiliki kemampuan untuk terhubung dengan internet melalui jaringan *wireless* tanpa tambahan board lagi karena telah tersedia modul Wi-Fi dalam *chip* sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi *Internet of Things* (Zarkasi, Ahmad dkk. 2019). *Firebase* merupakan *platform* untuk aplikasi *realtime*. Fitur *realtime database* dapat menjadi basis data yang berbasis cloud. Hasil deteksi sensor dapat dikirim secara *realtime* serta dapat disimpan dan diakses dari jarak jauh.

Dari permasalahan tersebut dibuatlah alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida berbasis IOT. Alat ini dilengkapi dengan sensor pendeteksi gas karbon monoksida bertipe MQ-7, sebuah mikrokontroler bertipe ESP32. ESP32 memproses data deteksi sensor dan mengirim hasil pengukurannya ke database dari *firebase* yang disinkronkan sehingga informasi yang dikirim dapat tersimpan di *firebase*. Aplikasi di Android memungkinkan untuk mengakses riwayat data hasil deteksi beserta waktu dilakukannya pengukuran.

### 1.2. Perumusan Masalah

- a. Bagaimana membuat algoritma pemrograman ESP32 dalam pengukuran gas CO
- b. Bagaimana instalasi sensor MQ-7 ke mikrokontroler
- c. Bagaimana pengkalibrasian hasil deteksi sensor dengan alat terstandarisasi

### 1.3. Tujuan

- a. Implementasi sensor MQ-7 untuk mendeteksi kadar gas CO pada knalpot kendaraan bermotor.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

- b. Pengujian hasil deteksi sensor yang telah terkalibrasi dengan alat industri yang telah terstandarisasi.

### 1.4. Luaran

- a. Bagi Lembaga Pendidikan
- b. Bagi mahasiswa
  - Prototipe alat pendeteksi kadar gas CO pada kendaraan bermotor
  - Aplikasi android
  - Draft Artikel Ilmiah
  - Laporan tugas akhir



### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembuatan dan pengujian alat yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sensor gas MQ-7 dapat difungsikan untuk mendeteksi kadar gas CO yang keluar dari knalpot kendaraan bermotor. Kalibrasi sensor MQ-7 memerlukan pengukuran di udara bersih terlebih dahulu untuk mengetahui nilai  $R_o$  yang akan digunakan. Selanjutnya nilai  $R_s$  akan menyesuaikan kondisi udara atau asap dari gas buang kendaraan bermotor. Terdapat rata-rata error sebesar 16,8% dari pengukuran sensor MQ-7 dengan alat Gas Analyzer.

### 5.2 Saran

Sensor MQ-7 memang memiliki sensitivitas yang tinggi dengan gas karbon monoksida. Namun keterbatasan resolusi dan pembacaan sensor yang mana untuk uji emisi membutuhkan resolusi pendeteksian sekitar lebih dari 45000ppm untuk mengetahui layak tidaknya kendaraan tersebut dalam pengujian emisi. Dan juga terdapat misinformasi terkait dengan resolusi yang tertulis pada datasheet sebesar 2000ppm. Namun pada pengujian realnya sensor mampu mendeteksi hingga lebih dari 2000ppm menandakan sensor MQ-7 ini memiliki kekurangan dalam hal petunjuk pengoperasian dan dokumentasi yang jelas pada datasheet. Penggantian sensor disarankan untuk meningkatkan kapabilitas sensor untuk melakukan uji emisi.

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## DAFTAR PUSTAKA

- Kobbekaduwa, N., Oruthota, P., & de Mel, W. (2021). Calibration and Implementation of Heat Cycle Requirement of MQ-7 Semiconductor Sensor for Detection of Carbon Monoxide Concentration. *Advances in Technology*, 382-385.
- Mutmainnah, A. (2020, Oktober 26). Pengembangan Alat Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida (CO) Berbasis IoT.
- Rosa, A. A., Simon, B. A., & Lieanto, K. S. (2020). Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135. *ULTIMA Computing*, 25.
- Subagyo, H., Wahyuni, R. T., Akbar, M., & Ulfa, F. (2020, December). Rancang Bangun Sensor Node untuk Parameter Kualitas Udara. *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 18, 75-76.
- Budijanto, A., Winardi, S., & Susilo, K. E. (2021). *Interfacing ESP32*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka.
- Dharmawan, H. A. (2017). *Mikrokontroler: Konsep Dasar dan Praktis*. Universitas Brawijaya Malang: UB Press.
- Zarkasi, Ahmad dkk. (2019). Rancang Bangun Sendok Penderita Parkinson Menggunakan Mikrokontroler ESP-32. *Prosiding Annual Research Seminar 2019*, 242
- Jakarta, G. D. (2008). Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor. *Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta*, (p. Lampiran I). DKI Jakarta.

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## LAMPIRAN 1

### DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



El Ariq Ardharaja

Anak tunggal, lahir di Semarang, 05 Februari 2001. Lulus dari SDN Kedensari II tahun 2013, SMPN I Candi tahun 2016, dan SMAN 3 Sidoarjo pada tahun 2019. Gelar Diploma Tiga (D3) diperoleh pada tahun 2022 dari Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Elektronika Industri, Politeknik Negeri Jakarta.

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





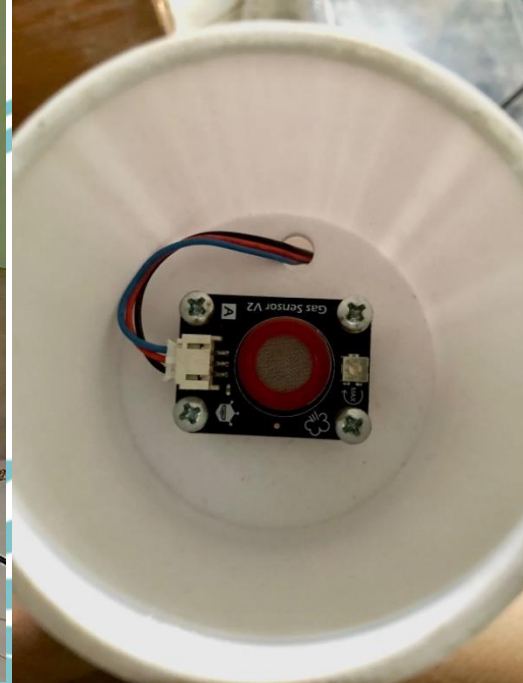
## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### LAMPIRAN 2

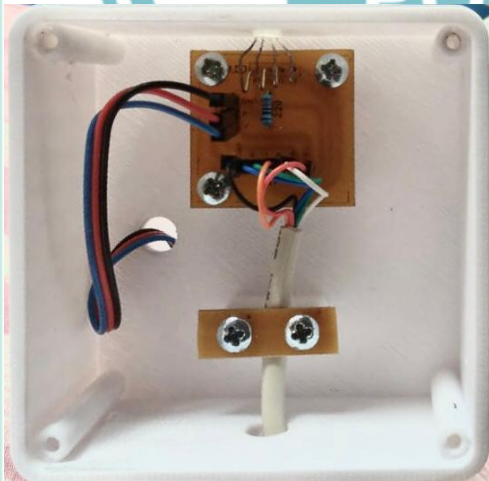
#### FOTO ALAT



Gambar L. 1 Keseluruhan Alat



Gambar L. 2 Unit Sensor



Gambar L. 3 Box Sensor



Gambar L. 4 Unit Mikrokontroler

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan Laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



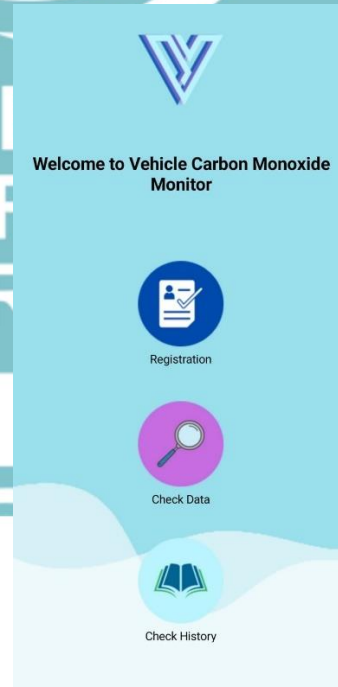
Gambar L.5 Pengujian Alat



Gambar L.6 Pengujian Menggunakan Gas Analyzer



Gambar L.7 Pengujian Rangkaian



Gambar L.8 Tampilan Aplikasi *Android*



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## LAMPIRAN 3

### LISTING PROGRAM

#### 1. Mikrokontroler, sensor, LCD

```
#include <WiFi.h>

#include <WiFiUdp.h>

#include <FirebaseESP32.h>

/*-----
=====*/

#define FIREBASE_HOST "https://aplikasi-pendeteksi-kadar-gas-default-
rtbd.firebaseio.com/" //buka website firebase, Realtime Database

#define FIREBASE_AUTH
"lnOQX57xD8YneBfGMa06hfI0a1lr1ZnbMkfHV8Uh" //buka website firebase,
Setting > Project settings > Service accounts > Secret > Show

#define WIFI_SSID "Mey's"

#define WIFI_PASSWORD "bismillah"

// Define Firebase objects
FirebaseData firebaseData; //inisialisasi firebase objek data
FirebaseJson json; //inisialisasi firebase objek json

unsigned long sendDataPrev = 0;

unsigned long timerDelay = 1000;

/*-----
=====*/

int sensor = 34;

int hasil_sensor [60];

int calb_Rs[15];

long RL = 10000;
```





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

int total_Ro, total;

int green = 12, red = 13, blue=14;

float ADC, VRL, ppm;

int hasil;

/*=====
=====*/

String endChar = String(char(0xff)) + String(char(0xff)) + String(char(0xff));
//Serial2.write(0xff)3x

String dfd = ""; // dfd = data from display

/*=====
=====*/

void initWiFi(){

  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);

  Serial.print("Connecting to Wi-Fi..");

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
  {
    Serial.print(".");
    delay(1000);
  }

  Serial.println();

  Serial.print("Connected with IP : ");

  Serial.print(WiFi.localIP());

  Serial.println();

}

```





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

void initSensor(){

    for (int i=0; i<10; i++){

        Serial.println("Calibrating the sensor...");

        Serial2.print("kadar.txt=\" + String("Calibrating") + "\" + endChar);

        delay (350);

        Serial2.print("kadar.txt=\" + String("The") + "\" + endChar);

        delay (350);

        Serial2.print("kadar.txt=\" + String("Sensor..") + "\" + endChar);

        delay (350);

        ADC = analogRead(sensor);

        Serial.print ("ADC = ");

        Serial.println (ADC);

        VRL = ADC * (3.3/4095.0);

        Serial.print ("VRL = ");

        Serial.println(VRL);

        calb_Rs[i] = (3.3 * RL / VRL) - RL;

        Serial.print ("Rs = ");

        Serial.println (calb_Rs[i]);

        digitalWrite(red, HIGH);

        delay(1000);
  
```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

digitalWrite(red, LOW);
}

int total_Rs = 0;
for (int i=0; i<10; i++){
  total_Rs = total_Rs + calb_Rs[i];
}

total_Rs = total_Rs / 10;
Serial.print("Rs yang digunakan = ");
Serial.println(total_Rs);

total_Ro = total_Rs / 3.0;
Serial.print("Ro yang digunakan =");
Serial.println (total_Ro);

hasil = 103.22 * pow(total_Rs / total_Ro,-1.49);
Serial.print("PPM setelah kalibrasi = ");
Serial.println (hasil);
}

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial2.begin(9600);
  pinMode(2,OUTPUT);

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

pinMode(sensor, INPUT);
pinMode(red, OUTPUT);
pinMode(green, OUTPUT);
pinMode(blue, OUTPUT);

initSensor();

initWiFi();

Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH); //inisialisi untuk
memulai firebase dengan mendefinisikan host dan auth pada firebase

Firebase.reconnectWiFi(true); //jika data yang masuk sesuai maka

Serial.println("Firebase OK."); //serial monitor akan menampilkan "firebase ok"

Serial2.print("kadar.txt=\"\" + String("Done!") + "\"\" + endChar);

delay (1000);

Serial2.print("kadar.txt=\"\" + String("") + "\"\" + endChar);

Serial2.print("kadar.txt=\"\" + String(ADC) + String(" ADC") + "\"\" + endChar);

delay (1000);

Serial2.print("kadar.txt=\"\" + String(hasil) + String(" PPM") + "\"\" + endChar);

delay (1000);

Serial2.print("kadar.txt=\"\" + String("") + "\"\" + endChar);

}

void loop(){

  if(Serial2.available()){

    inputLCD();
  }
}

```





## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

}

/*if(Firebase.ready() && (millis() - sendDataPrev > timerDelay || sendDataPrev
== 0)){

  sendDataPrev = millis();

  kirim_firebase();

}*/

/*if(Serial2.available() && Firebase.ready() && millis() > asyncDelay){

  asyncDelay+=delayLength;

  inputLCD();

  kirim_firebase();

}*/
}

/*void pengukuran(){

  for (int i=0; i<10; i++){ //program perulangan untuk melakukan
pengukuran selama 10 detik

    int Ro = total_Ro;

    ADC = analogRead(sensor);

    VRL = 3.3 / 4095.0 * ADC ;

    Rs = (3.3 * RL / VRL) - RL;

    hasil_sensor [i] = 103.22 * pow(Rs / Ro,-1.49); //didapat dari
persamaan garis y = 103.22 * x^-1.49

    digitalWrite(green, HIGH);

    delay(1000);

    digitalWrite(green, LOW);

    Serial2.print(hasil_sensor[i]);

    Serial2.print("kadar.txt=\" + String("Sedang") + "\" + endChar);

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

delay (350);
Serial2.print("kadar.txt=\" + String("Melakukan") + "\" + endChar);
delay (350);
Serial2.print("kadar.txt=\" + String("Pengukuran..") + "\" + endChar);
delay (350);

}

int total = 0;
for (int i=0; i<10; i++){
    total = total + hasil_sensor[i];
}
total = total / 10; // Program rata rata dari 10 detik
pengukuran
} */

void inputLCD(){
    dfd += char(Serial2.read()); //dfd = dfd + char(Serial2.read())
    if(dfd.length()>3 && dfd.substring(0,3)!="C:C") dfd=""; //keywords =
C:CSTR01?

else{

if(dfd.substring((dfd.length()-1),dfd.length()) == "?"){
    String command = dfd.substring(3,6);
    String value = dfd.substring(6,dfd.length()-1);

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
// NOTE : FOR TESTING

Serial.println(command + " : " + value);

// NOTE : GET SENSOR VALUE

if(command == "STR"){

  String uploadString = "";

  for (int i=0; i<10; i++){

    //program perulangan untuk melakukan pengukuran selama 10 detik

    float ADC2 = analogRead(sensor);

    Serial.print("ADC sekarang :");

    Serial.println(ADC2);

    int Ro = total_Ro;

    Serial.print("Ro sekarang : ");

    Serial.println(Ro);

    double VRL2 = 3.3 / 4095.0 * ADC2;

    Serial.print("VRL sekarang :");

    Serial.println(VRL2);

    float Rs = (3.3 * RL / VRL2) - RL;

    Serial.print("Rs sekarang : ");

    Serial.println(Rs);

    hasil_sensor [i] = 103.22 * pow(Rs / Ro,-1.49); //didapat dari
    persamaan garis y = 103.22 * x^-1.49

    digitalWrite(green, HIGH);

    delay(1000);

    digitalWrite(green, LOW);
```





**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Serial.print("PPM sekarang : ");
Serial.println(hasil_sensor[i]);
Serial.println("=====");
Serial2.print("kadar.txt=\"\" + String("Sedang") + "\"\" + endChar);
delay (350);
Serial2.print("kadar.txt=\"\" + String("Melakukan") + "\"\" + endChar);
delay (350);
Serial2.print("kadar.txt=\"\" + String("Pengukuran..") + "\"\" + endChar);
delay (350);
}

total = 0;
for (int i=0; i<10; i++){
  total = total + hasil_sensor[i];
}
total = total / 10; // Program rata rata dari 10 detik
pengukuran

if(total>0)
// NOTE : Store the PPM VALUE to variable named uploadString
uploadString += total;

// NOTE : Print the STRENGTH
uploadString += (" " + String("PPM"));
delay(100);

Serial2.print("kadar.txt=\"\" + uploadString + "\"\" + endChar);

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

Serial.println("Hasil dari pengukuran adalah : " + String(total) + " PPM");

Firebase.setFloat(firebaseData, "/Biodata/nilaikadar", total);
//mengirim hasil pengukuran ke firebase

}

dfd="";

}

}

}

void kirim_firebase(){
  Firebase.setFloat(firebaseData, "/Biodata/nilaikadar", total);
//mengirim hasil pengukuran ke firebase

}

```

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



### 1. Blok Program Kodular

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

initialize global bensin to 
initialize global nama to 
initialize global plat to 
initialize global tipe to 
initialize global brand to 
initialize global alamat to 
initialize global pembuatan to 
initialize global mesin to 

when Button_submit Click
do
set global nama to Text_Name . Text
set global plat to Text_plat . Text
set global tipe to Spinner1 . Selection
set global brand to Text_Box4 . Text
set global alamat to Text_Box5 . Text
set global bensin to Text_bensin . Text
set global pembuatan to Text_pembuatan . Text
set global mesin to Text_mesin . Text
call Firebase_Database1 . Get Tag List
open another screen screenName Screen2_menu

when Screen3_Registration Back Pressed
do
open another screen screenName Screen2_menu

when Firebase_Database1 .Tag List
value
do
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Nama
value To Store get global nama
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Plat
value To Store get global plat
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Tipe
value To Store get global tipe
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Brand
value To Store get global brand
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Alamat
value To Store get global alamat
call Firebase_Database1 .Store Value
tag bensin
value To Store get global bensin
call Firebase_Database1 .Store Value
tag pembuatan
value To Store get global pembuatan
call Firebase_Database1 .Store Value
tag mesin
value To Store get global mesin
call Notifier1 . Show Message Dialog
message You are registered
title Thank You
button Text OK

when Firebase_Database1 .Tag List
value
do
get value Database1 . Project Bucket to Biodata
for each item in list get value
set value to Database1 . Get Value
tag Nama
value If Tag Not There
for each item in list get value
do
call Firebase_Database1 . Get Value
tag Plat
value If Tag Not There
for each item in list get value
do
call Firebase_Database1 . Get Value
tag Tipe
value If Tag Not There
for each item in list get value
do
call Firebase_Database1 . Get Value
tag Brand
value If Tag Not There
for each item in list get value
do
call Firebase_Database1 . Get Value
tag Alamat
value If Tag Not There

when BtnSearch Click
do
set Firebase_Database1 . Project Bucket to Biodata
call Firebase_Database1 . Get Tag List

when Firebase_Database1 .Got Value
tag value
do
set Firebase_Database1 . Project Bucket to Biodata
if get tag = Nama
then
set global Name to get value
set TxtRegistr .Text to get value
if get tag = Plat
then
set global Plat to get value
set TxtPlateNumber .Text to get value
if get tag = Tipe
then
set global Tipe to get value
set TxtType .Text to get value
if get tag = Brand
then
set global Brand to get value
set TxtBrand .Text to get value
if get tag = Alamat
then
set global address to get value
    
```





© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

value If Tag Not There
for each item in list get value
do call Firebase_Database1 Get Value
tag nilaikadar
value If Tag Not There
for each item in list get value
do call Firebase_Database1 Get Value
tag bensin
value If Tag Not There
for each item in list get value
do call Firebase_Database1 Get Value
tag pembuatan
for each item in list get value
do call Firebase_Database1 Get Value
tag mesin
for each item in list get value
do call Firebase_Database1 Get Value
tag day
value If Tag Not There
for each item in list get v

```

```

then set global address to get value
set TxtAddress Text to get value
if get tag = nilaikadar
then set global nilaikadar to get value
set TxtNilai_Kadar Text to get value
if get tag = bensin
then set global bensin to get value
set TxtBensin Text to get value
if get tag = pembuatan
then set global pembuatan to get value
set TxtPembuatan Text to get value
if get tag = mesin
then set global mesin to get value
set TxtMesin Text to get value
if get tag = day
then set global day to get value
set global day to call Clock1 Now
set Label15 Text to call Clock1 Format Date
instant get global day
pattern MMM d ,yyyy

```

```

for each item in list get value
do call Firebase_Database1 Get Value
tag time
value If Tag Not There

```

```

when Screen4_Cek_Hasil Back Pressed
do open another screen screenName Screen2_menu

```

```

if get tag = time
then set global time to get value
set global time to call Clock1 Now
set Label13 Text to join
call Clock1 Hour
instant get global time
call Clock1 Minute
instant get global time
call Clock1 Second
instant get global time

```

```

when BtnSave .Click
do set Firebase_Database1 . Project Bucket to get global Plat
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Nama
value To Store get global Name
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Plat
value To Store get global Plat
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Tipe
value To Store get global Tipe
call Firebase_Database1 .Store Value
tag Brand
value To Store get global Brand
call Firebase_Database1 .Store Value
tag bensin
value To Store get global bensin
call Firebase_Database1 .Store Value
tag pembuatan
value To Store get global pembuatan

```



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

call Firebase_Database1 .Store Value
    tag " mesin "
    value To Store get global mesin
call Firebase_Database1 .Store Value
    tag " Alamat "
    value To Store get global address
call Firebase_Database1 .Store Value
    tag " day "
    value To Store Label15 . Text
call Firebase_Database1 .Store Value
    tag " nilai kadar "
    value To Store get global nilai kadar
call Firebase_Database1 .Store Value
    tag " time "
    value To Store Label13 . Text
open another screen screenName Screen2_menu
  
```

POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA





## LAMPIRAN 4

### SOP PENGGUNAAN ALAT PENGUKUR KADAR GAS CO PADA KENDARAAN BERMOTOR

Kelistrikan:	
1. Sensor gas MQ-7 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan Input</li> </ul>	: 5 VDC
2. ESP32 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan Input</li> </ul>	: 5 VDC
3. Power supply <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan Input</li> <li>• Tegangan Output</li> </ul>	: 220 VAC : 12 VDC
Mekanis:	
1. Box Casing : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ukuran</li> <li>b. Berat box + komponen</li> <li>c. Bahan</li> <li>d. Warna</li> </ul>	: 24 x 14 x 14 cm : 1200 gram : Akrilik : Putih
2. Unit Sensor : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ukuran</li> <li>b. Berat unit sensor + komponen</li> <li>c. Bahan</li> <li>d. Warna</li> </ul>	: 8 x 8 x 10,5 cm : 250 gram : Filamen PETG : Putih
3. Ukuran Stand : <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tinggi Tiang</li> <li>b. Lebar dudukan stand</li> <li>c. Warna</li> </ul>	: 70 cm : 15 x 15 cm : Silver

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Tampak Depan

### Fungsi:

1. Mengukur kadar gas carbon monoksida pada kendaraan bermotor
2. Menampilkan hasil pengukuran pada LCD
3. Menampilkan dan menyimpan data hasil pengukuran pada firebase database
4. Menampilkan data hasil pengukuran pada aplikasi android

### SOP Pemakaian Alat :

1. Hubungkan kabel power ke socket agar mendapatkan tegangan listrik
2. Menekan tombol switch on pada box alat untuk mengaktifkan power supply
3. Aktifkan wifi (hostpot) serta pastikan ESP32 terkoneksi sesuai SSID dan setelah password pada program ESP32
4. Letakan unit sensor yang telah terpasang pada standnya pada lubang buang kendaraan bermotor (knapot) dengan jarak 10 cm
5. Membuka aplikasi android V.COM pada handphone, selanjutnya melakukan pendaftaran data pengemudi kendaraan bermotor
6. Tekan tombol start pada LCD untuk memulai pengukuran
7. Amati perubahan nilai kadar gas CO pada LCD dan handphone
8. Jika nilai kadar telah tertampil, klik tombol save untuk menyimpan data hasil pengukuran
9. Data berhasil tersimpan pada firebase realtime database (cloud) dan data bisa dicek kembali jika perlukan.



## LAMPIRAN 5

### DATASHEET SENSOR MQ-7

HANWEI ELECTRONICS CO., LTD      MQ-7      <http://www.hwsensor.com>

#### TECHNICAL DATA      MQ-7      GAS SENSOR

##### FEATURES

- \* High sensitivity to carbon monoxide
- \* Stable and long life

##### APPLICATION

They are used in gas detecting equipment for carbon monoxide(CO) in family and industry or car.

##### SPECIFICATIONS

###### A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remark
Vc	circuit voltage	5V±0.1	Ac or Dc
VH (H)	Heating voltage (high)	5V±0.1	Ac or Dc
VH (L)	Heating voltage (low)	1.4V±0.1	Ac or Dc
RL	Load resistance	Can adjust	
RH	Heating resistance	33 Ω ± 5%	Room temperature
TH (H)	Heating time (high)	60 ± 1 seconds	
TH (L)	Heating time (low)	90 ± 1 seconds	
PH	Heating consumption	About 350mW	

###### b. Environment conditions

Symbol	Parameters	Technical conditions	Remark
Tao	Using temperature	-20℃-50℃	
Tas	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
Rs	Surface resistance Of sensitive body	2-20k	In 100ppm Carbon Monoxide
a (300/100ppm)	Concentration slope rate	Less than 0.5	Rs (300ppm)/Rs(100ppm)
Standard working condition	Temperature -20℃ ± 2℃	relative humidity 65% ± 5%	RL:10K Ω ± 5%
	Vc:5V ± 0.1V	VH:5V ± 0.1V	VH:1.4V ± 0.1V
Preheat time	No less than 48 hours	Detecting range: 20ppm-2000ppm carbon monoxide	

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

Structure and configuration of MQ-7 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 provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-7 have

TEL:86-371-67169070 67169080

FAX:86-371-67169090

Email: [sales@hwsensor.com](mailto:sales@hwsensor.com)

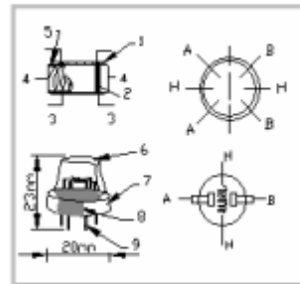
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





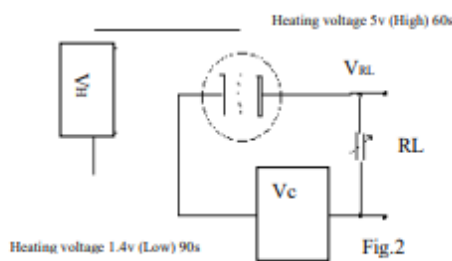
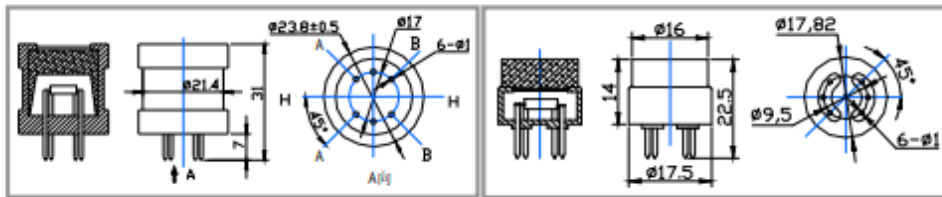
- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
  2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6 pin ,4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.



Parts	Materials
1 Gas sensing layer	SnO <sub>2</sub>
2 Electrode	Au
3 Electrode line	Pt
4 Heater coil	Ni-Cr alloy
5 Tubular ceramic	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
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



**Standard circuit:**

As shown in Fig 2, standard measuring circuit of MQ-7 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.

Electric parameter measurement circuit is shown as Fig.2

**E. Sensitivity characteristic curve**

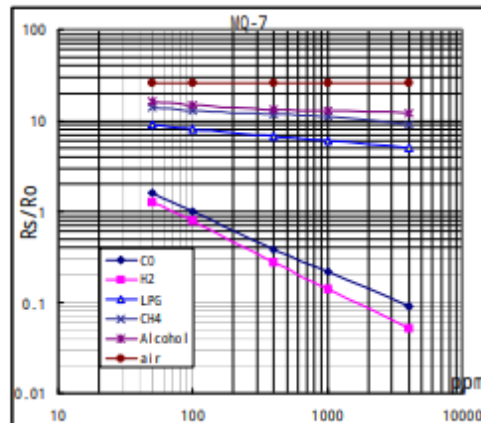


Fig.3 sensitivity characteristics of the MQ-7

Fig.3 is shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-7 for several gases.

- in their: Temp: 20°C,
- Humidity: 65%,
- O<sub>2</sub> concentration 21%
- RL=10kΩ

Ro: sensor resistance at 100ppm CO in the clean air.  
Rs: sensor resistance at various concentrations of gases.

## DATASHEET LCD NEXTION

### Specifications

	Data	Description
Color	64K 65536 colors	16 bit 565, 5R-6G-5B
Layout size	181(L)×108(W)×7.3(H)	NX8048T070_011N
	181(L)×108(W)×9(H)	NX8048T070_011R
Active Area (A.A.)	164.9mm(L)×100mm(W)	
Visual Area (V.A.)	154.08mm(L)×85.92mm(W)	
Resolution	800×480 pixel	Also can be set as 480×800
Touch type	Resistive	
Touches	> 1 million	
Backlight	LED	
Backlight lifetime (Average)	>30,000 Hours	
Brightness	250nit (NX8048T070_011N)	0% to 100%, the interval of adjustment is 1%
	230 nit (NX8048T070_011R)	0% to 100%, the interval of adjustment is 1%
Weight	216g (NX8048T070_011N)	
	268g (NX8048T070_011R)	

### Electronic Characteristics

	Test Conditions	Min	Typical	Max	Unit
Operating Voltage		4.75	5	7	V
Operating Current	VCC=+5V, Brightness is 100%	-	510	-	mA
	SLEEP Mode	-	15	-	mA

Power supply recommend : 5V, 2A, DC

**NEGERI  
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

#### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta