

BAB III

METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT

3.1 Metode Penelitian

3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu Penelitian

Waktu yang digunakan peneliti untuk penelitian ini dilakukan dalam 8 (delapan) tahapan kegiatan dan disesuaikan dalam waktu 14 minggu. Rincian proses penyusunan penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Waktu Pelaksanaan													
		Okt 2019	Nov 2019				Des 2019		Jan 2020			Feb 2020			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Pengajuan judul dan objek penelitian														
2	Pengajuan Bab I														
3	Pengajuan Bab II														
4	Pengajuan Bab III														
5	Pengolahan data														
6	Pengajuan Bab IV														
7	Pengajuan Bab V														
8	Pengumpulan Skripsi														

Sumber: (Peneliti, 2019)

2. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dilingkungan terbuka dengan suhu 20° C, tingkat kelembaban sekitar 65% dan kandungan oksigen 21% agar pembacaan kandungan gas pada emisi gas buang pada kendaraan bermotor dapat bekerja secara maksimal.

3.1.2 Tahap Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, adapun tahapan yang harus dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Analisa Kebutuhan Sistem

Melakukan analisis terhadap kebutuhan yang digunakan mulai dari perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) pada sistem monitoring emisi gas buang menggunakan arduino uno berbasis *internet of things*.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini, langkah yang harus dilakukan pertama kali yaitu membuat diagram alir agar dapat kita dapat melihat hubungan antar komponen dan sebagai acuan dalam penulisan program.

3. Penulisan Kode Program

Tahap ini membuat kode program dari diagram alir yang sudah dibuat pada tahap sebelumnya. Kode program yang dipakai yaitu bahasa pemrograman C menggunakan aplikasi Arduino IDE.

4. Pengujian Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sistem yang dibuat apakah sudah berfungsi sesuai dengan sistem yang diharapkan.

3.1.3 Peralatan Yang Digunakan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

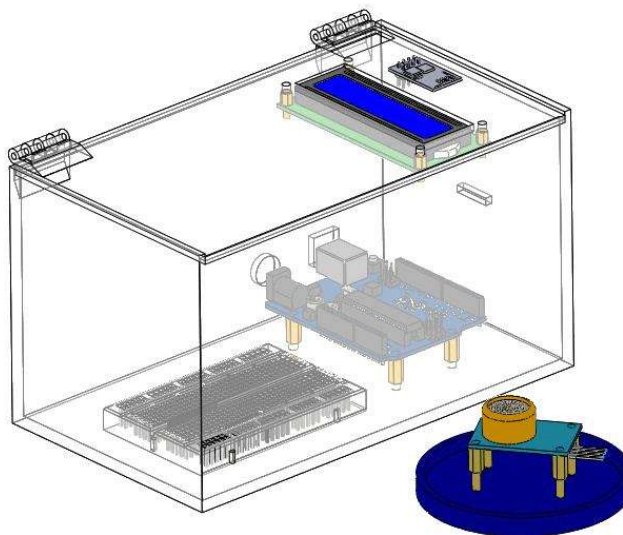
1. Ardiono Uno, berfungsi sebagai pengendali dalam pemrosesan yang ada pada alat monitoring emisi gas buang.
2. Sensor MQ-7, sebagai alat pendeteksi gas karbon monoksida pada emisi gas buang dan menjadi sumber masukan/*input*.
3. Modul ESP8266, berfungsi untuk menghubungkan sistem monitoring emisi gas buang ke jaringan internet.
4. LCD, berfungsi untuk menampilkan kandungan gas karbon monoksida.

3.2 Perancangan Alat

3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

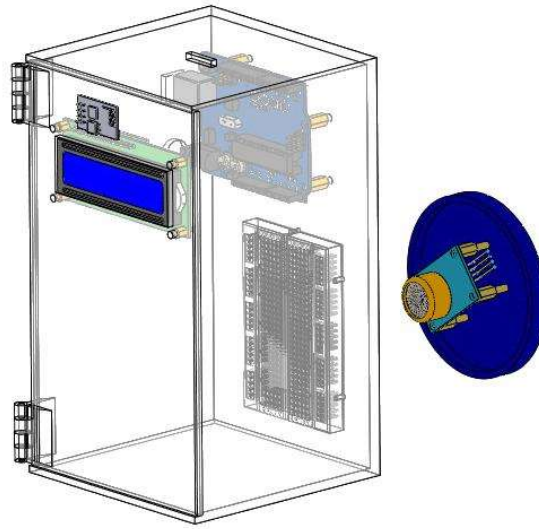
1. Perancangan Mekanik

Meliputi desain alat untuk monitoring gas pada kendaraan bermotor.



Gambar 3. 1 Desain Alat Monitoring Emisi Gas Buang

Sumber: (Peneliti, 2019)

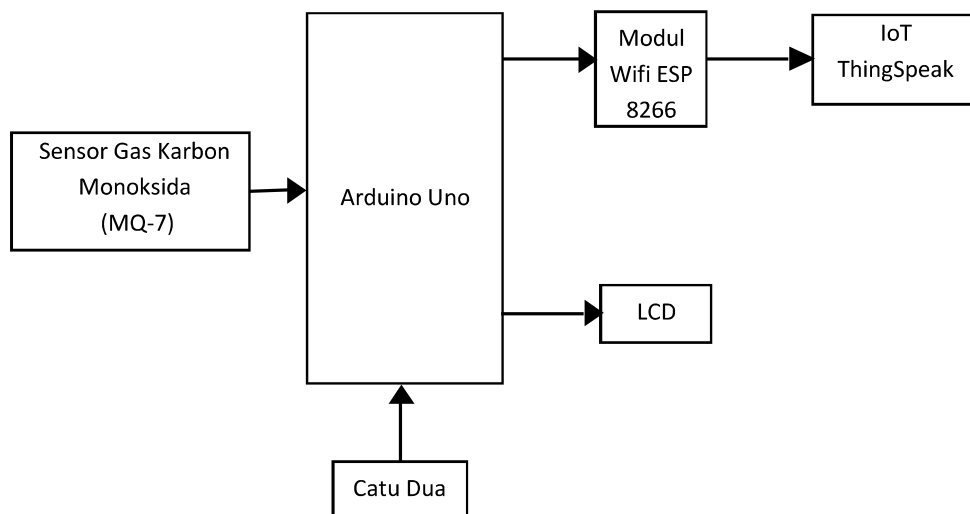


Gambar 3. 2 Desain Alat Monitoring Emisi Gas Buang

Sumber: (Peneliti, 2019)

2. Perancangan Elektrik

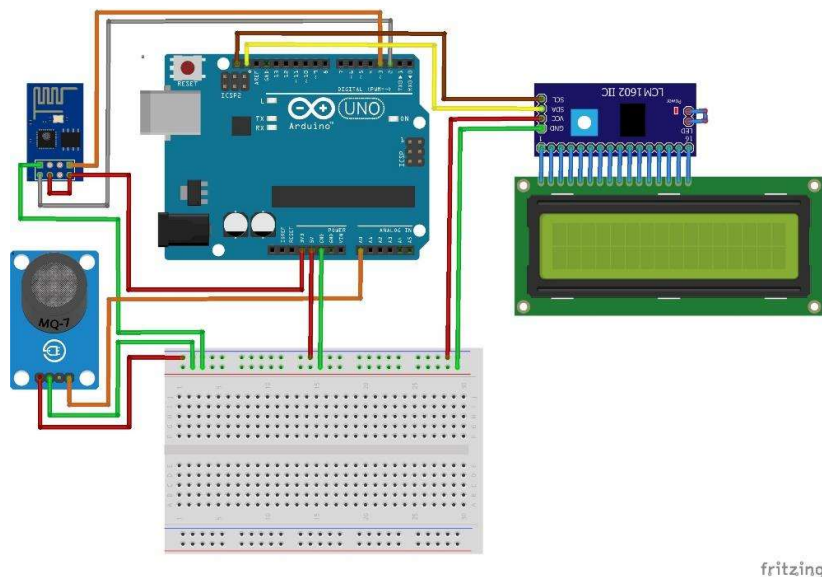
Perancangan *hardware* elektronika pada pembuatan sistem monitoring emisi gas buang ini menggunakan blok diagram seperti pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3. 3 Blok Diagram Perancangan Elektrik

Sumber: (Peneliti, 2019)

Gambar 3.3 menunjukkan gambar blok diagram dari alat pendeteksi gas buang pada kendaraan bermotor. Sensor MQ-7 akan mendeteksi kandungan gas karbon monoksida (CO). Mikrokontroler Arduino merupakan komponen terpenting yang berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan data tersebut diproses terlebih dahulu sebelum dikirimkan ke tampilan IoT *ThingSpeak* melalui modul wifi ESP8266 serta data akan ditampilkan juga ke LCD. *ThingSpeak* memanfaatkan internet dari modul wifi untuk pengiriman data dan ditampilkan langsung data dari pembacaan sensor secara *real time* dan direpresentasikan ke dalam bentuk grafik.

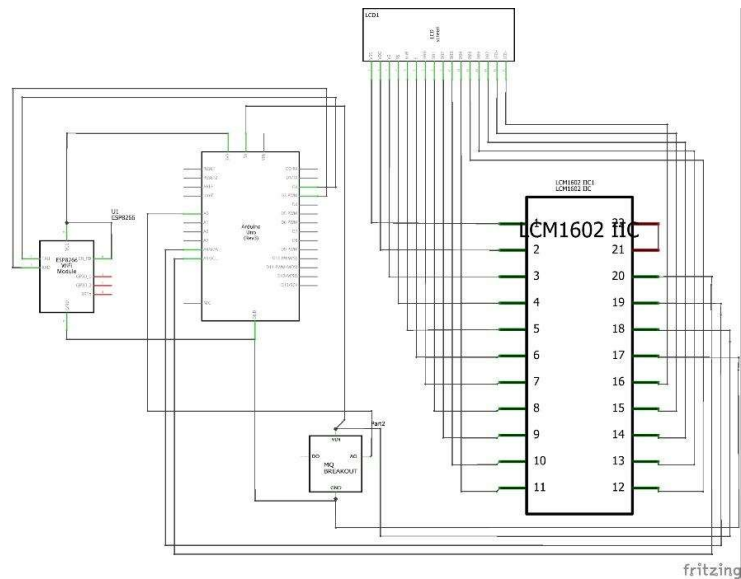


Gambar 3. 4 Desain Sistem Hardware Elektronik

Sumber: (Peneliti, 2019)

- a. Perancangan Minimum Sistem Arduino Uno

Rangkaian ini berfungsi sebagai inti dari pemrosesan alat ukur emisi gas buang.



Gambar 3. 5 Skematik Minimum Sistem Arduino Uno

Sumber: (Peneliti, 2019)

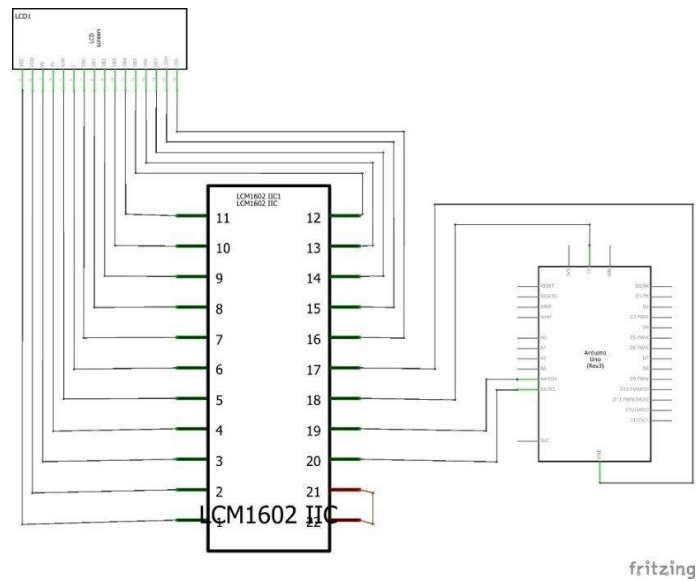
Tabel 3. 2 Pengalamatan *Input-utput* Sistem Arduino Uno

Nama <i>I/O</i>	Type	Pengalamatan di Arduino Uno
Sensor MQ-7	Input	Pin A0
LCD	Output	Pin SDA, Pin SCL, Pin 5 V, Pin Gnd
Modul ESP8266	Output	Pin RX, Pin TX, Pin 3.3 V

Sumber: (Peneliti, 2019)

b. LCD

LCD monitor berfungsi untuk menampilkan hasil dari pembacaan sensor. Dengan mengurangi jumlah pemakaian pin arduino maka pada LCD ditambahkan I2C. Gambar rangkaian LCD dengan I2C ditunjukkan pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Skematik Minimum Sistem Arduino Uno

Sumber: (Peneliti, 2019)

Tabel 3. 3 Pengalamatan LCD

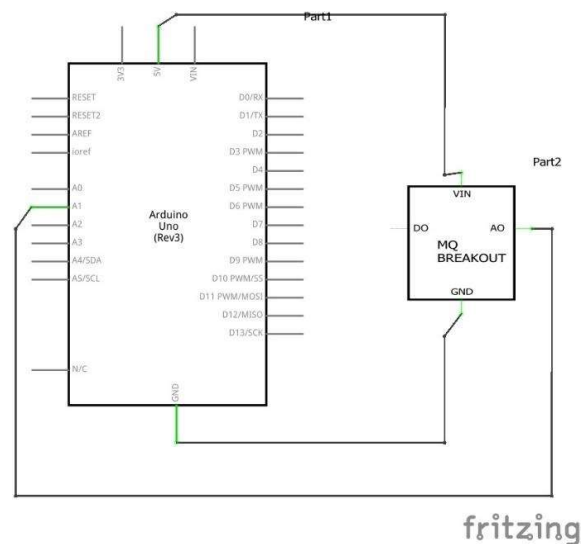
Pin LCD	Pengalamatan I2C	Pengalamatan di Arduino
GND	Pin 1	-
VCC	Pin 2	-
V0 (Contrast)	Pin 3	-
RS	Pin 4	-
R/W	Pin 5	-
EN	Pin 6	-
D0	Pin 7	-
D1	Pin 8	-
D2	Pin 9	-
D3	Pin 10	-
D4	Pin 11	-

D5	Pin 12	-
D6	Pin 13	-
D7	Pin 14	-
Backlight (+)	Pin 15	-
Backlight (-)	Pin 16	-
-	Pin 17	Pin GND
-	Pin 18	Pin 5 V
-	Pin 19	Pin SDA
-	Pin 20	Pin SCL

Sumber: (Peneliti, 2019)

c. MQ-7

Sensor ini digunakan untuk mendeteksi gas karbon monoksida. Perancangan perangkat lunak secara garis besar bertujuan untuk mempermudah dalam mengatur kerja sistem, pembacaan hasil sensor, proses pengaturan sinyal kontrol.



Gambar 3. 7 Skematik Sensor MQ-7

Sumber: (Peneliti, 2019)

Tabel 3. 4 Pengalamatan MQ-7

Pin MQ-7	Pengalamatan di Arduino
VIN	Pin 5 V
GND	Pin GND
AO	Pin A0
DO	-

Sumber: (Peneliti, 2019)

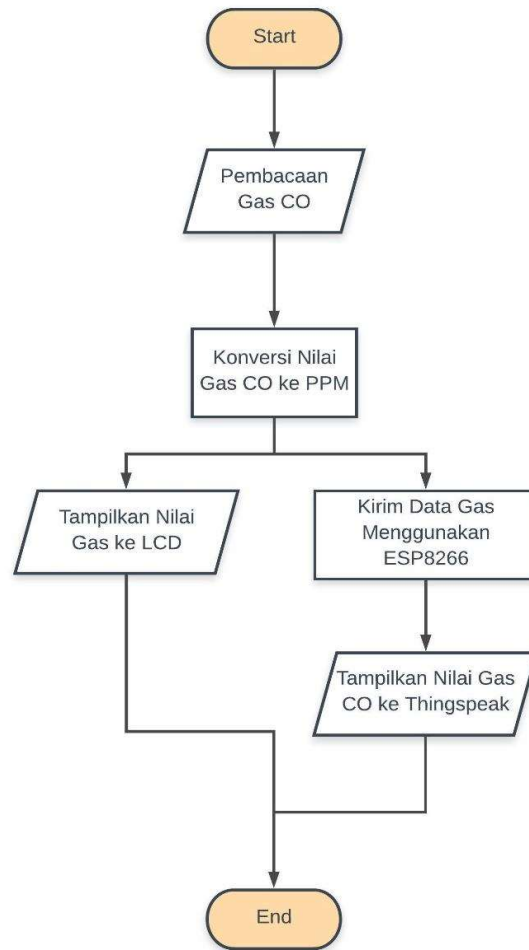
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Perancangan perangkat lunak merupakan hal yang penting dan secara garis besar bertujuan untuk mempermudah dalam mengatur kerja sistem. Perancangan perangkat lunak ini berfuPembacaan gas karbon monoksida dikirim dan diproses dari sensor MQ-7 ke Arduino uno pengaturan sinyal kontrol.

Dalam penelitian ini *software* yang digunakan dalam pembuatan sistem monitoring emisi gas buang yaitu Arduino IDE. Untuk merancang program pada *software* Arduino IDE diawali dengan pembuatan diagram alir (*flowchart*) sebagai panduan untuk penulisan pemrograman dalam penelitian ini. Diagram alir (*flowchart*) dapat dilihat pada gambar 3.9.

Prinsip kerja secara umum dari alat ini yaitu emisi gas buang pada kendaraan yang mengandung gas karbon monoksida (CO) diidentifikasi oleh sensor gas MQ-7 berupa sinyal analog, selanjutnya program dibuat berdasarkan *flowchart* atau diagram alir yang sudah ada. Selanjutnya arduino uno akan membaca nilai sensor MQ-7 melalui pin *analog* AO dengan rentang nilai antara 0 sampai 1023, dimana

semakin besar nilainya berarti kandungan gas karbon monoksida semakin meningkat.



Gambar 3. 8 Diagram Alir Perancangan Elektrik

Sumber: Peneliti (2019)

Kemudian dari pembacaan pin AO diolah dan dikonversikan melalui ADC menjadi data digital dan kemudian data tersebut diolah menggunakan rumus yang dirancang dalam program arduino. Data gas karbon monoksida ditampilkan

langsung melalui LCD dalam satuan ppm dan persentase. Data pembacaan gas karbon monoksida dikirimkan juga ke internet menggunakan modul Wifi ESP8266, dengan memanfaatkan *Thingspeak* sebagai platform berbasis Internet of Things.