

Pengembangan Alat Deteksi Dini Asap dan Kebocoran Gas Pada Tabung LPG, Pencegah Kebakaran Skala Rumah Tangga

Agung Wahyudi Biantoro¹, Rini Anggraini², Subekti³

^{1,2,3} Mechanical Engineering Program, Faculty of Engineering, Universitas Mercu Buana, Indonesia

Keywords:

Detection of smoke and gas leaks
Arduino
Micro controller

ABSTRACT

Natural gas is considered more efficient than fossil fuels. However, the use of natural gas can have a negative impact on human safety and even cause considerable losses if not used carefully, especially when smoke is not known and leakage from the tube and causes fires, especially on a small and industrial scale household. If household members are not in the room, it is difficult to detect gas leaks in the kitchen. CNG gas is known for its flammability, so that the leakage of BBG equipment has a high risk of fire. The aim of this research is to design the manufacture of smoke and gas detector to detect gas leaks on a household scale. Manufacture of an automatic smoke and gas leak detection system using a micro controller, the Arduino Uno. It is necessary to make a system that supports real time monitoring mechanisms and can provide warnings and notifications based on sound media (alarms) and led lights. The result is that this gas leak detector can work well, this is shown by the functioning of the tool when given smoke experiments at various concentrations and distances. Buzzer sounds, green LED lights up and displays graph data on android.

*Copyright © 2020 Universitas Indraprasta PGRI.
All rights reserved.*

Corresponding Author:

Agung Wahyudi Biantoro,
Mechanical Engineering Program, Faculty of Engineering
Universitas Mercu Buana,
Jl. Meruya Selatan No. 1, Jakarta Barat.
Email: agung_wahyudi@mercubuana.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kondisi saat ini keberadaan energi yang bersih dan ramah lingkungan seperti LPG pada saat ini sangatlah penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri. Namun, gas memiliki berdampak negatif, terutama jika tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung LPG tersebut. Penyebab dari bocor tabung gas bisa terjadi adanya kebocoran pada selang, tabung maupun pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik. Kebakaran pada daerah sekitar dapur di rumah tangga dapat dapat dihindarkan apabila adanya pencegahan dini, deteksi dini saat gas keluar atau pada saat kebocoran gas terjadi. Deteksi juga dapat dilakukan bila ada kepulan asap yang berlebihan sehingga peringatan dini akan berbunyi dengan nyaring. Seiring dengan berkembangnya teknologi, maka dikembangkanlah sebuah sistem keamanan dengan cara memberikan sistem peringatan (*Early Warning System*) yang berguna memberikan sebuah tanda jika ada indikasi terciumnya bau gas disekitar rumah. Jika sistem ini mentedeksi adanya bau gas BBG maka sistem akan memberikan sebuah tanda berupa alarm/*buzzer*. Jika tabung gas yang mengalami kebocoran memang tercium baunya sehingga kebocoran normal mudah dideteksi, namun bila lokasi jauh maka seseorang tidak mudah mendeteksinya, sehingga ruangan tersebut rentan terjadi ledakan atau kebakaran. Untuk itu diperlukan suatu sistem peringatan dini dalam menanggulangi kebocoran gas.

Mengacu pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas BBG Berbasis Arduino” yang dilakukan oleh Widyanto tahun 2014 juga membahas tentang pendeteksi kebocoran gas BBG menggunakan mikrokontroler arduino, dimana penelitian tersebut menghasilkan sistem detektor gas [1]. Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan mikrokontroler yang dapat memonitoring adanya kebocoran gas pada skala rumah tangga roda empat atau pada bus.

Faishal dan Budiyanto pernah meneliti mengenai alat pendeteksi kebakaran dengan memanfaatkan sensor elektronis, sehingga kebakaran dapat dideteksi secara dini. Digunakan dua sensor elektronis, yaitu tiga buah sensor asap dan tiga buah sensor suhu LM35D. Sistem akan bekerja ketika terdapat suhu dan asap. Pengolahan data untuk operasi logika dan operasi aritmatika digunakan mikrokontroler. Keluaran dari peralatan ini, berupa suara sirine dan mengaktifkan pompa air. Sensor suhu yang digunakan adalah LM35D yang mempunyai respon yang sangat linear terhadap perubahan suhu [2]

Mikrokontroler Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin fax, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya.

Saat ini skala rumah tangga yang biasa menggunakan gas tabung elpiji. Dengan banyaknya penggunaan gas BBG oleh industry transportasi, khususnya busway Transjakarta, maka ada dugaan terjadi penurunan kualitas tabung gas yang dapat menimbulkan bahaya yang disebabkan kurangnya pengawasan produksi tabung gas tersebut. Hal yang sama juga dikarenakan import tabung gas yang ditengarai dengan kualitas yang rendah. Semenjak pemerintah melakukan konversi dari solar ke BBG pada skala rumah tangga maupun industry sering kejadian meledaknya tabung gas, sering terjadi kebocoran tabung gas yang berbahaya bagi masyarakat. Sesungguhnya kebakaran akibat kebocoran gas dapat dihindarkan apabila adanya pencegahan dini khususnya mengenai deteksi dini asap dan gas. Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi maka dikembangkanlah sebuah sistem keamanan dengan cara memberikan sistem peringatan untuk memberikan sebuah tanda jika ada tercium bau gas disekitar rumah.

1.1. Mikrokontroler

Merupakan istilah yang digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang mencakup minimum mikroprosesor, memori program, memori data dan input-output (I/O). Beberapa sistem mikrokontroler juga termasuk timer, penghitung, konverter analog ke digital (A / D) dan sebagainya. Mikrokontroler pada dasarnya komputer chip tunggal yang digunakan atau tertanam dengan perangkat atau peralatan lain untuk fungsi kontrol dan juga disebut pengendali tertanam. Kerja mikrokontroler dijelaskan dengan diagram blok dalam memahami fungsi I / O sepenuhnya. Berbagai jenis memori yang digunakan dalam mikrokontroler dan arsitektur mikrokontroler dapat mudah dipahami dengan menggunakan angka-angka [3] .

Mikrokontroller adalah bentuk IC di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Perangkat CPU menyebabkan mikrokontroler dapat melakukan logika proses sesuai dengan skrip yang telah disusun kepadanya. Saat ini mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan pintar elektronik seperti televisi, mesin fax dan lain lain. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya. Mikrokontroler standar memiliki komponen-komponen sebagai berikut : a. Central Processing Unit (CPU) merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8 bit ada pula yang berukuran 16 bit. CPU ini akan membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya. b. Read Only Memory (ROM) merupakan suatu memori (alat untuk mengingat) yang sifatnya hanya dibaca saja. Dengan demikian ROM tidak dapat ditulisi. Pada mikrokontroler, ROM digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut [4].

Dalam Arduino, maka skrip tersebut tersimpan dalam format biner ('0' atau '1'). Susunan bilangan biner tersebut bila telah terbaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri. c. Random Acces Memory (RAM) berbeda dengan ROM, RAM adalah jenis memori selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang kali. Tentunya dalam pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa berubah pada saat mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut tentunya juga akan tersimpan ke dalam memori. Isi pada RAM akan hilang jika catu daya listrik hilang. Oleh sebab itu catu daya trafo 12 volt harus tetap ada agar isi RAM tersebut eksis. d. Input/Output (I/O) untuk berkomunikasi dengan dunia luar, maka mikrokontroler menggunakan terminal I/O (port I/O), yang digunakan untuk masukan atau keluaran. e. Komponen lainnya. Beberapa mikrokontroler memiliki timer atau counter, ADC (Analog to Digital Converter), dan komponen lainnya. Pemilihan komponen tambahan yang sesuai dengan tugas mikrokontroler akan sangat membantu perancangan sehingga dapat mempertahankan ukuran yang kecil.

Apabila komponen komponen tersebut belum ada pada suatu mikrokontroler, umumnya komponen tersebut masih dapat ditambahkan pada sistem mikrokontroler melalui port-portnya.

1.2. Arduino

Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobi dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input output* sederhana, *platform* komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespons situasi dan kondisi [5]. Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328, yang merupakan rangkaian board berguna sebagai kontrol berjalan dari sebuah rangkaian elektronik. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output*, kemudian 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, *jack* listrik, header ICSP, dan tombol reset. Sumber daya bisa menggunakan power USB (jika dihubungkan ke komputer menggunakan kabel USB) dan juga dengan adaptor 12 Volt atau baterai [6].



Gambar 1. Arduino Uno

Kelebihan arduino dari platform *hardware* mikrokontroler lain adalah: a; IDE Arduino merupakan multiplatform, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Sistem operasi *Windows*, *Macintosh* dan *Linux*. b; IDE Arduino dibuat berdasarkan IDE *Processing* sederhana sehingga mudah digunakan. c; Pemrogramannya menggunakan kabel yang dihubungkan dengan *port* USB, bukan serial. Karena banyak komputer yang saat ini tidak memiliki port serial. d; Arduino merupakan *hardware* dan *software open source* yang bisa *men-download software* dan gambar rangkaiannya tanpa harus membayar ke pembuat arduino. e; Biaya perangkat cukup murah, sehingga tidak terlalu merugikan jika mengalami kesalahan. f; Proyek arduino dikembangkan di lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya. g; Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet yang dapat membantu jika mengalami kesulitan [7].

Sensor MQ 2 adalah Sensor Asap MQ2 dengan Arduino di gunakan sebagai sensor deteksi Alkohol, H₂, LPG, CH₄, CO, Asap, dan Propane, Sensor ini sangat cocok di gunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas-gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan lain lain [8]. Sensor gas yang cocok untuk mendeteksi gas BBG (*Liquefied Petroleum Gas*), dapat mendeteksi gas BBG dan termasuk gas yang terdiri dari dalam gas BBG yaitu gas propana dan butana. Sensor ini dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor adalah resistansi analog. Sirkuit dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberi tegangan dengan 5 V, menambahkan resistansi beban, dan menghubungkan output ke ADC. 2.4



Gambar 2. Sensor MQ2

Berbagai penelitian terkini sudah mulai menggunakan Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (*Physical Computing*) untuk berbagai macam keperluan. Misalnya pemanfaatan arduino sebagai pendeteksi kebocoran gas pada LPG rumah tangga. Lavanna, Dahnil dan Barlian (2017) telah melakukan penelitian dengan menggunakan arduino uno, menggunakan deteksi gas berupa perangkat MQ-2 dan deteksi temperature LM35, dimana alat ini dapat memeriksa gas bocor dengan level bahaya kebocorannya berasal dari kondisi level gas dan suhu pada LPG. Hasil keluaran adalah berupa layar LCD dan memiliki suara alarm berupa *buzzer*. Dari hasil pengujian, alat ini dapat mengukur bermacam macam keadaan kebocoran gas dengan ketelitian mendekati 100%. Penjadwalan task yang dilakukan sesuai dengan prioritas yang dibuat. Rata-rata waktu pelaksanaan program dengan memakai RTOS adalah 1,8976 ms, kemudian untuk kondisi tanpa RTOS adalah 1,7304 ms [9].

1.3. Perancangan Perangkat Keras.

Sebelum melakukan percobaan maka perlu dilakukan perancangan berkaitan dengan kondisi ruangan yang terpapar asap dan gas. Bila tidak terjadi kebocoran, maka alat tidak akan menampilkan sesuatu tindakan tertentu. Yang dilakukan hanya menampilkan tulisan bahwa tidak terjadi kebocoran gas (kondisi aman). Namun apabila terjadi kebocoran gas, maka sensor gas BBG akan mendeteksi adanya kebocoran gas tersebut dan kemudian akan membuat keluaran sensor memiliki nilai tegangan. Bila tegangan keluaran dari sensir tersebut telah melebihi nilai batas yang telah ditetapkan (seting) maka kondisi ini akan memacu mikrokontroler Arduino untuk mengaktifkan Buzzer agar berbunyi untuk memberikan tanda kepada orang-orang terdekat di tempat tersebut. Hal ini juga akan disertai dengan peringatan pada layar LCD pada alat tersebut. Dengan adanya tanda berupa buzzer, maka ruangan tersebut setidaknya akan aman dari bahaya kebakaran. Jika terdengar suara dari Buzzer, maka seseorang harus segera datang untuk memeriksa kondisi tabung BBG.

Untuk dapat membuat alat pendeteksi kebocoran gas BBG, maka diperlukan beberapa komponen yang saling mendukung. Adapun komponen-komponen yang diperlukan untuk membuat alat pendeteksi kebocoran gas BBG adalah sebagai berikut:

- a) Sensor BBG
- b) Mikrokontroler Arduino Uno
- c) Sistem Power Supply SMPS (Switching Mode Power Supply)
- d) Buzzer
- e) Relay (OPTIONAL) [10].

1.4. Desain dan Penempatan Alat

Ini dilakukan sebelum pemasangan alat. Alat ini harus didesain untuk tetap kompak, aman, tahan panas, dan handal untuk dapat dipakai bertahun tahun. Alat ini akan ditempatkan dekat tabung gas dan berada di dekat ruangan dapur atau industri skala kecil.

2. METODE

2.1. Variabel Penelitian

Variabel penelitian meliputi kemampuan alat untuk mendeteksi kebocoran gas pada tabung gas skala rumah tangga sehingga bisa diketahui lebih dini oleh pemilik rumah dan dapat mencegah terjadinya kebakaran. Pada awal akan dibuat percobaan deteksi kebocoran gas pada tabung gas skala rumah tangga atau industry kecil. Gas yang dicoba pada penelitian ini adalah jenis gas propana (C_3H_8) atau gas butana (C_4H_{10}) yang biasa digunakan pada tabung gas yang biasa digunakan pada skala rumah tangga dan kandungan yang hamper sama juga pada gas pada korek api.

2.2. Alat Dan Bahan

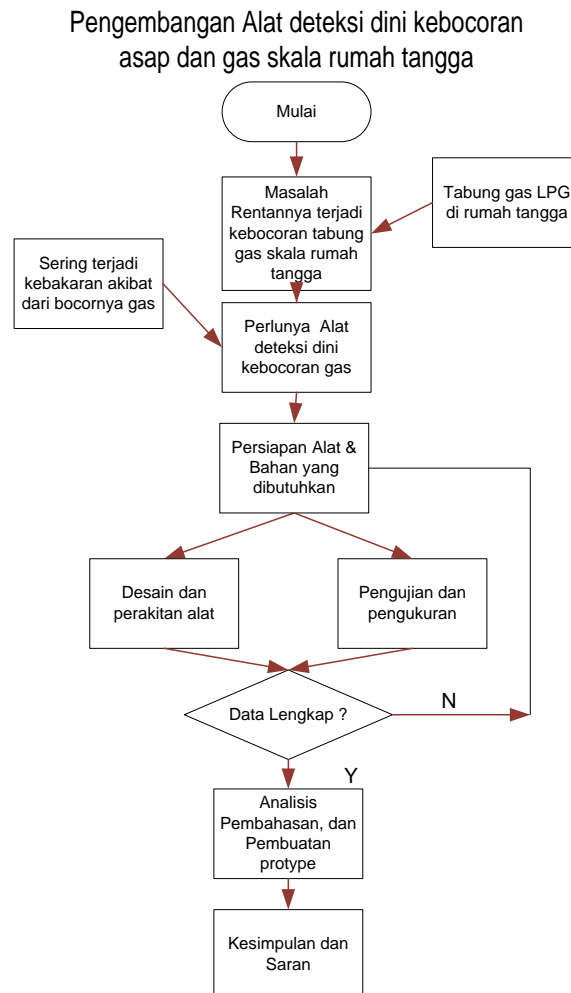
Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Uno yaitu sebuah platform elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan. Kemudian Sistem *Power Supply*. Eksternal (non-USB) daya dapat berasal baik dari AC-ke adaptor-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan menancapkan plug *jack* pusat-positif ukuran 2.1mm konektor power. Ujung kepala dari baterai dapat dimasukkan kedalam Gnd dan Vin pin header dari konektor power. Kisaran kebutuhan daya yang disarankan untuk board Uno adalah 7 sampai dengan 12 volt, jika diberi daya kurang dari 7 volt kemungkinan pin 5volt Uno dapat beroperasi tetapi tidak stabil kemudian jika diberi daya lebih dari 12Volt, regulator tegangan bisa panas dan dapat merusak board Uno. Kemudian Relay yang dikontrol oleh mikrokontroler dengan suatu antarmuka (*interface*) tertentu. MQ2 yaitu alat sensor pendeteksi kebocoran gas ini memiliki masukan berupa sensor pada tabung gas. Pada sensor ini terdapat 4 buah terminal yaitu :

- a) Terminal +5V
- b) Terminal *Ground*

- c) Terminal keluaran (Digital)
- d) Terminal keluaran (Analog).

2.3. Bagan Alir

Bagan alir penelitian ini adalah sebagai berikut :

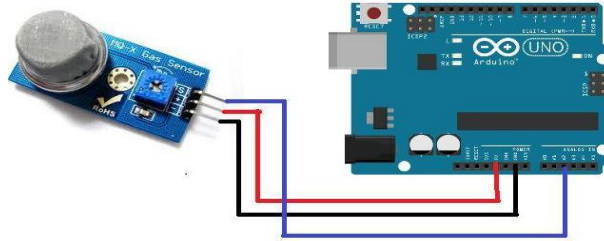


Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

2.4. Perancangan Alat

Pada tahap pembuatan rangkaian ini yang dilakukan adalah mempersiapkan komponen yang akan digunakan seperti, Sensor MQ-2. Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah Arduino Board Uno / Mega, Sensor Gas, Buzzer / speaker, LED / Screen, Adaptor, Kabel Jumper, Kabel LAN dan Breadboard, korek api gas. Arduino Uno R3 dengan Ethernet Shield dan beberapa kabel. Pada Arduino Uno sudah disematkan mikrokontroler ATMEGA 328, yang memiliki 14 pin input/output digital (6 output untuk PWM), dan 6 pin analog input. Rangkaian elektronik ini memiliki beberapa komponen yaitu IC regulator, Power USB yang digunakan untuk menghubungkan Papan Arduino dengan komputer lewat koneksi USB. sebagai supply listrik ke papan atau untuk pemrograman mikrokontroler. Lalu Power Jack Supply atau sumber listrik untuk Arduino dengan tipe Jack. Input DC 5 - 12 Volt. Kemudian Voltage regulator, riset, pins, analog, IC mikrocontroller, LED dan power indicator.

Sumber tegangan dalam rangkaian ini menggunakan adaptor 12 volt. Untuk rangkaian sensor MQ-2 mendapatkan inputan listrik sebesar 5Volt dan menggunakan pin A0 untuk memberi masukan ke mikrokontroler/arduino, pada buzzer menggunakan pin D7 untuk memberi output, sedangkan untuk led terhubung dengan rangkaian relay [11].



Gambar 4. Arduino MQ2 (Sumber: Saptaji)

2.5. Perancangan Perangkat Lunak

Suatu alat yang berbasis mikrokontroler tidak akan dapat bekerja tanpa bagian perangkat lunak. Oleh karena mikrokontroler sendiri termasuk komponen yang harus diprogram agar dapat bekerja, maka kita harus terlebih dahulu untuk memprogram / mengisi mikrokontroler tersebut. Pada rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Mikrokontroler Arduino ini berbasis pada mikrokontroler AVR buatan Atmel Corp. sebuah perusahaan yang berbasis di Amerika Serikat. Arduino ini merupakan proyek open source. IDE (Integrated Development Environment) yang dipakai juga dapat didownload secara gratis dari *website* Arduino. Untuk memprogram Arduino tidak diperlukan alat programmer mahal. Yang diperlukan hanya sambungan USB dari komputer ke Arduino saja. Kabel USB ini selain untuk menyalurkan data (data program ke arduino) juga dapat memberikan daya listrik 5 Volt seperti yang diperlukan arduino untuk beroperasi.

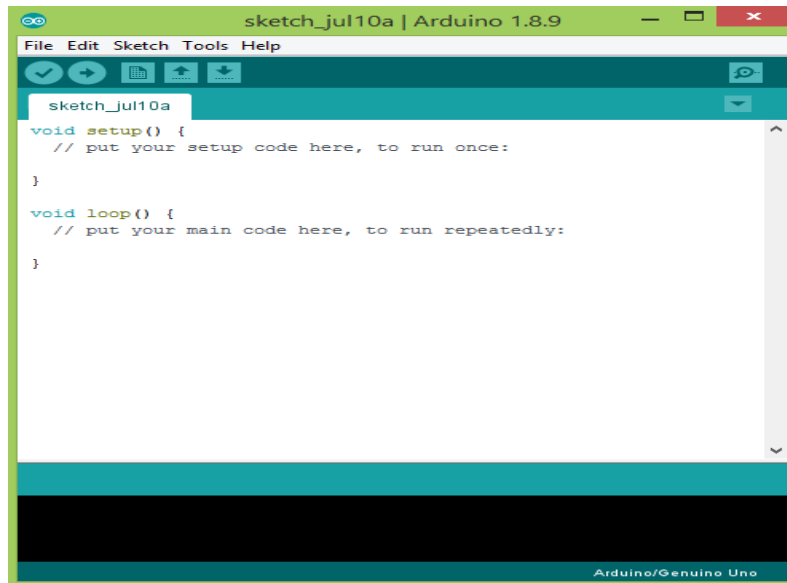
2.6. Pemasangan Arduino dengan Windows

Jenis Arduino yang digunakan adalah Arduino Uno, Arduino Duemilanove, atau Nano. Siapkan sebuah kabel USB standar (A – B), sama dengan kabel yang anda gunakan untuk *printer* USB. Selanjutnya *download Software* Arduino, lalu ekstrak file yang telah di-*download* tadi. Pastikan tidak mengubah struktur folder. Klik dua kali pada folder untuk membukanya. Terdapat beberapa file dan sub-folder di dalamnya [12]. Selanjutnya Arduino Uno akan menarik sumber daya dari port USB atau power supply eksternal. Hubungkan board Arduino dengan komputer menggunakan kabel USB. LED berwarna hijau (berlabel PWR) akan hidup. Kemudian instalasi driver untuk Arduino Uno dengan Windows 7 adalah dengan cara menghubungkan *board*, lalu tunggu *Windows* untuk memulai proses instalasi *driver*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

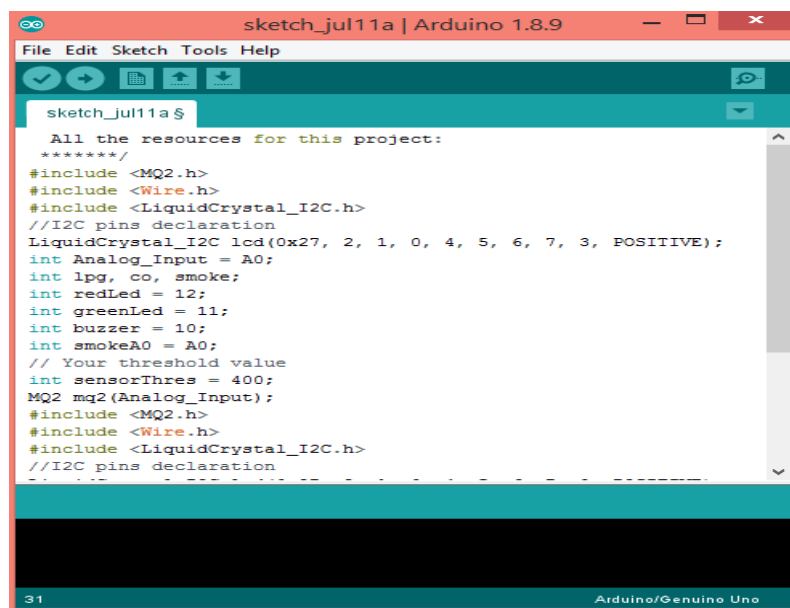
Alat Deteksi Asap dan Gas ini adalah alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas pada tabung gas skala rumah tangga. Alat ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor MQ-2, Ethernet Shield Arduino, dan modem yang manfaatnya adalah memberi informasi serta peringatan dini apabila terjadi kebocoran gas pada suatu ruangan. Dalam sistem ini menggunakan sensor sebagai indikator atau inputan dalam membaca kadar gas. Penggunaan alat ini akan berjalan otomatis berdasarkan perintah-perintah atau source code yang ditanam dalam mikrokontroler tersebut. Pada kondisi dalam keadaan gas bocor maka sensor akan mengirim perintah untuk menyalakan output buzzer yang memberikan peringatan bahwa telah terjadi kebocoran gas dan LED akan menyala bekerja untuk mengeluarkan gas yang bocor pada suatu ruangan. Alat pada sistem ini juga mengirimkan informasi atau memonitoring kadar gas yang bocor ke layar LED yang ada pada ruangan di rumah yang mudah dilihat.

Pembuatan sistem pendeteksi kebocoran gas ini melalui beberapa tahap pembuatan. Dimulai dengan mempersiapkan bahan dan alat yang digunakan. Seperti menyiapkan box dan penyusunan mainboard arduino dengan Ethernet Shield Arduino. Maksud dari pembuatan box yaitu untuk peletakkan komponen-komponen input dan output atau sebagai wadah dari sistem alat ini agar dapat memudahkan dan menyesuaikan sistem dalam penggunaannya. Proses selanjutnya yaitu proses perangkaian skematik elektronik sistem pendeteksi kebocoran gas. Klik dua kali pada aplikasi Arduino (arduino.exe). Hasil menjalankan proses awal pembuatan skrip adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Tamplan awal software Arduino

Selanjutnya dalam penyusunan program sistem pendeteksi kebocoran gas ini terdiri dari beberapa tahapan. Berikut adalah tahapan awal program dibuat menggunakan Arduino :



Gambar 6. Tampilan pembuatan script pada software Arduino

3.1. Perancangan Program Arduino Uno

Penyusunan program sistem pendeteksi kebocoran gas ini terdiri dari beberapa tahapan. Proses pertama adalah pembuatan *flowchart* dari sistem pendeteksi kebocoran gas, kemudian program dibuat menggunakan Arduino IDE menggunakan bahasa C dan program inilah yang akan menjalankan perintah-perintah pada sistem dan alat. Kemudian program yang telah di upload ke mikrokontroler menggunakan Arduino IDE akan dihubungkan ke aplikasi platform untuk menampilkan informasi monitoring dari kebocoran gas pada android. Pada saat program pertama kali dijalankan, sistem akan melakukan proses insialisasi input dan output yang digunakan untuk dihubungkan dengan device luar seperti sensor, *buzzer*, dan led. Selanjutnya mikrokontroler akan melakukan proses pembacaan kondisi dari sensor gas. Jika mendeteksi adanya gas maka lampu led hijau akan menyala, bunyi alarm akan ikut aktif. Jika sensor tidak mendeteksi adanya gas maka sistem akan kembali. Kemudian susunan script pada *software* Arduino. Hasil nya adalah sebagai berikut :

```

/*****
All the resources for this project:
*****/

```

```
#include <MQ2.h>
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
//I2C pins declaration
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 2, 1, 0, 4, 5, 6, 7, 3, POSITIVE);
int Analog_Input = A0;
int lpg, co, smoke;
int redLed = 12;
int greenLed = 11;
int buzzer = 10;
int smokeA0 = A0;
// Your threshold value
int sensorThres = 400;
MQ2 mq2(Analog_Input);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin(16,2);//Defining 16 columns and 2 rows of lcd display
  lcd.backlight();
  mq5.begin();
  pinMode(redLed, OUTPUT);
  pinMode(greenLed, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  pinMode(smokeA0, INPUT);
  Serial.begin(9600);
  dan seterusnya.
```

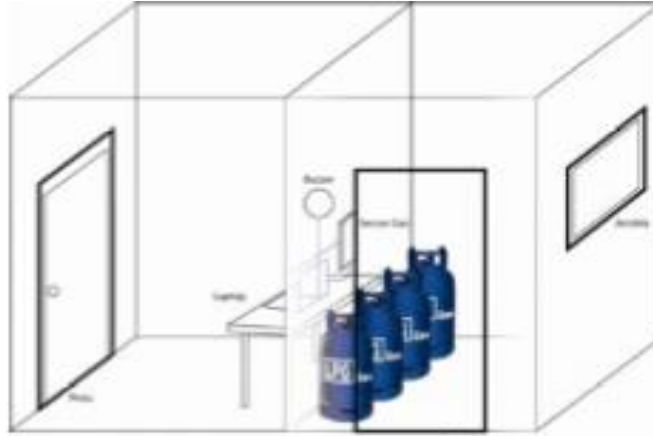
Demikian urutan skrip program yang hendak dijalankan untuk mendeteksi adanya asap dengan menggunakan mikrokontroler arduino.

3.2. Pelaksanaan test sensor yang telah terhubung

Pengujian ini dilakukan menggunakan peraga simulasi dengan menggunakan asap dengan konsentrasi tertentu dan korek gas untuk mengaktifkan sensor MQ-2 dalam mendeteksi asap dan gas. Cara kerja perangkat ini yaitu dengan menghubungkan ke sumber daya menggunakan adaptor 12 volt dan tekan tombol ON/OFF yang terletak di samping kanan box. Pada perangkat sistem untuk menyalakan sistem ditandai dengan lampu led hijau menyala. Perangkat juga telah dihubungkan dengan router di-setting sebagai access point supaya bisa terkoneksi dengan jaringan internet. Terlihat pada Gambar 3.3 menunjukkan bahwa perangkat sistem telah aktif. Lampu led merah pada relay menyala dan lampu led kuning pada arduino juga menyala menandakan koneksi arduino dengan router telah terhubung. Lakukan tes sensor yang telah terhubung dengan Analog Input Arduino, dengan cara : Menyiapkan korek gas dan selanjutnya tekan bagian pengeluaran gas (Jangan nyalakan api). Selanjutnya dapat dilihat apakah nilainya berubah atau tidak. Jika berubah maka kualitas sensor masih bagus dan script berjalan dengan baik, jika setelah di coba ternyata tidak ada perubahan cek sensor dan kabel pada sensor.

3.3. Implementasi dan Pengujian Sistem

Untuk implementasi maka rencana posisi sensor gas akan diletakkan diatas rak dekat dengan tabung gas yang digunakan pada skala rumah tangga ataupun industry kecil. Berikut adalah posisinya [13]:



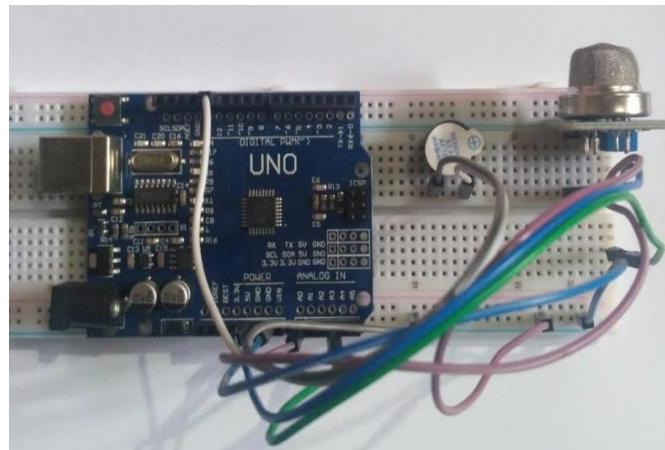
Gambar 7. Contoh Posisi penempatan alat sensor asap dan gas

Dalam sesi ini komponen telah terhubung dengan baik dan memiliki program di dalam mikrokontroler. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan tabung gas untuk mengaktifkan sensor pada program arduino. Pertama kali adalah dengan mengkoneksikan sumber daya dengan memakai adaptor 12 volt dan gunakan tombol on off pada boks. Saat dinyalakan maka terdapat lampu hijau menyala, lalu dibubungkan dengan dengan router agar bisa terhubung ke internet. Terlihat pada gambar 9. menunjukkan bahwa perangkat sistem telah aktif. Lampu led merah pada relay menyala dan lampu led kuning pada arduino juga menyala menandakan koneksi arduino dengan router telah terhubung.

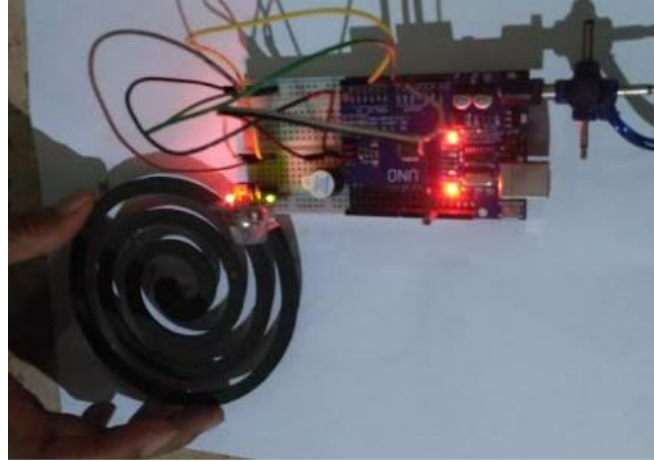
Sebagaimana komponen utama mikrokontroler bekerja dengan menjalankan perintah yang telah di input-kan sebelumnya berupa coding, dimana coding tersebut mewakili perintah untuk menjalankan sensor MQ-2, lampu led, buzzer. Sehingga menghasilkan beberapa output berupa sensor asap dan gas mendeteksi gas propana, buzzer akan menyala, dan perangkat akan mengirimkan informasi berupa data grafik ke komputer.

Pada Gambar 8. terlihat bagian utama yang terpasang pada perangkat ini yaitu:

- Sensor gas MQ-2 sebagai sensor gas.
- Trafo 12 Volt dihubungkan untuk pencatu daya ke ke board arduino.
- Speaker dan lampu LED sebagai alarm peringatan jika terjadi kebocoran.



Gambar 8. Perangkat Arduino yang siap diuji



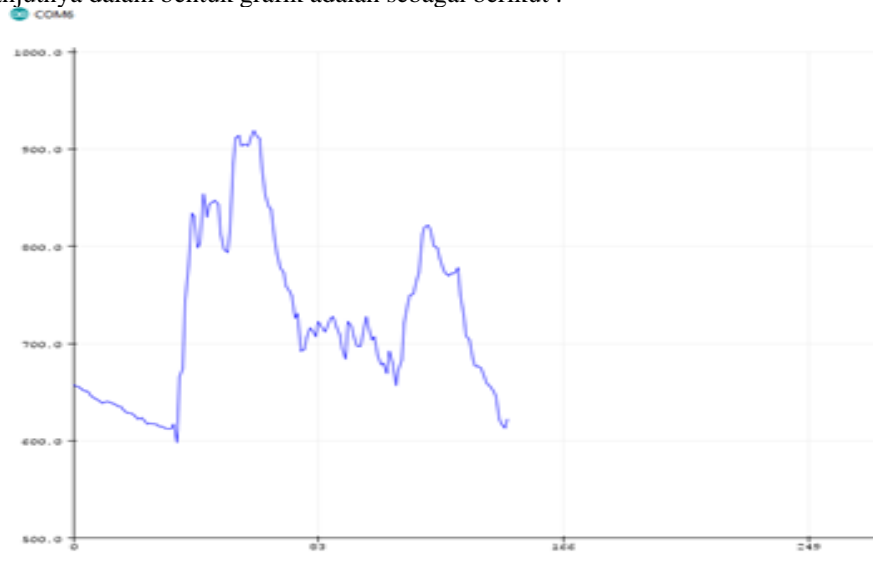
Gambar 9. Pengujian dengan menggunakan asap dan gas

Pada Gambar 9. terlihat sensor diuji dengan menggunakan asap dengan jarak yang berubah ubah dari waktu ke waktu. Hasilnya adalah sensor bekerja dengan baik, yang dapat dilihat berupa menyalanya lampu led hijau dan terdengar suara speaker / buzzer yang terus menerus berbunyi (Gambar 3.5). Namun dengan bertambahnya jarak dari waktu ke waktu maka konsentrasi gas akan melemah dan lampu LED hijau tidak nyala, tidak berkedip lagi dan suara buzzer hilang. Pada tabel dibawah ini menggambarkan kondisi tabel dengan ppm dan jarak tertentu.:

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MQ-2 dengan asap

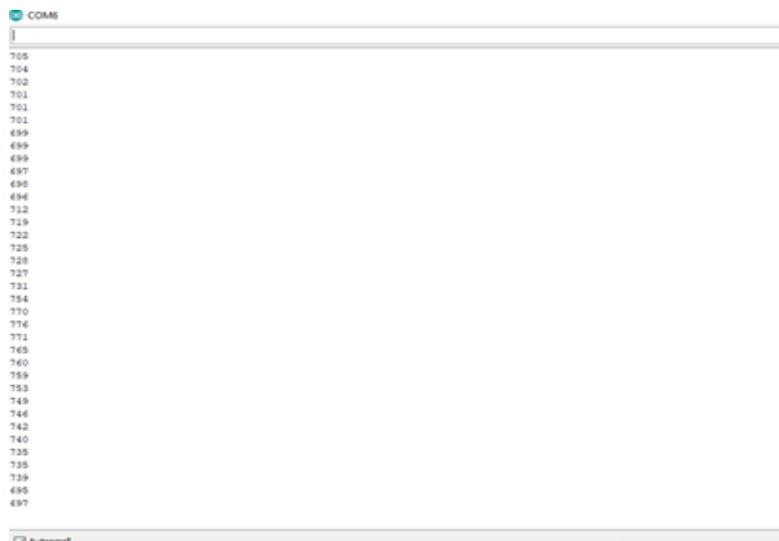
No	Konsentrasi (ppm)	Waktu (s)	Kondisi Buzzer	Lampu LED
1	0	00	Diam	Mati
2	650	41	Berbunyi	Menyala
3	750	70	Berbunyi	Menyala
4	800	75	Berbunyi	Menyala
5	900	80	Berbunyi	Menyala
6	700	83	Berbunyi	Menyala

Selanjutnya dalam bentuk grafik adalah sebagai berikut :



Gambar 10. Grafik Kondisi Kebocoran gas, dalam satuan ppm

Kemudian dalam running teks atau baris dalam satuan ppm adalah sebagai berikut :



Gambar 11. Kondisi Kebocoran gas yang terdeteksi, dalam satuan ppm

Saat mikrokontroler bekerja dan sensor aktif, pada komputer akan menampilkan serial monitor sensor gas dari aplikasi arduino IDE untuk memantau kondisi kebocoran gas seperti pada Gambar 10. Kondisi nilai presentase tingkat kebocoran gas yang diberikan yaitu pada saat kondisi konsentrasi gas mencapai 280 ppm, maka sensor MQ-2 akan membaca bahwa telah terjadi adanya asap dan akan memberi peringatan dengan adanya bunyi alarm. Jika tidak mendeteksi adanya asap atau kebocoran maka nilai visual angka yang terlihat adalah 0. Pada saat belum terjadinya adanya asap atau kebocoran gas, perangkat akan mengirim data analog dalam bentuk grafik yang dibuka melalui aplikasi pada program android. Grafik secara *live* akan menampilkan data awal yang bernilai 0 yang dibaca oleh sensor asap dan gas seperti terlihat pada Gambar 10 dan 11. Saat terkena asap maka, grafik akan naik dari tadi awal yang bernilai 0 menjadi 650 ppm, yang kemudian diikuti dengan berbunyi alarm buzzer dan menyalanya lampu LED, dari 650 ppm, kemudian 750 hingga konsentrasi 900 ppm.

4. PENUTUP

Berdasarkan dari keseluruhan sistem mulai dari perancangan serta pembuatan alat Pendeteksi Asap Dan Gas yang telah dilakukan, dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Alat pendeteksi kebocoran asap dan gas dapat bekerja dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan berfungsinya alat saat diberikan asap. Buzzer berbunyi, lampu LED hijau menyala dan menampilkan data grafik pada android.
2. Sensor akan mendeteksi adanya asap pada suatu kondisi dengan konsentrasi tertentu. Saat terkena asap maka, grafik akan naik dari tadi awal yang bernilai 0 menjadi 650 ppm, yang kemudian diikuti dengan berbunyi alarm buzzer dan menyalanya lampu LED, dari 650 ppm, kemudian 750 hingga konsentrasi 900 ppm.

Dengan konsentrasi itu, maka pendeteksi asap dan gas akan bereaksi dengan hidup lampu hijau LED, berkedip dan ada nya suara peringatan dari buzzer. Alat pendeteksi asap dapat pula digunakan untuk pendeteksi gas seperti gas butane dan dapat ditaruh di ruangan tempat pemnyimpanan gas atau ruangan dapur yang rentan terjadinya kebakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widyanto and D. Erlansyah, "Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas," *Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbas. Mikrokontroler*, vol. Vol 4, No, no. 12, pp. 1–7, 2014.
- [2] A. Faishal and M. Budiyanto, "Pendeteksi Kebakaran Dengan Menggunakan Sensor," *Semin. Nas. Inform. 2010 (semnasIF 2010)*, vol. 2010, no. semnasIF, pp. 44–50, 2010.
- [3] D. Ibrahim, "SD Card Projects Using the PIC Microcontroller," Amstrerdam: Elsevier- Newnes, 2010.
- [4] M. F. Putra, A. H. Kridalaksana, and Z. Arifin, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor Mq-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2017.

-
- [5] H. Andrianto and A. Darmawan, *Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung, 2015.
- [6] R. Sandra, V. Simbar, and A. Syahrin, "Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless," *J. Tek. Mesin (JTM), Univ. Mercu Buana, Jakarta*, vol. 05, no. 4, pp. 175–180, 2016.
- [7] I. Efendi, "Pengertian dan Kelebihan Arduino," 2019. .
- [8] J. Sitepu, "Sensor Asap Mq2 dengan Arduino, Karakteristik dan Prinsip Kerja Sebagai Deteksi Asap," 2018. .
- [9] L. I. Ramadhan, D. Syauqy, and B. H. Prasetio, "Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Metode Fuzzy yang Diimplementasikan dengan Real Time Operating System (RTOS)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 11, pp. 1206–1213, 2017.
- [10] A. Kadir, *Buku Pintar Pemrograman Arduino: Tutorial Mudah dan Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino*, 3rd ed. Yogyakarta: Mediakom, 2016.
- [11] Saptaji -, "Deteksi Gas dengan Arduino," *Saptaji*, 2018. .
- [12] Anonim, "Arduino IDE," *Arduino*, 2019. .
- [13] N. K. Joko Christian, "Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield," *Prototipe Sist. Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sens. Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield*, vol. 2, no. 1, p. 58, 2013.