

Perancangan Sistem Keamanan Pendeteksi Gas dalam Ruangan menggunakan Sensor Gas Mq-2 Berbasis Mikrokontroler *Arduino Uno R3*

Ade Sumaedi¹, Fachry Ramdhani Rosman², Fitrianiingsih Fiqri³

¹Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang
¹adesumaedi10093@unpam.ac.id, ²aridani596@gmail.com, ³fitrianiingsihfqr@gmail.com

Diterima: 30 April 2024

Disetujui: 31 Mei 2024

Abstract—Peningkatan kebutuhan akan pemantauan gas beracun dalam berbagai lingkungan menuntut pengembangan sistem deteksi yang andal dan efisien. Penelitian ini membahas pengembangan sistem pendeteksi gas otomatis menggunakan sensor gas seri MQ. Sensor semikonduktor MQ diketahui memiliki sensitivitas tinggi terhadap berbagai gas berbahaya, membuatnya ideal untuk aplikasi pemantauan Keamanan lingkungan. Sistem ini dirancang dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai otak utama untuk mengelola data sensor gas. Selain itu, Data di tampilkan pada layar LCD 16x2 dan Buzzer sebagai alarm peringatan. Sensor gas MQ yang dipilih adalah MQ-2, yang mampu mendeteksi gas seperti metana, karbon monoksida, amonia, dan berbagai gas lainnya. Kebocoran gas LPG menimbulkan masalah nyata dalam pemanfaatannya, sangat rentan terhadap tumpahan yang terjadi di barel gas LPG yang meledak dan terbakar, oleh karena itu telah dibuat kerangka kerja penemuan dan pemantauan tumpahan gas yang terprogram. Metodologi eksperimental melibatkan kalibrasi sensor gas, pengujian sensitivitas, dan peningkatan akurasi pengukuran. Sistem ini diuji dalam berbagai kondisi lingkungan di dalam rusangan dan menunjukkan kinerja yang baik dalam mendeteksi gas berbahaya. Hasil pemantauan dapat diakses melalui layar LCD 16x2, memberikan data real-time kepada pengguna untuk mengambil tindakan yang diperlukan. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi pada pengembangan sistem pemantauan gas dalam ruangan yang dapat diandalkan, terjangkau, dan dapat diimplementasikan secara luas. Dengan kemampuan deteksi gas yang ditingkatkan, sistem ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan keamanan dan kualitas lingkungan hidup.

Keywords — Arduino Uno R3, Sensor Gas MQ-2, Simulasi Kontrol Sensor Gas MQ-2 Tinkercad

I. PENDAHULUAN

Keamanan merupakan sesuatu yang sangat penting dalam suatu sistem atau lingkungan, baik itu lingkungan individu, lingkungan kerja, lingkungan pendidikan (kampus/sekolahan), tempat wisata pedesaan atau perkotaan, pusat perbelanjaan atau tempat lainnya, terutama tempat yang rawan kebakaran yang didalamnya menggunakan Gas LPG. Menurut berita dari televisi, berita digital, dll, kebakaran sering kali terjadi karena kecerobohan manusia yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti pada gas LPG (Liquid Petroleum Gas) bocor karena

pemasangan legulator tidak pas atau tabungnya rusak yang sedikit atau banyak, puntung rokok yang dibuang sembarangan, korsleting listrik yang menyebabkan kebakaran dan meluas ke wilayah lain[1]. Kebakaran tentunya merugikan banyak pihak baik secara etis maupun secara fisik, bahkan banyak pula yang menimbulkan kematian. Keamanan memegang peranan penting dalam setiap pekerjaan, khususnya dalam melakukan pekerjaan didalam lingkungan keluarga. Pusat terbesarnya adalah terjadinya ledakan tabung gas elpiji akibat kebocoran gas, kondisi ini memiliki pengaruh yang amat besar

terhadap keamanan sehingga tidak nyaman bagi seseorang untuk melakukan pekerjaan dengan memanfaatkan tabung gas elpiji. Diperlukan eksekusi multitasking dalam kerangka keamanan lokasi kebocoran gas LPG dengan informasi penugasan dari hub sensor sehingga kerangka tersebut dapat mengeksekusi lebih dari satu program dalam waktu bersamaan[2]. Dalam hal ini menurut hasil analisis bahwa peningkatan industri dan kegiatan manusia telah menyebabkan peningkatan risiko kebocoran gas Elpiji di berbagai lingkungan. Gas-gas seperti gas elpiji ini dapat memiliki dampak serius kepada manusia seperti kesehatan, lingkungan hidup, dll. Oleh karena itu, pengembangan sistem deteksi gas yang andal menjadi krusial untuk meningkatkan keselamatan dan kualitas lingkungan[3]. Sensor gas, khususnya sensor semikonduktor dari seri MQ, telah menjadi pilihan utama dalam aplikasi deteksi gas. Keunggulan sensor ini meliputi sensitivitas tinggi, ukuran kecil, dan biaya yang relatif rendah. Pemantauan gas menggunakan sensor ini dapat memberikan informasi real-time yang diperlukan untuk mengidentifikasi dan mengatasi potensi bahaya gas[4].

Keberhasilan proyek ini diharapkan dapat menghasilkan partisipasi terhadap ekspansi dan peningkatan sistem deteksi gas yang positif, terjangkau, dan dapat diimplementasikan secara luas. Sistem yang dihasilkan dapat digunakan dalam berbagai konteks, termasuk industri, rumah tangga, dan lingkungan pertanian, dengan tujuan meningkatkan kesadaran dan respons terhadap potensi risiko gas[5].

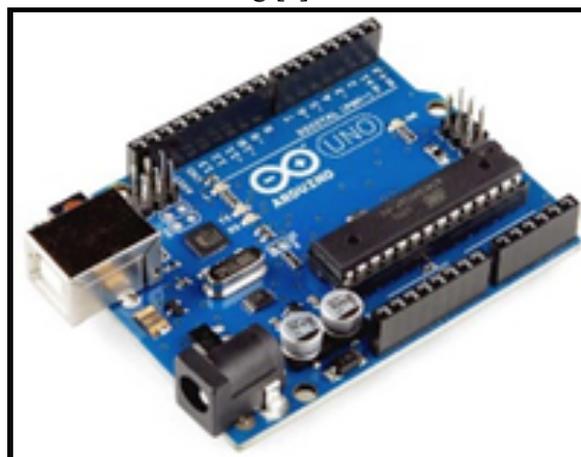
Hub sensor MQ-2 berjalan pada saat yang sama menjalankan RTOS. Sensor MQ-2 akan diberi Driven, speaker buzzer dan LED I2C sebagai penanda dan kemudian mengirimkan informasi secara real-time jika sensor MQ-2 mengenali adanya tumpahan di area tong gas. Mikrokontroler yang digunakan sebagai pemroses adalah modul Arduino Uno R3. Penanda dari sensor MQ-2 selanjutnya ditangani oleh mikrokontroler dan akan dikirim serta ditampilkan ke perangkat LCD[6].

II. LANDASAN TEORI

Berikut ini beberapa perangkat hardware yang digunakan dalam pembuatan pendeteksi Kebocoran pada Gas LPG, berikut ini:

A. *Arduino Uno R3*

Arduino Uno R3 yaitu difungsikan sebagai mikrokontroler yang digunakan dalam proyek sensor gas yang mana sebagai penyimpanan pemrograman untuk memerintah intruksi kepada perangkat-perangkat lainnya, seperti: Buzzer, Sensor Gas MQ-2, LCD 16x2 I2C, LED, Dinamo Motor DC dan Micro Servo. Arduino UNO adalah papan terdepan untuk memulai dengan gadget dan pengkodean. Jika kita baru pertama kali bermain-main dengan tahap ini, UNO adalah papan paling mumpuni yang dapat kita mulai mainkan. UNO adalah papan yang paling banyak digunakan dan tercatat di seluruh keluarga Arduino. Arduino UNO bisa menjadi papan mikrokontroler berbasis ATmega328P. Ia mempunyai input/output 14 pin tingkat lanjut (6 pin tersebut dapat dipergunakan sebagai keluaran PWM), enam analog input, 16 MHz pada resonator keramik, *USB connection*, jack kontrol, kepala ICSP, dan *reset button*. Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler; pada dasarnya menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB atau mengontrolnya dengan konektor AC-DC atau baterai untuk memulai. Anda dapat bermain-main dengan UNO Anda tanpa terlalu khawatir akan membuat kesalahan, dalam kasus yang paling buruk. Anda akan mengganti chip tersebut dengan harga beberapa dolar dan memulai dari awal lagi[7].



Gambar 1. Arduino Uno R3

B. Sensor Gas MQ-6

Fungsi dari sensor ini untuk mendeteksi gas elpiji berbahaya dalam ruangan serta modul sensor gas MQ-2 ini juga berguna untuk mengenali tumpahan gas yang terjadi di rumah atau area mekanis. Sensor ini sangat sensitif terhadap LPG, Propana, dan Hidrogen. Karena daya pengaruhnya yang tinggi dan waktu reaksi yang cepat, estimasi juga dapat dilakukan secepat mungkin. Sensor gas MQ-2 ini memiliki sedikit pengaruh terhadap alkohol dan asap. Sensor gas MQ-2 merupakan sensor yang mampu merespon LPG (Liquified Petroleum Gas) dengan cepat, stabil dan kental serta dapat digunakan pada rangkaian penggerak dasar. Ditunjukkan dengan gambar berikut ini:



Gambar 2. Sensor Gas MQ-6

C. LCD 16x2 I2C

LCD I2C adalah media tampilan yang paling mudah untuk dilihat dan dideteksi karena menghasilkan tampilan karakter yang hebat dan sangat luas. Pada LCD I2C dapat ditampilkan 32 karakter, 16 karakter pada lead dorong dan 16 karakter pada foot dorong. LCD I2C umumnya menggunakan 16 pin untuk kontrolnya, tentunya akan sangat boros jika menggunakan 16 pin. Dengan cara ini, driver yang luar biasa digunakan agar LCD I2C dapat dikontrol menggunakan jalur I2C. Melalui I2C, LCD I2C dapat dikontrol hanya menggunakan 2 pin yaitu SDA dan SCL.



Gambar 3. LCD 16x2 I2C

D. Buzzer

Buzzer merupakan suatu komponen elektronik yang mampu mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya cara kerja buzzer hampir sama dengan riuh speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang dihubungkan ke perut, kemudian kumparan tersebut dipingsankan sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tersebut akan menjadi ditarik masuk atau keluar, tergantung pada aliran arus dan ujung yang menarik, saat kumparan tertanam. Buzzer adalah sebuah alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Buzzer menghasilkan suara atau keributan ketika gas dikenali dan terdiri dari alat getar yang dibingkai oleh pelat tipis dan pelat logam tebal. Jika tegangan dihubungkan ke kedua pelat, elektron dan proton akan mengalir dari satu lempengan plat ke lempengan plat lainnya..



Gambar 4. Buzzer

E. Lampu LED

Driven adalah bagian dari alat elektronika yang cahaya monokromatik terpancar ketika dihubungkan dengan tekanan (listrik) maju. Material semikonduktor yang didalamnya membuat gerakan pada lampu sampai menyala. Banyak jenis variasi warna pada LED Lampu yang digerakkan, namun dalam poin ini jenis kain semikonduktor yang digunakan sangat berperan penting.



Gambar 5. Lampu LED

III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental untuk menguji dan mengembangkan sistem pendeteksi gas berbasis sensor MQ Series. Desain penelitian ini mencakup karakterisasi sensor gas melalui kalibrasi dan uji sensitivitas, implementasi sistem deteksi gas menggunakan mikrokontroler Arduino, integrasi teknologi evaluasi kinerja sistem dalam mendeteksi gas berbahaya di berbagai kondisi lingkungan[8].

Pertama-tama, karakterisasi sensor gas MQ Series dilakukan melalui serangkaian uji kalibrasi. Ini melibatkan eksposur sensor terhadap berbagai konsentrasi gas target, seperti gas elpiji. Data respons sensor terhadap konsentrasi yang berbeda akan diukur dan dianalisis untuk mengidentifikasi pola respons yang konsisten[9].

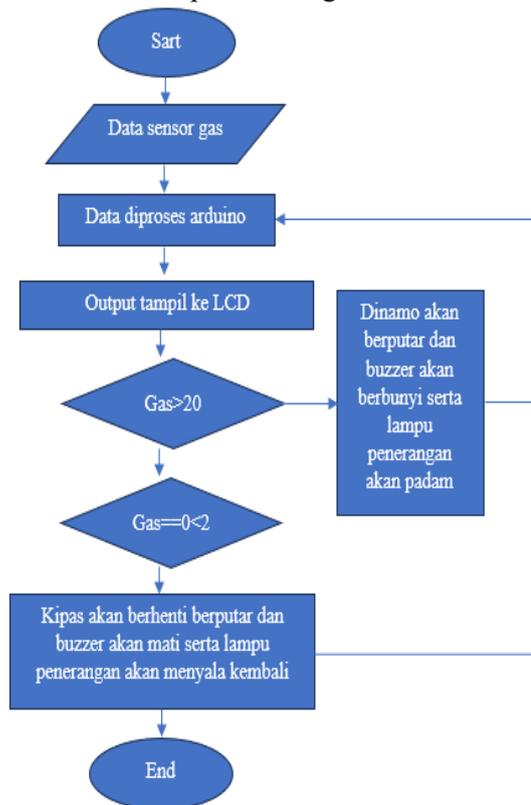
A. Teknik Analisis

Mikrokontroler akan menangani input informasi dari sensor gas MQ-2 apabila diketahui zat tumpahan gas LPG, nilai tumpahan gas LPG diketahui oleh sensor dengan nilai dari perhitungan ppm yang telah diputuskan pada program perpustakaan MQ-2 kode untuk mengubah informasi analog menjadi informasi terkomputerisasi dengan syarat jika nilai masukan (*value input*) lanjutan dari sensor MQ-2 = '0' maka akan mengantarkan nilai informasi 'TINGGI' untuk mengoperasikan Buzzer, Driven, pesan tampilan di I2C Driven dan kirim pemberitahuan ke Buzzer dan tampilan notifikasi adanya kebocoran gas pada LCD.

B. Diagram Blok Sistem

Literatur ini menjelaskan rancang bangun sensor gas dalam ruangan pada simulasi software tinkercad dengan tampilan digital pada display LCD. Dalam upaya meningkatkan rasa aman pelanggan gas LPG dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai alat penanganannya dan sensor MQ-2 yang digunakan untuk mengidentifikasi tumpahan gas LPG dan dapat diamati tumpahan gas yang terjadi dengan menggunakan perangkat LCD.

Berikut ini adalah diagram blok sistem kerja pada sistem keamanan pendeteksi gas:



Gambar 6. Diagram Blok Sistem Kerja

Dengan kemudahan reaksi yang sama. tidak jelas pada saat itu dalam suatu program atau kerangka kerja. Sistem lokasi tumpahan gas LPG ini dipercaya dapat mengidentifikasi tumpahan jika gas yang keluar tidak sesuai dengan jalur pembuangan gas LPG. Sehingga Anda dapat terhindar dari bahaya yang terjadi jika gas tumpah dari pengontrol atau selang yang berhubungan dengan kompor dan selanjutnya dapat meminimalkan kerugian yang lebih mematikan akibat kebakaran.

C. Analisa Kebutuhan

Dalam pembuatan instrumen penemuan ini diperlukan beberapa peralatan dan program untuk mendukung lokasi tumpahan gas LPG bisa dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1. Perangkat Kebutuhan dalam Penelitian (Kategori Perangkat Keras)

No	Kategori Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	Nama Perangkat
1.	Perangkat Pengolahan	Laptop
2.	Sensor Gas	Sensor MQ-6

3.	Perangkat Keluaran Bunyi	Buzzer
4.	Perangkat Keluaran Antarmuka	I2C OLED OLED 128x32
5.	Perangkat Keluaran Indikator	LED
6.	Microcontroller	Modul WiFi ESP8266

Pemanfaatan alat lokasi ini akan bekerja secara konsekuen berdasarkan perintah yang dimasukkan ke dalam mikrokontroler. Ketika gas bocor, sensor akan mengirimkan perintah untuk membunyikan buzzer yang dapat memperingatkan pengguna gas bahwa telah terjadi tumpahan gas. Alat lokasi ini juga akan mengirimkan data peringatan mengenai tumpahan gas yang terjadi melalui tampilan LCD.

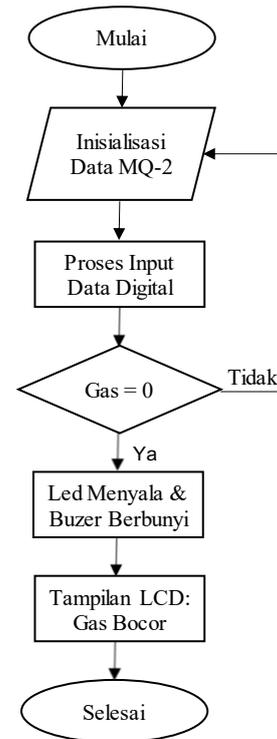
Tabel 2. Perangkat Kebutuhan dalam Penelitian (Kategori Perangkat Lunak)

No	Kategori Perangkat Lunak	Nama Perangkat
1.	Kode Editor	Visual Studio Code
2.	Pengelola Program Mikrokontroler	Platform IO
4.	Database Realtime	Firestore Realtime Database
5.	Framework	Flutter
6.	Bahasa Pemrograman	Dart, C++
7.	Web Server	Engine X (Nginx)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kerangka penemuan tumpahan gas ini memiliki beberapa tahapan. Pegangan utamanya adalah membuat flowchart kerangka kerja perangkat. Secara umum, aturan kerja dapat diperjelas dengan mengambil langkah-langkah yaitu nyalakan alat, masukkan nilai batasan tertinggi dari zat yang akan dikenali oleh sensor gas MQ-2, sensor gas MQ-2 siap digunakan pada lokasi dengan batasan nilai ppm paling ekstrim yang telah ditetapkan. , memproses informasi Input dari sensor MQ-2 dalam bentuk ppm, dan Yield oleh mikrokontroler dalam bentuk data terkomputerisasi dan 1 yang dikirimkan ke lampu indikator dan buzzer sebagai flag Input untuk metode pengamatan parameter, pemberitahuan atau memang melakukan aktivitas manual melalui LCD untuk informasi lainnya.

A. Perancangan Sistem Modul Arduino Uno R3



Gambar 7. Flowchart Perancangan Sistem Modul Arduino Uno R3

Gambar flowchart diatas menunjukkan bahwa sensor MQ-2 akan mengumpulkan informasi analog yang kemudian disiapkan menjadi informasi lanjutan. Persiapan berikut dilakukan dalam modul Arduino Uno R3. Jika hasil input informasi gas lanjutan = maka lampu penanda menyala, buzzer akan berbunyi dan akan mengirimkan pesan ke I2C OLED Show untuk menunjukkan tumpahan gas. Jika informasi lanjutan dari sensor MQ-2 berisi nilai 1 maka pegangan inisialisasi informasi MQ-2 diulangi dari awal.

B. Perancangan Pemograman Untuk Modul Arduino Uno R3

Berikut ini beberapa pemograman yang diranacang pada modul Arduino Uno R3 untuk perintah mendeteksi kebocoran pada gas LPG:

Pemograman:

```

#include <Adafruit_LiquidCrystal.h>
Adafruit_LiquidCrystal lcd(0);
const int motorDc = 13;
const int lampu = 2;
const int lampu1 = 3;
const int lampu2 = 4;
const int lampu3 = 5
    
```

```

const int lampu4 = 6;
const int lampu5 = 7;
const int lampu6 = 8;
int gasPin = A0;
#include <Servo.h>
Servo myservo;
int pos = 0;

void setup()
{
  myservo.attach(9);
  pinMode(motorDc,OUTPUT);
  pinMode(lampu,OUTPUT);
  pinMode(lampu1,OUTPUT);
  pinMode(lampu2,OUTPUT);
  pinMode(lampu3,OUTPUT);
  pinMode(lampu4,OUTPUT);
  pinMode(lampu5,OUTPUT);
  pinMode(lampu6,OUTPUT);
  lcd.begin(16, 2);
  lcd.clear();
}

void loop()
{
  lcd.setBacklight(1);
  int A = analogRead(gasPin);
  intt Q = (A-811);
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("NILAI GAS : ");
  lcd.setCursor(13, 0);
  lcd.print(Q);
  lcd.print(" ")
  Serial.print(A);
  delay(100);

  if(Q> 10 && Q<40)
  {
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
    {
      myservo.write(pos);
    }
    digitalWrite(lampu,LOW);
    digitalWrite(motorDc,HIGH);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("TERDETEKSI GAS");
    digitalWrite(lampu1,HIGH);
    digitalWrite(lampu2,LOW);
    digitalWrite(lampu3,LOW);
    digitalWrite(lampu4,LOW);
    digitalWrite(lampu5,LOW);
    digitalWrite(lampu6,LOW);
  }

  if(Q>40 && Q<60)
  {
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
    {
      myservo.write(pos);
    }
    digitalWrite(lampu,LOW);
    digitalWrite(motorDc,HIGH);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("TERDETEKSI GAS");
    digitalWrite(lampu1,HIGH);
    digitalWrite(lampu2,HIGH);
    digitalWrite(lampu3,LOW);
    digitalWrite(lampu4,LOW);
    digitalWrite(lampu5,LOW);
    digitalWrite(lampu6,LOW);
  }

  if(Q>60 && Q<80)
  {
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
    {
      myservo.write(pos);
    }
    digitalWrite(lampu,LOW);
    digitalWrite(motorDc,HIGH);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("TERDETEKSI GAS");
    digitalWrite(lampu1,HIGH);
    digitalWrite(lampu2,HIGH);
    digitalWrite(lampu3,HIGH);
    digitalWrite(lampu4,LOW);
    digitalWrite(lampu5,LOW);
    digitalWrite(lampu6,LOW);
  }

  if(Q>80 && Q<100)
  {
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
    {
      myservo.write(pos);
    }
    digitalWrite(lampu,LOW);
    digitalWrite(motorDc,HIGH);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("TERDETEKSI GAS");
    digitalWrite(lampu1,HIGH);
    digitalWrite(lampu2,HIGH);
    digitalWrite(lampu3,HIGH);
    digitalWrite(lampu4,HIGH);
    digitalWrite(lampu5,LOW);
    digitalWrite(lampu6,LOW);
  }
}

```

```

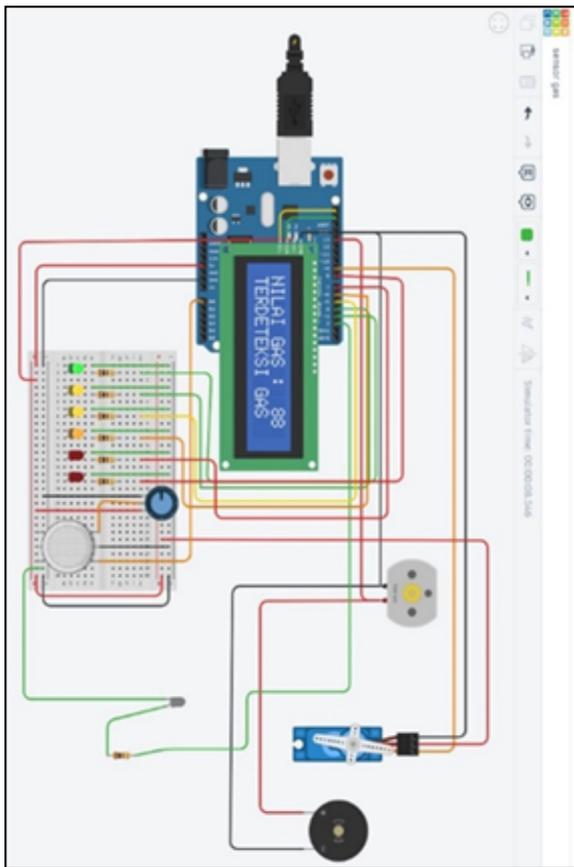
    if(Q>100 && Q<120)
  {
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
    {
      myservo.write(pos);
    }
    digitalWrite(lampu,LOW);
    digitalWrite(motorDc,HIGH);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("TERDETEKSI GAS");
    digitalWrite(lampu1,HIGH);
    digitalWrite(lampu2,HIGH);
    digitalWrite(lampu3,HIGH);
    digitalWrite(lampu4,HIGH);
    digitalWrite(lampu5,HIGH);
    digitalWrite(lampu6,LOW);
  }
  if(Q>120 && Q<200)
  {
    for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1)
    {
      myservo.write(pos);
    }
    digitalWrite(lampu,LOW);
    digitalWrite(motorDc,HIGH);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("TERDETEKSI GAS");
    digitalWrite(lampu1,HIGH);
    digitalWrite(lampu2,HIGH);
    digitalWrite(lampu3,HIGH);
    digitalWrite(lampu4,HIGH);
    digitalWrite(lampu5,HIGH);
    digitalWrite(lampu6,HIGH);
  }
  if(Q==0)
  {
    for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1)
    {
      myservo.write(pos);
    }
    digitalWrite(lampu,HIGH);
    digitalWrite(motorDc,LOW);
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("TIDAK ADA GAS");
    digitalWrite(lampu1,LOW);
    digitalWrite(lampu2,LOW);
    digitalWrite(lampu3,LOW);
    digitalWrite(lampu4,LOW);
    digitalWrite(lampu5,LOW);
    digitalWrite(lampu6,LOW);
  }
}
}

```

Bahasa yang digunakan untuk pemrograman diatas adalah menggunakan bahasa C, dimana bahasa pemrograman C merupakan bahasa pemrograman komputer yang dapat digunakan untuk membuat berbagai aplikasi (dialek pemrograman alasan umum), mulai dari kerangka kerja (misalnya Windows atau Linux), antivirus, program komputer penanganan gambar (image processor), hingga compiler. Untuk dialek pemrograman, dimana C banyak digunakan untuk membuat dialek pemrograman lain salah satunya PHP. Bahasa C bisa menjadi bahasa pemrograman yang bisa dikatakan berada di antara dialek level moo dan dialek level tinggi. Bahasa tingkat ini berarti bahasa yang diatur oleh mesin dan bahasa tingkat tinggi yang diatur oleh manusia.

C. Implementasi Sistem Deteksi Gas

Sistem deteksi gas yang diimplementasikan dengan menggunakan mikrokontroler Arduino berhasil mengintegrasikan data dari sensor gas. Logika kontrol yang dioptimalkan memungkinkan aktivasi alarm dan notifikasi dengan waktu respons yang cepat pada deteksi gas elpiji. Integrasi sensor MQ-2 memberikan cakupan deteksi yang luas, sesuai dengan harapan. Berikut ini adalah hasil perancangan sirkuit simulasi Tinkercad, program yang diinput ke Arduino berjalan dengan normal:



Gambar 8. Rangkaian Simulasi Tinkercad

D. Hasil Pengujian Simulasi Prototype

Pengujian sensor gas mq2 dilakukan pada tujuh kondisi yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kadar gas yang terdapat pada ruangan tersebut. Pengujian sensor gas mq2 dilakukan sebanyak tujuh kali dengan jeda waktu selama 1 menit. Berikut ini adalah data hasil Pengujiannya:

1. Pada pengujian pertama sensor gas MQ2 jika kadar gas pada ruangan diatas 10 maka dinamo, servo, buzzer, lamp hijau, akan *On* atau menyala dan lamp kuning1, lamp

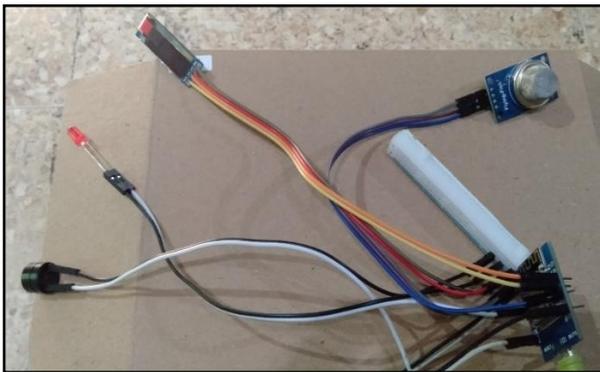
- kuning2, lamp orange, lamp merah1, lamp merah2, lamp putih akan *Off* atau mati.
2. Pada pengujian kedua sensor gas MQ2 jika kadar gas pada ruangan diatas 40 maka dinamo, servo, buzzer, lamp hijau, lamp kuning1 akan *On* atau menyala dan lamp kuning2, lamp orange, lamp merah1, lamp merah2, lamp putih akan *Off* atau mati.
3. Pada pengujian ketiga sensor gas MQ2 jika kadar gas pada ruangan diatas 60 maka dinamo, servo, buzzer, lamp hijau, lamp kuning1, lamp kuning2, akan *On* atau menyala dan lamp orange, lamp merah1, lamp merah2, lamp putih akan *Off* atau mati.
4. Pada pengujian keempat sensor gas MQ2 jika kadar gas pada ruangan diatas 80 maka dinamo, servo, buzzer, lamp hijau, lamp kuning1, lamp kuning2, lamp orange akan *On* atau menyala dan lamp merah1, lamp merah2, lamp putih akan *Off* atau mati.
5. Pada pengujian kelima sensor gas MQ2 jika kadar gas pada ruangan diatas 100 maka dinamo, servo, buzzer, lamp hijau, lamp kuning1, lamp kuning2, lamp orange, lamp merah1 akan *On* atau menyala dan lamp merah2, lamp putih akan *Off* atau mati.
6. Pada pengujian keenam sensor gas MQ2 jika kadar gas pada ruangan diatas 100 maka dinamo, servo, buzzer, lamp hijau, lamp kuning1, lamp kuning2, lamp orange, lamp merah1, lamp merah2 akan *On* atau menyala dan lamp putih akan *Off* atau mati.
7. Pada pengujian ketujuh lamp putih akan *On* atau menyala dan dinamo, servo, buzzer, lamp hijau, lamp kuning1, lamp kuning2, lamp orange, lamp merah1, lamp merah2 akan *Off* atau mati.

Dari beberapa penjelasan diatas, dapat kita lihat table dibawah ini:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Sensor Pendeteksi Gas

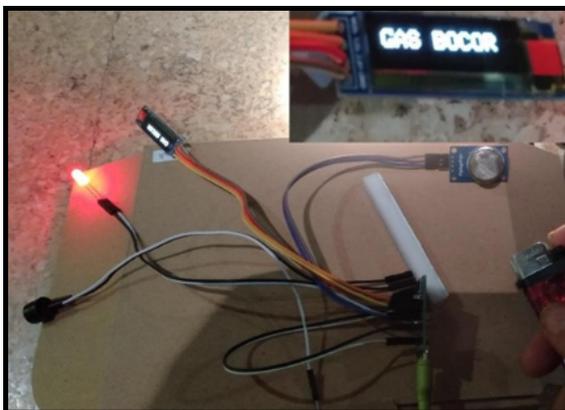
Gas	Dinamo	Servo	Buzzer	Lamp Putih	Lamp Hijau	Lamp Kuuning1	Lamp Kuning2	Lamp Orange	Lamp Merah1	Lamp Merah2
>10	Hidup	Hidup	Hidup	Mati	Hidup	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati
>40	Hidup	Hidup	Hidup	Mati	Hidup	Hidup	Mati	Mati	Mati	Mati
>60	Hidup	Hidup	Hidup	Mati	Hidup	Hidup	Hidup	Mati	Mati	Mati
>80	Hidup	Hidup	Hidup	Mati	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Mati	Mati
>100	Hidup	Hidup	Hidup	Mati	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Mati
>120	Hidup	Hidup	Hidup	Mati	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup	Hidup
= 0	Mati	Mati	Mati	Hidup	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati	Mati

Dalam mewujudkan MQ-2 pada modul Arduino Uno R3 dapat berupa rangkaian yang terdiri dari beberapa komponen perangkat hardware seperti sensor MQ-2, LCD I2C, Driven, Buzzer dan modul Arduino Uno R3. Berikut ini adalah gambaran Implementasi rangkaian alat deteksi gas LPG. Saat instrumen dihidupkan, instrumen akan menginisialisasi semua pin Input dan Hasil yang dipasang pada pencari lokasi kebocoran gas LPG[10]. Pegangan lainnya adalah pegangan pemanasan pada sensor MQ-2 untuk keseimbangan dalam mengenali konsentrasi gas LPG di dalam diskusi.



Gambar 9. Rangkaian Alat Deteksi Gas LPG

Setelah persiapan pemanasan selesai, peralatan siap digunakan. Saat sensor MQ-2 mengidentifikasi gas, Driven menyala, buzzer berbunyi, LCD I2C menampilkan pesan “GAS Spill” dan nilai MQ yang 1 berubah pada layar serial.



Gambar 10. Sensor MQ-6 Mendeteksi Gas

Pengujian sistem ini dilakukan pada saat terjadi kebocoran dan nilai sensor komputer akan berubah menjadi 0. Pada saat kondisi ini terjadi sistem akan muncul kondisi mengidentifikasi tumpahan gas selama 5 detik seperti yang tertera

pada penanda LCD, buzzer menyala, lampu penunjuk gas berubah menjadi “Gas Bocor” dan setelah itu kondisi informasi ini akan dikirimkan ke Dinamo Mesin DC dan Servo Skala Kecil untuk membuka jendela ventilasi hal ini bisa menjadi preventive safety kita dalam menghindari terjadinya ledakan dan kebakaran yang disebabkan oleh Gas LPG.

V. KESIMPULAN

Dari kesimpulan diatas bahwa sistem keamanan menggunakan sensor gas mempermudah dalam mendeteksi kebocoran gas elpiji dalam ruangan maka dari itu sensor tersebut dibuat karena adanya perubahan sensor otomatis Ketika terdeteksi gas dalam ruangan, ketika sensor mendeteksi gas maka listrik AC akan secara otomatis akan mati yang di simbolkan dengan lamp putih, dan buzzer akan buerbunyi untuk mengisyaratkan bahwa adanya kebocoran gas elpiji dalam ruangan tersebut dan juga dapat melihat tinggakt kadar gas dalam ruangan tersebut dengan melihat lampu led yang di simbolkan deengan lamp hijau, lamp kuning1, lamp kuning2, lamp orange, lamp merah1, dan lamp merah2. Alat ini dibuat oleh saya yang menguji coba pada aplikasi simulasi tinkercad dan perangkat prototype.

Dalam perancangan alat pendeteksi kebocoran gas ini, dimana dalam beberapa pengujian dan percobaan pada aplikasi simulasi tinkercad dan prototype dinyatakan berhasil, namun kekurangannya yaitu belum menerapkan alat ini terhadap masyarakat secara langsung, serta simulasi perancangan yang dibuat ini belum dilengkapi dengan sistem Internet Of Things (IOT). Selanjutnya penulis memberikan saran yaitu agar alat yang dibuat ini dikembangkan sesuai kekurangan yaitu tambahan sistem Internet Of Things (IOT) dan simulasi langsung terhadap masyarakat .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. T. Juliantoro, A. P. Nevita, and H. A. Munawi, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Dengan Sensor MQ – 6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran,” *Nusant. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 41–49, 2022, doi: 10.29407/noe.v5i1.17389.

- [2] A. Mallik, S. Ahmed, G. M. M. Hossain, and M. R. Rahman, "IoT Utilized Gas-Leakage Monitoring System with Adaptive Controls Applicable to Dual Fuel Powered Naval Vessels/Ships: Development & Implementation," *Cybern. Inf. Technol.*, vol. 20, no. 1, pp. 138–155, 2020, doi: 10.2478/cait-2020-0010.
- [3] D. Meidelfi, H. A. Moodutor, F. Sukma, and S. Adnin, "Android Based Spark and Gas Leak Detection and Monitoring," *J. Comput. Networks, Archit. High Perform. Comput.*, vol. 4, no. 2, pp. 148–157, 2022, doi: 10.47709/cnahpc.v4i2.1489.
- [4] S. Mluyati and S. Sadi, "INTERNET OF THINGS (IoT) PADA PROTOTIPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS MQ-2 dan SIM800L," *J. Tek.*, vol. 7, no. 2, 2019, doi: 10.31000/jt.v7i2.1358.
- [5] S. Moh.Imam and S. Sadi, "Monitoring Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas berbasis IoT menggunakan NodeMCU dengan komunikasi Firebase Google," vol. 54, no. October 2019, p. 125798, 2020, doi: 10.1016/j.jnc.2020.125798.
- [6] F. Fikri Mohd Kamaruddin, A. Hadiana, A. Mohd Lokman, U. Teknologi MARA, and S. Alam, "DetGas: A Carbon Monoxide Gas Leakage Detector Mobile Application," *IJCSNS Int. J. Comput. Sci. Netw. Secur.*, vol. 21, no. 11, 2021, [Online]. Available: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.11.8>
- [7] A. S. Mustaqim, D. Kurnianto, and F. T. Syifa, "Implementasi Teknologi Internet of Things Pada Sistem Pemantauan Kebocoran Gas LPG dan Kebakaran Menggunakan Database Pada Google Firebase," *Elektron J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, pp. 34–40, 2020, doi: 10.30630/eji.12.1.161.
- [8] H. V. Nejad *et al.*, "A survey on context-aware fog computing systems," *Comput. y Sist.*, vol. 25, no. 1, pp. 5–12, 2021, doi: 10.13053/CYS-25-1-3149.
- [9] T. Nguyen Gia *et al.*, "Energy efficient fog-assisted IoT system for monitoring diabetic patients with cardiovascular disease," *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 93, pp. 198–211, 2019, doi: 10.1016/j.future.2018.10.029.
- [10] W. J. Ng and Z. Dahari, "Enhancement of real-time IoT-based air quality monitoring system," *Int. J. Power Electron. Drive Syst.*, vol. 11, no. 1, pp. 390–397, 2020, doi: 10.11591/ijpeds.v11.i1.pp390-397.