



RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI ASAP ROKOK MENGUNAKAN ARDUINO UNO DI TOILET SEKOLAH

Herva Emilda Sari¹⁾, Hary Priyono²⁾

¹Fakultas Ilmu Komputer/Informatika, Universitas Ichsan Satya

²Fakultas Ilmu Komputer/Sistem Informasi, Universitas Ichsan Satya

¹ Jl. Jombang Raya No.41, Tangerang Selatan

² Jl. Jombang Raya No.41, Tangerang Selatan

Email: ¹herva_emilda_sari@universitasichsansatya.ac.id, ²hary_priyono@universitasichsansatya.ac.id

Abstract

Smoking in the school environment is a violation of school rules, where this activity is contrary to the school's vision and mission. The position of the school toilet is closed and located in a corner of the school, making this location a favorite location for students to smoke in the school environment. The lack of effective reach of teachers and school picket officers in monitoring the location of school toilets has become a new problem, namely students smoking in school toilets. The existence of a device design and warning system using sensors as detectors is a step in anticipating the occurrence of students smoking in school toilets. The MQ2 sensor is a detector for air contamination from cigarette smoke, and the Arduino Uno is the microcontroller that regulates the MQ2 sensor system. The design of this device can provide a warning to teachers and picket officers at school, if there are students who are smoking in the school toilet after receiving a sound from the buzzer. The cigarette smoke detector is designed using an MQ2 sensor which detects the level of cigarette smoke in the toilet air, and the Arduino Uno as a controller validates the smoke level in the air by sounding a buzzer when validating the level of cigarette smoke in the toilet air is detected by the sensor. The buzzer warning that sounds is an indicator for teachers and school picket officers that there is activity that violates school rules, namely smoking in the school toilet. This can realize the effectiveness of monitoring activities for teachers and school picket officers, as well as being a deterrent effect for students who practice smoking in school toilets, because there is a smoke detector that will sound and provide a warning against this violation. Due to the problem that occurs, namely students smoking in the school toilet, a cigarette smoke detector was designed using an MQ2 smoke detector sensor with an Arduino Uno which produces a buzzer sound as a reference for the indicator of the presence of cigarette smoke in the toilet air.

Keywords: mq2, arduino, buzzer, cigarette, school.

Abstrak

Merokok di lingkungan sekolah merupakan pelanggaran tata tertib sekolah, dimana kegiatan tersebut bertolak belakang dengan visi dan misi sekolah. Posisi toilet sekolah yang tertutup serta berada di bagian pojok sekolah, membuat lokasi tersebut menjadi lokasi favorit siswa untuk merokok di lingkungan sekolah. Kurangnya efektifitas jangkauan guru dan petugas piket sekolah dalam melakukan monitoring terhadap lokasi toilet sekolah tersebut, menjadi masalah baru yaitu siswa merokok di toilet sekolah. Adanya rancangan alat dan sistem peringatan menggunakan sensor sebagai *detector*, merupakan langkah dalam mengantisipasi terjadinya aktifitas siswa yang merokok di toilet sekolah. Sensor MQ2 sebagai *detector* kontaminasi udara dari asap rokok, dan Arduino uno sebagai *mikrocontroller* yang mengatur sistem dari sensor MQ2 tersebut. Rancangan alat ini, dapat memberikan peringatan kepada guru dan petugas piket di sekolah, apabila ada siswa yang sedang melakukan aktifitas merokok di toilet sekolah setelah mendapatkan bunyi dari *buzzer*. Alat pendeteksi asap rokok dirancang menggunakan sensor MQ2 yang mendeteksi kadar asap rokok di udara toilet, dan Arduino uno sebagai pengendali melakukan validasi kadar asap dalam udara dengan membunyikan *buzzer* saat validasi kadar asap rokok di udara toilet tersebut terdeteksi oleh sensor. Peringatan *buzzer* yang berbunyi, menjadi salah satu indikator bagi guru dan petugas piket sekolah, bahwa ada aktifitas pelanggaran tata tertib sekolah yaitu merokok di toilet sekolah. Hal ini bisa mewujudkan efektifitas kegiatan monitoring guru dan petugas piket sekolah, serta menjadi efek jera untuk siswa yang melakukan kebiasaan merokok di toilet sekolah, karena adanya alat pendeteksi asap yang akan berbunyi dan memberikan peringatan terhadap pelanggaran tersebut. Dengan adanya masalah yang terjadi yaitu siswa merokok di toilet sekolah, maka di rancanglah alat pendeteksi asap rokok tersebut menggunakan sensor *detector* asap MQ2 dengan Arduino Uno yang menghasilkan bunyi *buzzer* sebagai acuan dari indikator adanya asap rokok di udara toilet tersebut.

Kata Kunci: mq2, arduino, buzzer, rokok, sekolah



1. PENDAHULUAN

Upaya pembentukan disiplin siswa melalui implementasi tata tertib sekolah adalah pembiasaan tata tertib sekolah kepada siswa[1]. Tata tertib sekolah berperan penting dalam pembentukan perkembangan sikap dan moril remaja siswa dan siswi yang dilakukan di lingkungan sekolah. Tata tertib sekolah susunan ketentuan peraturan yang harus ditaati yang mengatur kehidupan sekolah sehari-hari dan mengandung sanksi bagi yang melanggarnya[2]. Pelanggaran tata tertib sekolah salah satu contohnya yang terjadi yaitu merokok di toilet sekolah, dimana toilet tersebut berada jauh dari pengawasan guru dan petugas piket sekolah. Pemerintah menerbitkan Peraturan bersama Kementerian Kesehatan dan Kementerian Dalam Negeri no 7 tahun 2011 tentang Pedoman Pelaksanaan Kawasan Tanpa Rokok (KTR) serta Peraturan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan no 64 tahun 2015 tentang Kawasan Tanpa Rokok di Lingkungan Sekolah[3]. Hal ini menjadi problematika bagi guru dan petugas piket, dengan sering terjadinya kegiatan siswa yang merokok di toilet sekolah tanpa diketahui oleh pihak sekolah. Letak toilet sekolah yang berada di ujung, serta kurangnya jangkauan pengawasan guru dan petugas piket yang bertugas, menjadikan toilet sekolah tempat paling nyaman untuk siswa merokok. Akan tetapi karena banyaknya ruangan yang harus dipantau, maka akan mengakibatkan pemantauan tidak efektif[16].

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti terinspirasi untuk merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi adanya kegiatan merokok yang merupakan pelanggaran tata tertib siswa. Beberapa penelitian yang menjadi acuan peneliti dalam pembuatan alat pendeteksi asap rokok yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya, antara lain:

1. Sensor MQ2 dan Arduino Uni telah diterapkan untuk mendeteksi adanya kebocoran gas LPG di dapur rumah tangga[4]. Penerapan indikator alarm kebocoran gas LPG dengan sensor MQ2 dan *mikrokontroler* Arduino Uni juga pernah dilakukan dengan mendeteksi gas propane [5].
2. Lalu pendeteksian kebocoran gas menggunakan Arduino Uno dan Sensor MQ2 ditambah dengan penggunaan notifikasi ke smartphone berbasis android dengan menambahkan platform *cayenne* [6].
3. Ternyata selain pendeteksian kebocoran gas LPG, penggunaan sensor MQ2 dan *mikrokontroler* Arduino Uno juga diterapkan untuk pendeteksian asap rokok. Penerapan alat pendeteksi asap rokok diterapkan pada smoking room dengan keluaran berupa berputarnya kipas sirkulasi udara dengan 2 *fan*, dimana *fan* ke-1 untuk mengeluarkan udara didalam smoking room dan *fan* ke-2 untuk menyedot udara dari luar kedalam *smoking room* [7].
4. Penggunaan sensor MQ2 dan Arduino Uno diterapkan untuk system pembuangan asap rokok dengan menerapkan 4 buah *fan* yang akan berputar sesuai dengan kadar asap rokok yang terdeteksi didalam ruangan, alat pendeteksi juga dilengkapi dengan LCD serta terhubung dengan sms[8].
5. Gabungan 2 buah sensor yaitu sensor MQ2 dan Sensor MQ135 dipergunakan untuk mendeteksi kadar CO2 dan CO, lalu *direlay* dengan *system purifier* menggunakan *exhaust fan* yang dilengkapi karbon aktif [9].
6. Penggunaan sensor MQ2 berbasis Arduino untuk mendeteksi asap rokok yang diterapkan dengan hasil keluaran berupa rekaman suara karena dilengkapi dengan modul ISDI1820 dengan daya jangkau 180cm dengan ambang batas kadar asap 30%. Didapatkan alat sensor berfungsi dengan baik jika berada dalam ruangan[10].
7. Lalu, alat pendeteksi asap untuk pencegah kebakaran juga pernah dilakukan. Menggunakan alat sensor MQ2 dan dilengkapi dengan *mikrokontroler* Wemos D1 Board yang memiliki kemampuan konektivitas melalui *wifi* ESP8266[13]. Penggunaan Arduino IDE sebagai lingkungan pengembangan memungkinkan *programmer* untuk secara efisien mengembangkan dan menyesuaikan program yang dijalankan oleh Wemos Board D1[14].

Rencana yang peneliti akan lakukan adalah merancang alat yang akan mendeteksi asap rokok menggunakan sensor MQ2 dan Arduino Uno sebagai *mikrokontrollernya*. Diharapkan Alat pendeteksi asap rokok ini, bekerja dengan cara mendeteksi jenis-jenis zat yang terkandung di dalam udara. Sensor MQ2 akan mendeteksi kandungan asap rokok di udara, lalu mengirimkan data yang ditangkap dari sensor tersebut ke Arduino Uno, apabila kadar asap rokok yang terdeteksi oleh sensor MQ2 valid, maka *buzzer* akan berbunyi. Alat ini akan memberikan tanda kepada guru dan petugas piket sekolah, yang kurang terjangkau dalam memantau kondisi toilet dari siswa perokok.

Dengan bunyi *buzzer*, guru dan petugas piket dapat langsung datang ke lokasi dan menemukan siswa yang melanggar tata tertib sekolah. Hal ini menjadikan gerak dan pantauan guru serta petugas piket sekolah lebih fleksibel, efisiensi dan efektif dalam bertugas menertibkan sekolah. Dengan adanya alat pendeteksi asap rokok ini diharapkan dapat menjadi alat yang membantu guru dan petugas piket dalam memantau toilet sekolah agar tidak menjadi lokasi meroko para siswa serta membuat tata tertib sekolah berjalan dengan efektif.



2. METODE PENELITIAN

2.1 Perancangan Perangkat Keras

Alat pendeteksi asap rokok ini dirancang dengan masukan data dari modul sensor MQ2, dan pengolahan data ke modul Arduino Uno R3 sebagai *mikrokontrollernya*, setelah itu *outputnya* yaitu bunyi *buzzer* ketika hasil data dari modul *input* yang sampai ke Arduino Uno *valid*. Komponen-komponen yang diperlukan untuk membuat alat pendeteksi asap rokok adalah sebagai berikut :

- 1) Modul Arduino Uno R3
- 2) Modul Sensor MQ2
- 3) *Buzzer*
- 4) *Power supply 9 Volt*

2.2.1. Sensor MQ2

Merupakan modul alat masukan yang bekerja dengan cara mendeteksi kandungan zat – zat yang terkandung di udara. Pada rancangan alat pendeteksi asap rokok ini, modul sensor MQ2 bekerja sebagai modul masukan data yang bertugas mendeteksi adanya kandungan asap rokok dalam udara di ruangan toilet sekolah. Apabila udara di dalam toilet sekolah mengandung kadar asap rokok bernilai lebih dari 40%, maka sensor MQ2 akan mengirimkan data masukan kadar asap ke Arduino Uno R3.

2.2.2 Arduino Uno R3

Merupakan modul alat yang berfungsi sebagai *mikrokontroler*, dimana pada Arduino Uno R3 ini terprogram rancangan sistem yang mendeteksi data yang masuk dari modul sensor MQ2. Pengolahan nilai yang masuk dari modul sensor MQ2 akan di proses oleh Arduino Uno R3, jika nilai batas terpenuhi maka Arduino Uno R3 akan mengirimkan data *output* ke *pin buzzer* yang membuat *buzzer* akan aktif berbunyi.

2.2.3 Buzzer

Pada rancangan kali ini *buzzer* digunakan pada modul *output*, dimana *buzzer* akan berbunyi apabila data yang di proses oleh Arduino Uno R3 terpenuhi atau *valid*. *Buzzer* merupakan salah satu komponen alat, yang akan berbunyi bila diberikan daya pada kedua rangkaian listriknya (+) dan (-). *Buzzer* dapat membantu memberikan *notifikasi* terhadap peringatan apa pun, dan digunakan sebagai tanda terpenuhinya suatu kriteria input.

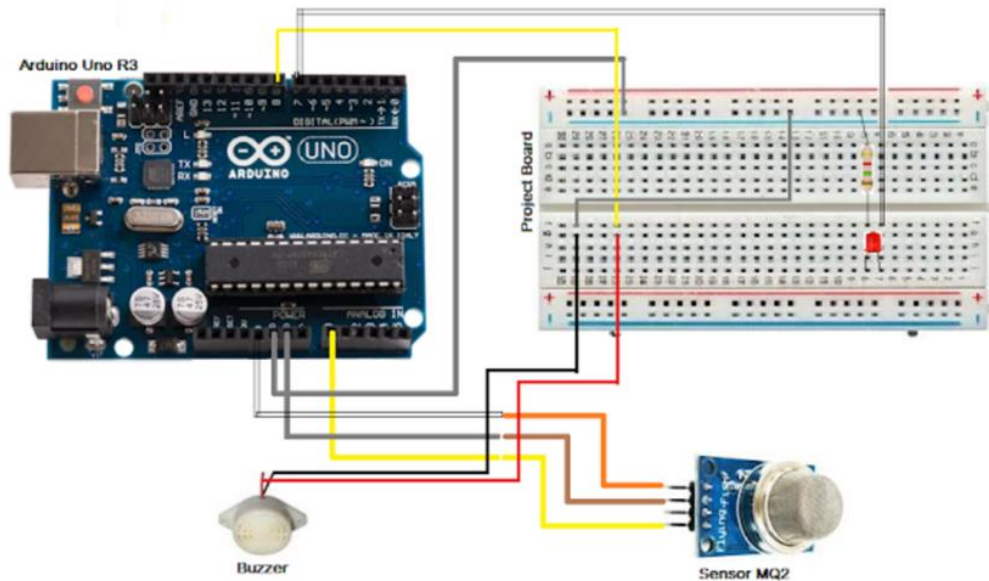
2.2.4 Sistem Power Supply

Power supply merupakan salah satu komponen penting dalam rancangan alat pendeteksi asap rokok kali ini, dimana fungsi *power supply* adalah sebagai daya atau tenaga utama yang menunjang kinerja dari komponen yang terhubung dan membutuhkannya. *Power supply* pada rancangan alat pendeteksi asap rokok kali ini bersumber dari tegangan *output 9-volt* ke Arduino Uno R3, lalu diteruskan ke modul sensor MQ2 dan *Buzzer*. *Power supply* yang digunakan berupa *cabel power*, dengan panjang kabel 2 meter yang tersambung ke Arduino Uno R3.

2.3.1 Rancang Bangun Alat

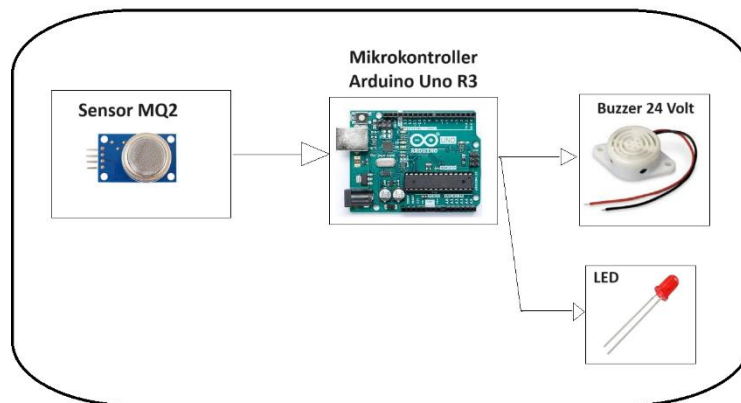
Pada rancangan alat pendeteksi asap rokok, alat-alat yang sudah di uraikan pada komponen alat di atas, di *pin* dan rangkai sesuai dengan *sketch* pengawatan dan skema diagram alat tersebut.

1. Gambar 2.3.1 merupakan *sketch* pengawatan alat pendeteksi asap rokok yang disusun mulai dengan sensor MQ2 yang terhubung menggunakan kabel kuning, kabel coklat dan kabel orange ke mesin Arduino Uno R3, yang akan diteruskan ke Project Board menggunakan kabel kuning dan kabel abu-abu, di Project Board sudah tersedia lampu led untuk menandakan ada arus listrik yang mengalir yang kemudian dialirkan ke transistor. Pada Project Board, pada baris yang sama dengan kaki transistor akan tersambung kabel abu-abu yang dilanjutkan oleh kabel hitam untuk tersambung ke *Buzzer* . Kabel warna kuning yang sudah tersambung ke project board akan dilanjutkan oleh kabel warna merah ke *Buzzer* .



Gambar 1 *Sketch* Pengawatan Alat Pendeteksi Asap Rokok

2. Berikut ini merupakan Skema Diagram alat pendeteksi asap rokok yang dijabarkan pada gambar 1, dimana pada gambar tersebut, sensor MQ2 akan mengirimkan sinyal ke *Mikrokontroler* Arduino Uno R3 yang akan mengaktifkan *Buzzer* 24Volt dan lampu Led.



Gambar 2 Skema Diagram Alat Pendeteksi Asap Rokok

2.3.2 Cara Kerja Alat Pendeteksi Asap Rokok

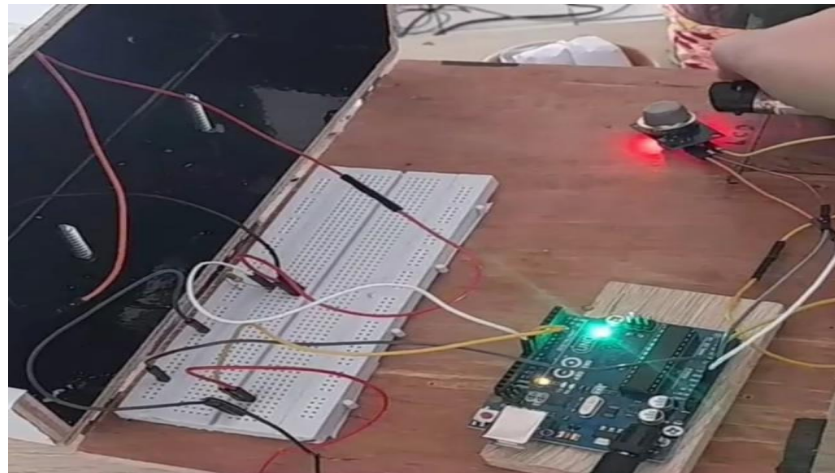
Cara kerja pada alat pendeteksi asap rokok ini, terbagi kedalam modul input, proses dan output. Modul *input* yaitu sensor MQ2 dimana sensor asap yang bekerja dengan cara mendeteksi kadar beberapa jenis polutan, salah satunya yaitu asap rokok di udara. Sensor MQ2 mendeteksi kadar asap rokok di udara, dan mengirimkan data *real time* setiap 3 detik ke modul pemrosesan yaitu Arduino Uno R3. Ketika kadar asap rokok melebihi angka 40%, program yang dibuat didalam Arduino akan merespon dengan mengaktifkan *buzzer* dan lampu *LED* yang dimana sebagai modul *output*. Jika kadar asap menurun kembali di bawah 40%, maka *buzzer* dan *LED* akan masuk pada *mode off*, karena Arduino memutuskan aliran listrik pada modul *output*.

3.3.3 Rancangan dan Pembuatan Perangkat Keras

Berikut merupakan rangkaian pengawatan alat pendeteksi asap rokok, dimana pada rangkaiannya terdapat pada tabel 1 yang menjelaskan rangkaian kabel pada Arduino Uno R3 dimana *Pin* 8 sebagai output dengan tujuan LED dan *Pin* 9 sebagai *output* dengan tujuan *Buzzer* dan pin A0 sebagai *input* dengan alat *input*nya adalah MQ2.

Tabel 1 Rangkaian pengawatan pada Arduino Uno R3 dan Modul

Arduino Uno R3 Pin	Modul
Pin 8 (<i>output</i>)	: <i>LED</i>
Pin 9 (<i>output</i>)	: <i>Buzzer</i>
A0 (<i>input</i>)	: <i>MQ2</i>



Gambar 3 Rancangan dan Pembuatan Alat Pendeteksi Asap Rokok

Gambar 3 merupakan gambar rancangan dan rangkaian alat pendeteksi asap rokok yang sudah terangkai dan berfungsi sesuai dengan sketch pada gambar 3

2.2 Perancangan Perangkat Lunak

2.2.1. Arduino IDE

Arduino IDE adalah aplikasi *pemrograman* untuk *mikrokontroler* merek Arduino yang merupakan produk dari seluruh jenis Arduino. Aplikasi ini dapat digunakan di *PC* atau *leptop*, digunakan untuk mengunggah program yang di buat ke dalam *mikrokontroler* Arduino. Arduino IDE yang digunakan pada alat pendeteksi asap rokok ini, terhubung pada *com uno*, dan diunggah ke dalam *com uno* yaitu Arduino Uno R3 yang digunakan pada alat pendeteksi rokok ini. Pada gambar 4 menampilkan halaman pertama Arduine IDE dengan baris rancangan *code system* alat pendeteksi asap rokok, baris rancangan *code* dilanjutkan pada halaman kedua yang ditampilkan pada gambar 4.

```
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
sketch_mar11a.ino
1 //identifikasi setiap sensor
2 int redLed = 8;
3 int buzzer = 9;
4 //sensor MQ2
5 int smokeA0 = A0;
6 int batasNilai = 200;
7
8 void setup(){
9   Serial.begin(9600);
10  pinMode (smokeA0, INPUT);
11  pinMode (buzzer, OUTPUT);
12  pinMode (redLed, OUTPUT); }
13 void loop(){
14   //nilai yang muncul di sensor MQ2
15   int analogSensor = analogRead (smokeA0);
16   //cetak secara serial
17   Serial.print ("Nilai Sensor : ");
18   Serial.println(analogSensor);
19   //jika nilai dari sensor lebih besar dari batas nilai maka
20   if (analogSensor > batasNilai){
21     //lampu led menyala
22     digitalWrite (redLed, HIGH);
23     //buzzer bunyi
```

Gambar 4 Arduino IDE dengan rancangan *code* 1 sistem alat pendeteksi asap rokok



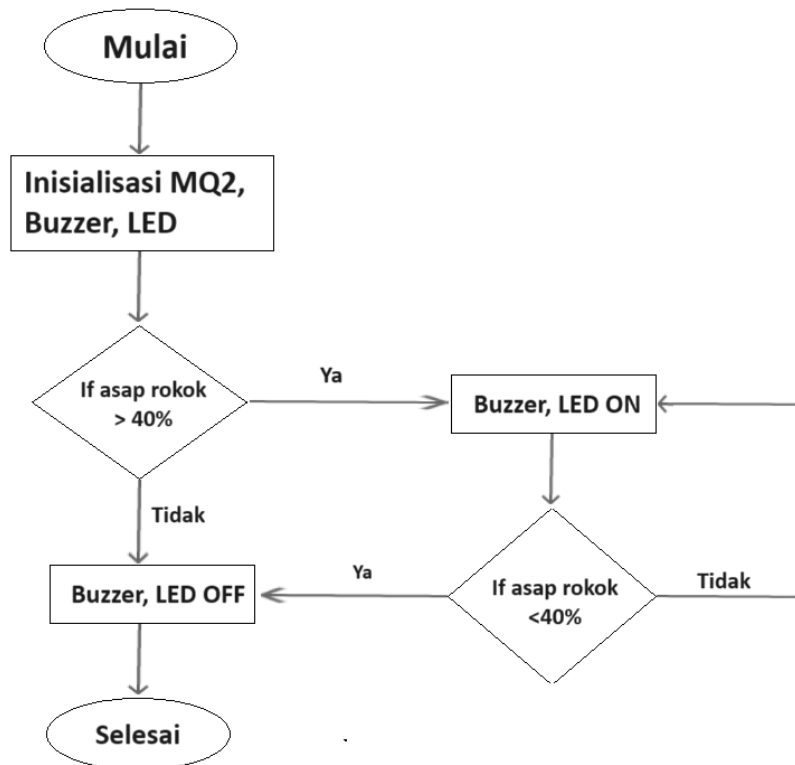
```
File Edit Sketch Tools Help
Select Board
sketch_mar11a.ino
21 //lampu led menyala
22 digitalWrite(redLed, HIGH);
23 //buzzer bunyi
24 tone (buzzer, 1000, 1000);
25 }
26 else
27 {
28 //jika dibawah dari batas nilai maka
29 //lampu led mati
30 digitalWrite(redLed, LOW);
31 //buzzer off
32 noTone(buzzer);
33 }
34 //Diulangi tiap 3 detik
35 delay(1000);
36 }
37 }
38
39
40
41
42
43
```

Gambar 5 Arduino IDE dengan rancangan code 2 sistem alat pendeteksi asap rokok

2.2.2 Penelitian Kode Program

Penelitian program pada Arduino Uno menggunakan bahasa C++, dimana di dalamnya terdapat berbagai intruksi pemrograman. Namun pada alat pendeteksi asap rokok kali ini, kode pemrograman menggunakan variable pin A0 untuk input dari sensor asap MQ2, pin 8 untuk output LED dan pin 9 untuk output bunyi buzzer. Sedangkan void setup digunakan untuk mengatur dan menentukan aliran input output, serta void loop yang merupakan intruksi perulangan pada program.

2.2.3 Diagram Alir (Flowhart)



Gambar 6 Diagram Alir program alat pendeteksi asap rokok

Diagram alir yang tergambar pada gambar 6 menjelaskan alur program alat pendeteksi asap rokok. Alur dimulai dengan inisialisasi pada sensor MQ2, *Buzzer* dan LED. Jika sensor MQ2 mendeteksi asap rokok, maka sensor MQ2 mengukur kandungan asap rokok, jika kandungan asap rokok sebesar 40% maka *buzzer* akan berbunyi dan menghidupkan lampu LED sampai dengan kandungan asap rokok menurun menjadi kurang dari 40% ditandai dengan *buzzer* tidak aktif dan lampu LED kembali tidak menyala. *Buzzer* akan terus menyala begitu juga lampu LED jika kandungan asap rokok tidak berkurang. Jika sensor MQ2 mendeteksi adanya asap rokok namun kandungan asap rokok lebih kecil dari 40%, *buzzer* akan tetap mati dan LED tidak menyala.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang di buat pada alat pendeteksi asap rokok ini bekerja dengan mendeteksi kadar *polutan* dalam udara yang ada pada toilet sekolah, yaitu kadar *polutan* dari asap rokok. Alat ini digunakan sebagai *warning* atau peringatan apabila adanya aktifitas merokok di dalam toilet sekolah yang tidak terpantau guru dan petugas piket sekolah. Dimana *buzzer* dari alat pendeteksi asap rokok ini berbunyi, berarti akan didapati siswa yang sedang merokok di toilet sekolah. Rancangan alat ini dibuat dengan sistem mendeteksi, dan *buzzer* terus bunyi berulang selama kadar asap masih diatas 40%. Alat ini diletakkan menempel di dalam *plafon* ruang toilet, dan *buzzer* serta LED yang berada di ruang pantau petugas piket sekolah. Sehingga siswa yang merokok akan terkejut dengan datangnya guru dan petugas piket ke toilet yang akan menemukan siswa, dan mendapati pelanggaran tata tertib sekolah yang siswa tersebut langgar di toilet sekolah.

3.1 Cara Kerja Sistem

3.1.1 Tampilan Modul Arduino Uno R3



Gambar 7 Tampilan Modul Arduino Uno R3

Gambar 7 merupakan gambar dari Arduino Uno R3 yang sudah terangkai dengan lampu *indikator* yang menyala. Arduino Uno R3 menempel pada papan sebagai bahan *isolator* arus listrik.

3.1.2 Tampilan Modul Sensor MQ2



Gambar 8 Tampilan Modul Sensor MQ2

Gambar 8 menjelaskan modul sensor MQ2 yang sudah terangkai dan dalam keadaan aktif. Pada simulasi, modul ini ditempelkan pada langit-langit kotak kayu yang menggambarkan lokasi sensor pada atap toilet sekolah.

3.1.3 Tampilan *Buzzer*



Gambar 9 Tampilan Modul *Buzzer*

Gambar 9 menjelaskan modul *buzzer* yang sudah terangkai dan dalam keadaan aktif. *Buzzer* ini diletakan diluar kotak kayu, *buzzer* aktif menandakan kadar asap rokok yang terdeteksi oleh sensor MQ2 melebihi dari 40%.

3.1.4 Tampilan *LED*

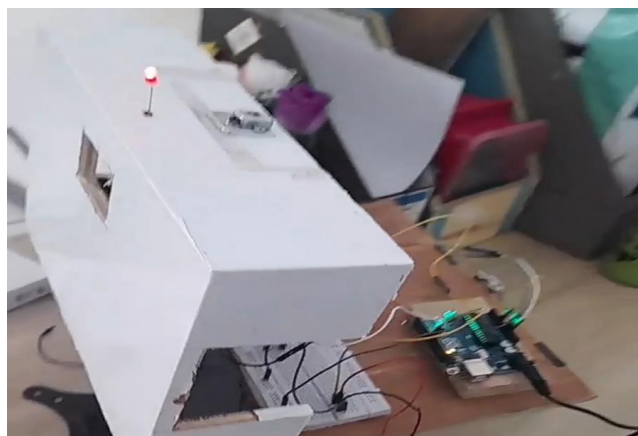


Gambar 10 Tampilan Modul *LED*

Gambar 10 menjelaskan modul LED yang sudah terangkai dan dalam keadaan aktif. Pada simulasi, lampu led diletakan di luar kotak kayu. Lampu led menyala atau mati tergantung dari kadar asap rokok yang terbaca oleh sensor MQ2.

3.2 Implementasi Pengujian Pada Alat

3.2.1 Pengujian Pada Sensor MQ2, *Buzzer*, dan *LED ON*



Gambar 11 Pengujian Pada Sensor MQ2, *Buzzer*, dan *LED ON*



Alat pendeteksi sudah menjalani rangkaian ujicoba, uji coba pertama dengan melakukan pengetesan alat sensor MQ2 kemudian dilanjut dengan pengetesan modul Arduino Uno R3 dan *buzzer* serta lampu LED. Modul-modul ini dikoneksikan dengan menggunakan project board dan diuji coba dengan melakukan simulasi pada kotak tertutup Sebagian berbahan kayu. Sensor MQ2 diletakan di langit-langit kotak kayu mengikuti arah jalan asap. Modul Arduino Uno R3, *buzzer*, dan LED diletakan di luar kotak kayu sebagai penerima sensor serta penanda sinyal agar bisa didengar dan terlihat dari luar. Pengujian berjalan dengan baik, kadar asap rokok disesuaikan diagram alur program Arduino IDE. *Buzzer*, lampu LED tetap dalam kondisi tidak menyala ketika kadar asap rokok dibawah 40%. Kadar asap rokok terus ditingkatkan sampai dengan melebihi 40%, ditandai dengan aktifnya *buzzer* dan lampu LED seperti yang terlihat pada gambar 11.

3. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat didapatkan kesimpulan dimana alat pendeteksi asap rokok berfungsi dengan baik mendeteksi kandungan asap rokok. Ambang batas kadar asap rokok yang ditetapkan sebesar 40% dapat terdeteksi dengan baik oleh sensor MQ2. Ambang batas ini bisa disesuaikan dengan kondisi dan keinginan dari pengguna, Penggunaan lampu LED dan *buzzer* sebagai alarm menjadi pendukung yang baik dan tepat sasaran dalam memberikan informasi keadaan di toilet sekolah sebagai lokasi yang rawan dipergunakan oleh siswa yang merokok. Penggunaan alat pendeteksi asap rokok ini, menegaskan komitmen sekolah untuk menjadi lokasi yang bebas asap rokok serta menjadi indikator penegakan dan normalitas berjalannya peraturan dan tata tertib sekolah.

4. UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini, hingga penelitian ini selesai di rancang. Terimakasih saya kepada Bapak dan Ibu:

1. Masfur Siddik, S.Th.I, sebagai Kepala Sekolah SMKS TI PGRI 11 Serpong yang dengan bangga mendukung dan mengijinkan *project* ini berjalan di sekolah.
2. Ibu Tantri Wenny Sitanggang, SST., M.Kes, sebagai sahabat dosen di Universitas Ichsan Satya yang dengan banyak masukan dan bantuannya hingga peneliti mampu menyelesaikan penelitian ini
3. Hakim Nuruddin, S.Or, sebagai suami tercinta yang memberikan *support* dan kasih sayang hingga peneliti bersemangat menyelesaikan penelitian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Puspitaningrum and T. Suyanto, "IMPLEMENTASI TATA TERTIB SEKOLAH DALAM MEMBENTUK DISIPLIN SISWA DI SMP NEGERI 28 SURABAYA", KMKn, vol. 2, no. 2, pp. 343-357, May 2014.
- [2] Restu Aji Widya Putra, Suyahman, Tri Sutrisno, "Peranan Tata Tertib Sekolah Dalam Membentuk Perilaku Kedisiplinan Siswa Di Sekolah Dasar Negeri 2 Sendangsari Kecamatan Batuwarno Kabupaten Wonogiri Tahun Pelajaran 2019/2020", Civics Education And Social Science Journal(CESSJ) Volume 1, Nomor 1, Juni 2019
- [3] Menkumham RI. SKB Menkes Dan Mendagri::Pedoman Pelaksanaan Kawasan Tanpa Rokok (KTR)::BN 49-2011. 2011.
- [4] Petrus Sokibi, and Riza Abdi Nugraha, "Perancangan Prototype Sistem Peringatan Indikasi Kebakaran Di Dapur Rumah Tangga Berbasis Arduino Uno," JURNAL DIGIT Vol. 10, No.1, pp.11-22, Mei 2020.
- [5] Elvin Syahrin, Rahmad Doni, Fitri Pranita Nasution, Farhan Sya'bandi Nasution, and Muhammad Andy Syahputra, "Rancang Bangun Alarm Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor Mq-2," Jurnal Jurnal Sains Dan Teknologi (JSIT), Vol. 2, No. 1, Juli 2022, Hal. 46-52
- [6] Ikhsan Panji Aryan, and Cinthya Bella, "Rancangan Alat Deteksi Kebocoran Gas Berbasis Android Menggunakan Sensor Mq-2," Portaldata.org, Volume 1 (3), 2021.
- [7] Affan Bachri, and Moh. Ezra Syirojudin, "Rancang Bangun Alat Sistem Pembuangan Asap Rokok Pada Smoking Room Menggunakan Sensor MQ 2 Berbasis IoT," Jurnal NUCLEUS, Jurnal Sains dan Teknologi, p-ISSN : 2964-7320, Vol. 1 No. 1 Tahun 2022.
- [8] Faisal Amri, and Muhammad Feizal, "Rancang Bangun Sistem Pembuangan Asap Rokok Pada Smoking Room Berbasis Arduino," Jurnal Ilmu Komputer dan Pendidikan, Volume 1, No. 2, Tahun 2023, ISSN 2985-4172, Hal 91-97.
- [9] Ivanno Alexander Rombang, Lukas Bambang Setyawan, and Gunawan Dewantoro, "Perancangan Prototipe Alat Deteksi Asap Rokok dengan Sistem Purifier Menggunakan Sensor MQ-135 dan MQ-2," Jurnal Ilmiah Elektroteknika, Vol. 21, No. 1, April 2022, Hal 131 – 144.



- [10] Muhammad Badrudin, Ahmad Izzuddin, and Ary Analisa R, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Larangan Merokok Menggunakan Output Rekaman Suara Berbasis Arduino," Jurnal Sosial dan Teknologi (SOSTECH), Volume 1, Number 12, December 2021, p-ISSN 2774-5147.
- [11] Muhammad Rachmat, Ridwan Mochtar Thaha, and Muhammad Syafar, "Perilaku Merokok Remaja Sekolah Menengah Pertama," Kesmas, Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional, Vol. 7, No. 11, Juni 2013.
- [12] Masesa Angga Wijaya, Rokhmat Nur Ikhsan, and Egi Sugianto, "Analisis Perbandingan Kinerja Antara Sensor Api Flame 5 Channel Dengan Sensor Asap MQ2," Bulletin of Information Technology (BIT), Vol 3, No 3, Desember 2022, Hal 231-238 ISSN 2722-0524.
- [13] Nawang Kalbuana, and Benny Kurnianto2, "Desain Sistem Deteksi Asap Berbasis Sensor Mikrokontroler Sebagai Upaya Pencegahan Kebakaran," Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science, Vol. 4, 1 January 2024, pp: 266-272, ISSN(P): 2797-2313.
- [14] Annisa Sayyidatul Ulfa, and Rita Damayanti, "Advokasi Penerapan Kawasan Tanpa Rokok di Sekolah," Indonesian Journal of Health Promotion and Behavior, 2021, 3(2): 129-134 DOI: 10.47034, ppk.v3i2.5557.
- [15] Arief Bijaksanaa, A.Muh, and Faridah Faridah. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Asap (Smoke) dalam Ruang Berbasis Arduino Type R3." Jurnal Teknologi dan Komputer, vol. 2, no. 01, 30 Jun. 2022, doi:10.56923/jtek.v2i01.63.
- [16] Ronggowulan, L., Muryani, C., Sutarno, M. S., Lelono, S., Subarno, A., Saputro, H. D., & Kartika, F. D. (2021). Problematika Pembelajaran di Era Covid-19. Penerbit Lakeisha.