

“SIPERA”
Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah
Berbasis Arduino



Disusun oleh :

1. Khalilah Nurlaily Wibowo
2. Endah Kamila Ramadhani

Pembimbing :

Eka Arif Nugraha, S.Pd

MTs NEGERI 1 JEPARA

Jalan Tahunan-Batealit KM 3.5 , Bawu , Batealit , Jepara

2021



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN JEPARA
MADRASAH TSANAWIYAH NEGERI 1 JEPARA**

Jl. Tahunan Bawu KM 3,5 Batealit Jepara Telp. (0291) 592989 Kode Pos 59461
e_mail : mtsnbawujepara@yahoo.com; Website : mtsnbawu.sch.id
NSM: 121.133.200.001 NPSN : 20364209

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Peneliti : 1. Khalilah Nurlaily Wibowo
2. Endah Kamila Ramadhani

Kelas : VIII

Menyatakan bahwa karya tulis yang berjudul **"SIPERA" Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino** merupakan karya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang mengikuti lomba / kompetisi karya tulis lainnya.

Demikian surat pernyataan ini dibuat sebenar-benarnya untuk dipergunakan dalam seleksi Karya Tulis MISSION 2021

Pembimbing

Jepara , 10 Desember 2021
Yang Menyatakan

Eka Arif Nugraha, S.Pd
NIP 198810032019031014

1. Khalilah Nurlaily Wibowo

2. Endah Kamila Ramadhani

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah yang berjudul “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan karya tulis ini, untuk memenuhi upaya penulis dalam mengembangkan dan meningkatkan ilmu pengetahuan tentang materi yang sedang penulis pelajari. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis sampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Drs.H.Miftakhudin,M .Pd.I selaku kepala MTs Negeri 1 Jepara, yang telah memberikan dukungan secara penuh terhadap peserta didik dalam rangka pengembangan pembelajaran karya ilmiah.
2. Bapak Eka Arif Nugraha, S.Pd selaku guru pembimbing riset dan robotik yang telah memberikan masukan dan bimbingan dalam penyusunan karya ilmiah ini.
3. Orang tua penulis yang telah memberikan dorongan serta motivasi dalam penyelesaian karya ilmiah ini.
4. Peserta didik MTs Negeri 1 Jepara yang telah mendukung terselesaikannya karya ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan menuju kesempurnaan karya tulis ini. Akhir kata, penulis berharap karya tulis ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jepara, 2 Desember 2021

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman depan	i
Kata pengantar	ii
Daftar isi	iii
Bab 1. Pendahuluan	
Latar Belakang	1
Rumusan Masalah	2
Tujuan Penelitian.....	2
Bab 2. Kajian Pustaka	
Sampah	3
Arduino Uno R3	3
Sensor MQ-2	4
Sensor Ultrasonik HC-SR04	4
<i>Buzzer</i>	5
LCD 1602 I2C	5
Bab 3. Metode Penelitian	
Metode	6
Subjek Penelitian.....	9
Teknik Pengumpulan Data	9
Rencana Analisis Data.....	9
Bab 4. Hasil dan Pembahasan	
Rancangan “SIPERA”	11
Pengujian Sensor “SIPERA”.....	11
Implementasi “SIPERA”	14
Bab 5. Penutup	
Kesimpulan	17
Saran	17
Daftar Pustaka	18

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menjaga kebersihan merupakan salah satu langkah dalam upaya hidup sehat, khususnya menjaga kebersihan dari sampah. Sampah merupakan suatu bahan yang dibuang atau terbuang dari sumber hasil aktifitas manusia atau alam yang belum memiliki nilai ekonomis (Rudi,H.2008). Penyediaan tempat sampah di titik-titik tertentu sebelum diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) merupakan salah satu alternatif memudahkan masyarakat dalam menjaga kebersihan. Di ruang-ruangan perkantoran atau rumah juga banyak diberi tempat sampah. Pada umumnya tempat sampah di ruangan berbentuk tabung atau balok yang diberi tutup. Pemberian tutup sampah agar sampah tidak terlihat atau mencegah menyebarnya bau yang dihasilkan oleh sampah biologis. Secara estetika pemberian tutup sampah berdampak positif namun ada beberapa dampak yang terjadi salah satunya adalah sampah yang ada tidak termonitoring dengan seksama khususnya jenis sampah dan jumlahnya.

CNN Indonesia melaporkan pada tanggal 22 Agustus 2020 telah terjadi kebakaran di Gedung Kejaksaan Agung, Jakarta Selatan. Hasil investigasi menjelaskan bahwa penyebabnya adalah puntung rokok yang dibuang oleh salah satu petugas. Puntung rokok merupakan salah satu jenis sampah yang semestinya di buang ke tempat sampah. Namun butuh perlakuan khusus yaitu mematikan puntung rokok tersebut. Resiko ketika puntung rokok yang belum sepenuhnya padam kemudian di buang ke tempat sampah adalah memicu membakar sampah yang lain. Sampah kering rentan sekali terbakar apabila ada bara api yang menempel. Sebelum sampah terbakar, ditandai dengan munculnya asap.

Perlu sebuah alternatif untuk mencegah kebakaran yang disebabkan oleh puntung rokok khususnya yang bersumber dari tempat sampah. Tempat sampah yang dapat mendeteksi adanya asap atau api dapat menjadi solusi untuk mencegah terjadinya kebakaran. Peringatan jumlah sampah yang hampir melebihi kapasitas tempat mejadi solusi agar sampah segera dibuang ke penampungan. Kombinasi antara peringatan adanya asap dan peringatan sampah penuh menjadi alterntif

mencegah kebakaran dan menjaga kebersihan lingkungan. “SIPERA” Sistem Monitoring Sampah Anti Kebakaran merupakan tempat sampah yang dikontrol secara otomatis dengan mikrokontroller Arduino Uno R3 yang dapat mendeteksi adanya asap pembakaran dan gas berbahaya lainnya. Keunggulan lain adalah mampu memberi peringatan apabila tempat sampah mulai penuh.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana merancang “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino?
2. Bagaimana prinsip kerja “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino?
3. Bagaimana implementasi “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui cara merancang “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino
2. Mengetahui prinsip kerja “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino
3. Mengimplementasikan “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Sampah

Sampah merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah merupakan konsep buatan manusia, dalam proses-proses alam tidak ada sampah, yang ada hanya produk-produk yang tak bergerak. Sampah dapat berada pada setiap fase materi: padat, cair, atau gas. Ketika dilepaskan dalam dua fase yang disebutkan terakhir, terutama gas, sampah dapat dikatakan sebagai emisi. Emisi biasa dikaitkan dengan polusi. Dalam kehidupan manusia, sampah dalam jumlah besar datang dari aktivitas industri (dikenal juga dengan sebutan limbah), misalnya pertambangan, manufaktur, dan konsumsi. Hampir semua produk industri akan menjadi sampah pada suatu waktu, dengan jumlah sampah yang kira-kira mirip dengan jumlah konsumsi (Raya, 2018). Berapa sampah biologis bereaksi secara kimia yang menghasilkan gas-gas tertentu yang apabila tidak diatasi akan menghasilkan bau tidak sedap. Puntung rokok merupakan salah satu jenis sampah yang berpotensi membuat sampah lain terbakar apabila bara apinya tidak dimatikan sebelum dibuang ke tempat sampah. Jenis sampah di perkantoran adalah jenis sampah kering (kertas dan plastik) yang mudah terbakar apabila menempel pada bara api.

B. Arduino UNO R3

Arduino adalah sebuah komputer kecil yang dapat diprogram sebagai input dan output dengan bantuan alat sebagai hasilnya. Arduino merupakan sebuah board mikrokontroler yang berbasis mega328.



Gambar 2. Arduino Uno (sumber : jagotomasi.com)

Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analoginput, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroller; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB (Ardiansyah, 2013).

C. Sensor MQ-2



Gambar 2. Sensor Gas MQ 2 (sumber : jagotomasi.com)

Sensor MQ 2 merupakan sensor gas monoksida yang berfungsi untuk mengetahui keberadaan gas karbon monoksida, dimana sensor ini yang di pakai untuk memantau keberadaan asap hasil dari pembakaran. Sensor ini memiliki sensitivitas tinggi dan waktu respon yang cepat. Keluaran yang dihasilkan sensor ini adalah sinyal analog, MQ 2 memerlukan tegangan 5 V DC, resistnsi sensor ini akan berubah bila ada gas, output dari sensor ini dihubungkan ke pin Analog pada mikrokonntroler Arduino yang akan menampilkan dalam bentuk sinyal digital (Mauludin dkk, 2016)

D. Sensor Ultrasonik HC-SR04



Gambar 3. Sensor Ultrasonik HC-SR04 (sumber : teknisibali.com)

Sensor ultrasonik HC-SR04 adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda

dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (Fatmawati dkk, 2018)

E. *Buzzer*



Gambar 4. Buzzer (sumber : sariteknologi.com)

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi suara. Prinsip kerja dari buzzer sama dengan *loudspeaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara (Sulistyowati, dkk, 2012)

F. LCD 1602 I2C



Gambar 5. Buzzer (sumber : sinauprograming.com)

LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu bagian dari modul peraga yang menampilkan karakter yang diinginkan. Layar LCD menggunakan dua buah lembaran bahan yang dapat mempolarisasikan dan Kristal cair diantara kedua lembaran tersebut. Kegunaan LCD banyak sekali dalam perancangan suatu sistem dengan menggunakan mikrokontroler. LCD dapat berfungsi menampilkan suatu nilai hasil sensor, menampilkan teks atau menampilkan menu pada aplikasi mikrokontroler (Putra, 2016).

BAB III METODE PENELITIAN

A. Metode

Prosedur penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan sebagai berikut:

1. Analisis (*analyze*)

Analisis merupakan tindakan untuk mengidentifikasi kebutuhan yang diperlukan pada suatu kegiatan. Pada kegiatan ini, alat-alat yang dibutuhkan antara lain:

a) Arduino Uno R3

Sebagai mikrokontroler untuk mengatur kerja semua komponen

b) Sensor Gas MQ-2

Sebagai sensor untuk membaca gas karbon hasil pembakaran dan gas butana

c) Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sebagai pembaca jarak untuk menentukan volume sampah

d) LCD 16x2

Sebagai penampil semua data sistem

e) Lampu LED

Sebagai lampu indikator

f) Buzzer

Sebagai sumber bunyi jika ada asap atau sampah telah penuh

g) Adaptor 9V

Sebagai sumber tegangan atau dapat diganti dengan baterai 9V

h) Software

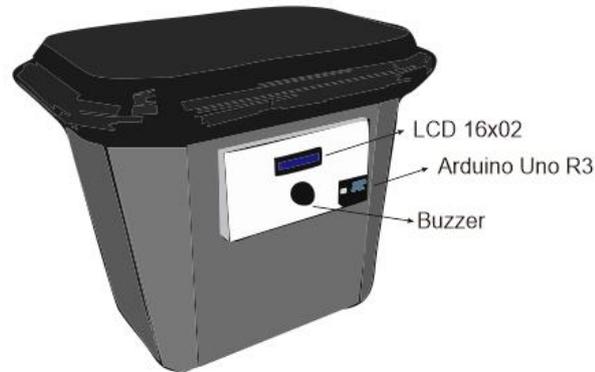
Aplikasi pemrogram mikrokontroler berupa Arduino IDE.

2. Desain (*design*)

Tahap desain dilakukan untuk mempermudah peneliti dalam merancang produk yang akan dibuat. Tahap desain meliputi pembuatan desain alat, diagram blok dan *flowchart*.

a) Desain Alat

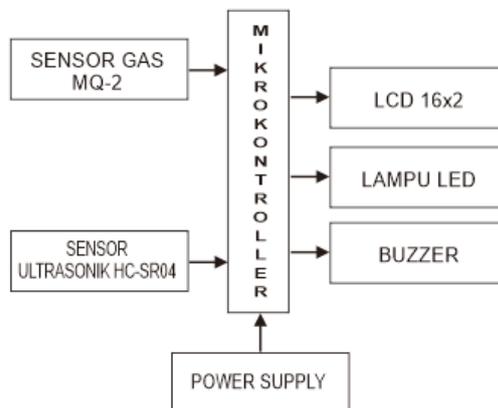
Desain dilengkapi dengan beberapa sensor seperti sensor gas MQ-2, sensor Ultrasonik HC-SR04, LCD 16x2.



Gambar 6. Desain alat (Dokumen pribadi, 2021)

b) Diagram Blok

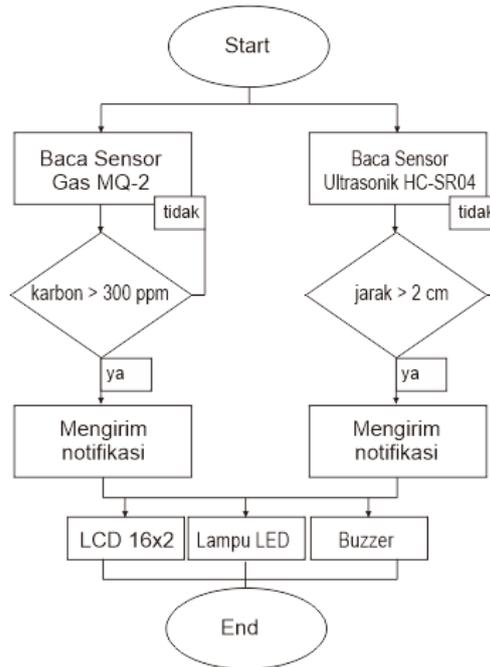
Diagram blok merupakan diagram untuk menggambarkan prinsip kerja alat yang akan dibuat.



Gambar 7. Diagram blok

c) *Flowchart*

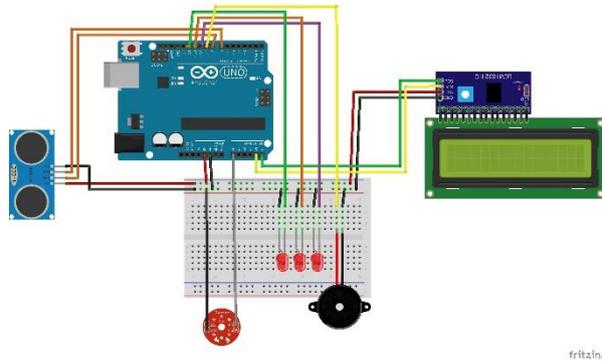
Flowchart merupakan diagram yang menggambarkan langkah kerja dari awal sampai akhir



Gambar 8. *Flowchart / Diagram Alir.*

d) Rangkaian elektronik

Rangkaian elektronik digambar terlebih dahulu untuk memudahkan dalam perangkaian alat. Gambar dibuat menggunakan aplikasi fritzing.



Gambar 9. Desain rangkaian

3. Tahap Pengembangan (*development*)

Tahap pengembangan merupakan tahap lanjut untuk merealisasikan rancangan produk yang telah dibuat dalam tahap desain agar menjadi sebuah produk. Hasil akhir dari tahap ini adalah sebuah produk yang akan diuji cobakan. Berikut merupakan tahapan dalam pembuatan produk :

- a) Menyiapkan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan produk.
- b) Merangkai komponen berdasarkan desain yang telah dibuat.
- c) Memasang komponen yang sudah dirangkai pada panel box.
- d) Memprogram sistem otomatis alat sesuai fungsi supaya bisa dilakukan uji coba.
- e) Melakukan uji coba fungsi seluruh komponen.

4. Tahap Implementasi (*implementation*)

Tahap implementasi merupakan untuk menerapkan dan merealisasikan produk secara nyata. Selama uji coba berlangsung, peneliti membuat catatan mengenai kekurangan dan kendala yang terjadi ketika produk di implementasikan.

5. Tahap Evaluasi (*evaluation*)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menganalisis produk masih terdapat kendala atau tidak, apabila sudah terdapat tidak terdapat kendala lagi, maka produk layak digunakan.

B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah sebuah perangkat alat elektronik yang mampu untuk memonitoring dan memberi peringatan adanya gas karbon (asap) hasil pembakaran dan volume sampah.

C. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data pembacaan variabel-variabel yang menunjang pertumbuhan tanaman jagung. *Input* data adalah pembacaan dari sensor gas MQ-2, sensor ultrasonik HC-SR04.

D. Rencana Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan analisis diskriptif. Data yang dianalisis berupa data pembacaan kadar gas karbon dari sensor gas MQ-2,

pembacaan jarak untuk menentukan volume sampah menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04. Dalam penelitian deskriptif kegiatan analisis data meliputi langkah-langkah mengolah data, menganalisis data dan menemukan hasil. Data yang bersifat kuantitatif berupa angka diproses dengan menggunakan statistik deskriptif. Berdasarkan analisa data tersebut kemudian ditampilkan dalam bentuk tabel sebagai temuan hasil penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Rancangan “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino

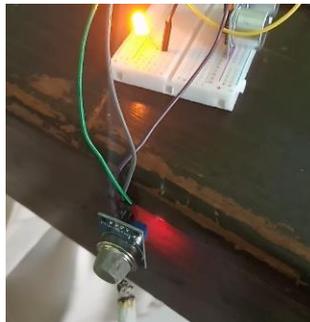
SIPERA merupakan sebuah tempat sampah yang dilengkapi dengan deteksi asap pembakaran dan peringatan volume sampah. Data yang terbaca meliputi data pembacaan kapasitas gas Carbon atau Butana yang ada di dalam tempat sampah dan data volume sampah. Jika terdeteksi adanya gas Carbon atau Butana oleh sensor gas MQ 2 yang berlebihan maka sistem akan memberikan peringatan berupa nyala lampu LED dan buzzer. Semakin besar kapasitas gas carbon dan Butana maka nyala led semakin banyak dan buzzer berbunyi. Sensor Ultrasonik HC-SR04 membaca jarak sampah dari sisi atas. Jika terdeteksi ada sampah sampai ke atas maka sistem akan memberika peringatan pada LCD 16x2 dan buzzer.

B. Pengujian Sensor “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino

Setiap sensor dilakukan uji coba dan kalibrasi agar memastikan fungsi dari tiap-tiap komponen dapat bekerja secara maksimal. Hasil pengujian masing-masing komponen sebagai berikut:

1. Pengujian sensor gas MQ-2

Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO_2 dengan konduktifitas rendah pada udara bersih.



Gambar 10. Pengukuran kadar asap menggunakan sensor MQ-2

Jika terdapat kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. Berikut ini tabel pengukuran sensor gas MQ-2

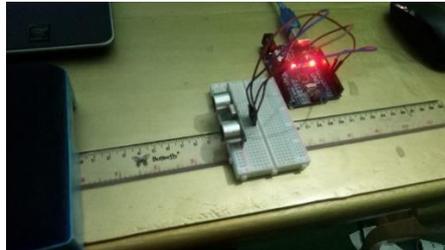
Tabel 1. Pengukuran kadar asap menggunakan sensor MQ-2

No	Perlakuan	Gas terukur
1	Tanpa asap	598
2	Dengan asap	697
3	Dengan gas Butana	789

Berdasarkan data terukur, sensor gas MQ-2 berfungsi dengan baik untuk mendeteksi adanya kadar gas khususnya asap pembakaran.

2. Sensor Ultrasonic HC- SR04

Sensor ultrasonik HC-SR04 merupakan sensor yang dapat mengukur jarak atau tinggi dari 2 cm sampai 400 cm. Sensor ini menerima masukan tegangan mulai dari 1 V sampai 5 V. Keluaran sensor ultrasonik ini sebagai masukan bagi mikrokontroler berupa data analog yang akan diproses menjadi nilai jarak atau tinggi sebenarnya oleh mikrokontroler. Saat pengukuran dilakukan perbandingan dalam pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik dan mistar 30 cm.



Gambar 11. Pengukuran jarak menggunakan Sensor HC-SR04 dan mistar

Berikut tabel hasil pengukuran sensor ultrasonik HC-SR04 dan mistar

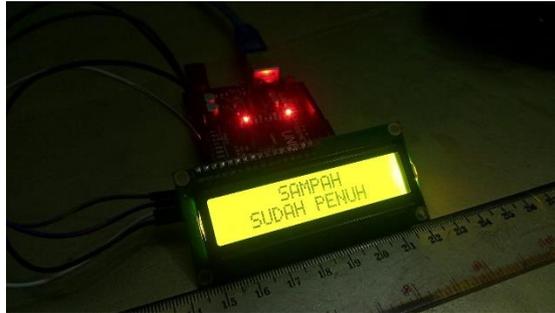
Tabel 2. Perbandingan pengukuran oleh mistar dan sensor HC-SR04

No	Pengukuran dengan mistar (cm)	Pengukuran dengan HC- SR04 (cm)	Error (%)
1	2	2	0
2	5	5	0
3	10	9	0,1
4	20	21	0,05
5	30	31	0,03
Rata-rata			0,036

Berdasarkan uji coba pengukuran jarak menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 didapatkan kesalahan pengukuran sebesar 0,036 %. Berdasarkan data tersebut, sensor HC-SR04 dapat digunakan untuk membaca jarak.

3. Pengujian LCD

Pengujian LCD dilakukan dengan cara menampilkan data yang dibaca oleh sensor ultrasonik HC-SR04. Pengujian ini dilakukan untuk mengecek apakah LCD dapat berfungsi secara semestinya atau tidak.



Gambar. Pengujian LCD 16x2

Dari hasil yang didapatkan dalam pengujian, LCD dapat berfungsi dengan baik dan dapat menampilkan data sesuai dengan program yang sudah ditentukan.

4. Pengujian *Buzzer*

Pengujian *Buzzer* dilakukan dengan cara memberi arus pada *buzzer* agar *buzzer* berbunyi dan dalam keadaan tidak dialiri arus atau *buzzer* dalam keadaan tidak berbunyi. Pengukuran dilakukan menggunakan Multimeter Digital.



Gambar 7. Pengukuran tegangan pada *buzzer*

Berikut tabel pengukuran tegangan pada *buzzer* saat sedang berbunyi dan pada saat *buzzer* tidak berbunyi.

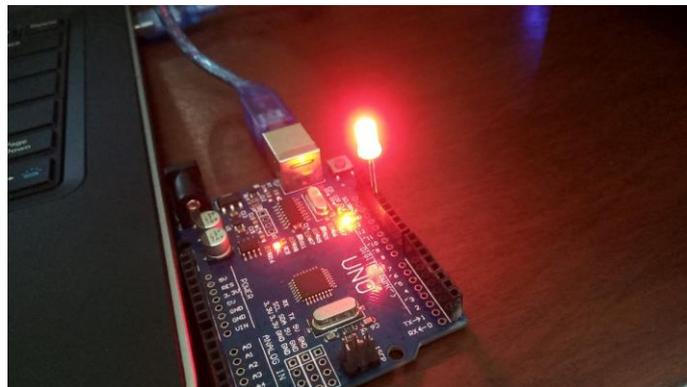
Tabel 3. Pengujian Buzzer

Masukan yang diberikan (volt)	Tegangan terukur (volt)	Keterangan
0	0	Tidak aktif
5	4,88	Aktif
5	4,88	Aktif
5	4,88	Aktif

Berdasarkan data tersebut, *buzzer* tidak aktif ketika diberi masukan tegangan 0 volt. Ketika diberi masukan high (5 volt), *buzzer* dapat menyala dengan tegangan 4,88 volt.

5. Pengujian LED indikator

Pengujian *Led* dilakukan dengan cara menghubungkan anoda pada pin *output* Arduino yang melewati resistor terlebih dahulu dan katoda dihubungkan ke ground pada arduino. Lalu berikan logika program yaitu program kontrol *On-Off* (Logika *High* atau Logika *Low*). Led akan *on* jika diberikan logika *High* dan *Off* jika diberikan logika *low* (Mluyati dkk,2019)



Gambar 8. Pengujian lampu LED

C. Implementasi “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino

“SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino merupakan tempat sampah yang mampu memberikan peringatan apabila ada asap hasil pembakaran di dalam tempat sampah. Kebakaran di tempat sampah umumnya karena puntung rokok yang tidak dipadamkan secara sempurna dan dibuang ke tempat sampah. Karakteristik rokok yang belum padam

adalah mengeluarkan asap. Hasil pengujian sensor gas MQ-2 sensitif terhadap gas Carbon yang dihasilkan oleh asap. Sensor gas MQ-2 ditempatkan di dalam kotak sampah seperti gambar berikut.



Gambar 9. Sipera dalam keadaan on

Ada 4 (empat) kategori dalam pembacaan oleh sensor gas MQ-2 tergantung nilai gas terukurnya. Semakin tinggi kadar gas terukurnya maka peringatan yang diberikan berbeda pula. Berikut ini tabel peringatan yang ditampilkan melalui lampu LED, Buzzer dan LCD 16x2.

Tabel 4. Klasifikasi peringatan kadar asap

No	Kadar asap	L1	L2	L2	Buzzer	Keterangan di LCD
1	nol	on	off	off	off	Tidak ada asap
2	rendah	on	on	off	off	Ada asap - siaga
3	sedang	on	on	on	off	Ada asap - darurat
4	tinggi	on	on	on	on	Asap pekat - bahaya

Uji coba peringatan adanya kebakaran secara menyeluruh dilakukan dengan memasukan sampah kertas ke dalam kotak sampah dan puntung rokok yang masih menyala ke dalam kotak sampah. Asap yang terkumpul di dalam terbaca oleh sensor gas MQ-2 dan memberikan peringatan nyala lampu LED dan keterangan di LCD. Asap yang semakin pekat mengaktifkan buzzer untuk menyala dan memeberikan peringatan adanya kebakaran di dalam tempat sampah.



Gambar 10. Peringatan melalui LCD, lampu LED dan buzzer

Sensor Ultrasonik HC-SR04 mampu untuk membaca jarak benda. Sampah yang dimasukkan ke dalam kotak sampah lama kelamaan akan memenuhi ruang. Semakin penuh ruang kotak sampah maka jarak yang terbaca akan semakin pendek. Prinsip ini digunakan untuk mengetahui posisi sampah. Semakin penuh sampah maka jarak yang terbaca oleh sensor ultrasonik HC-SR04 akan semakin pendek. Sensor diatur jika jarak kurang dari atau sama dengan 3 cm maka buzzer dan LED akan aktif secara berkedip. Layar LCD akan memberikan peringatan “SAMPAH SUDAH PENUH”.



Gambar 10. Posisi sensor ultrasonik dan gas

Uji coba pembacaan volume sampah dilakukan dengan memasukan sampah kertas secara bertahap. Jika posisi sampah belum akan mencapai permukaan maka peringatan belum menyala. Peringatan melalui LED, Buzzer dan LCD menyala ketika sampah mencapai permukaan kotak.

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan, maka “SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino efektif dalam mencegah kebakaran serta memberikan peringatan sampah telah penuh sehingga diharapkan keamanan dan kebersihan tempat tinggal akan selalu terjaga.

BAB IV

PENUTUP

A. Kesimpulan

“SIPERA” Sistem Peringatan Kebakaran dan Volume Sampah Berbasis Arduino merupakan tempat sampah yang mampu memberikan peringatan melalui nyala lampu, tulisan di LCD dan bunyi oleh *buzzer*. Komponen yang digunakan adalah sensor gas MQ-2 untuk membaca adanya asap, sensor Ultrasonic HC-SR04 untuk membaca jarak, Arduino Uno R3 sebagai mikrokontroler, LCD 16x2, lampu LED dan *buzzer*. Catu daya menggunakan adaptor DC 9 volt atau baterai 9V. Sistem diatur dengan bahasa pemrograman menggunakan aplikasi Arduino IDE dan diupload ke Arduino Uno R3.

SIPERA mampu mendeteksi adanya asap hasil pembakaran yang terjadi di dalam kotak sampah. Peringatan ditampilkan melalui menyalanya lampu LED, *buzzer* dan peringatan yang tampil di LCD 16x2. Volume sampah yang telah penuh dibaca dan memberikan peringatan agar sampah segera dibuang. SIPERA efektif dalam upaya pencegahan kebakaran dan upaya menjaga kebersihan agar sampah tidak menumpuk di tempat sampah sehingga layak untuk diimplementasikan di berbagai tempat khususnya perkantoran dan tempat tinggal.

B. Saran

Adapun saran yang diajukan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Memilih komponen dengan spesifikasi lebih tinggi sehingga alat yang dihasilkan lebih bagus dan optimal.
2. Penelitian ini di harapkan dapat dikembangkan oleh peserta didik yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiarsih, S. H. Kampung Tanggap Kebakaran.
- Fatmawati, K., Sabna, E., & Irawan, Y. (2020). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Riau Journal Of Computer Science*, 6(2), 124-134.
- Mauludin, M. S., Alfalah, A. F., & Wibowo, D. D. (2016). MQ 2 sebagai sensor anti asap rokok berbasis arduino dan bahasa C. *Prosiding SNST Fakultas Teknik*, 1(1).
- Mluyati, S., & Sadi, S. (2019). Internet Of Things (IoT) Pada Prototipe Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis MQ-2 Dan SIM800L. *Jurnal Teknik*, 7(2).
- MUSTOPA, M. Y. (2020). RANCANG BANGUN SMART CLEANING TANDON AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro*, 1(1).
- Putra, A. N. (2016). *Sistem Otomasi Pengering Pakaian Berbasis Mikrokontroller Arduino*. *Journal SAINTEK*, 13(2), 70
- Raya, G. (2018). Rancang Bangun Tempat Sampah Pintar Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Mikrokontroler Atmega 328.
- Sulistiyowati, Rinidan Febriyantoro Dedi Dwi, "Perancangan Prototype System Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler", *Jurnal IPTEK* Vol. 16 No. 1, Mei 2012.