

RANCANGAN ALAT MENDETEKSI ASAP DAN API DENGAN SENSOR (GAS DAN SUHU) MENGGUNAKAN ARDUINO UNO

Yose Rizal^{1*}, Riswal Hanafi Siregar²

¹Fakultas Teknik, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Indonesia

Email: yoserizal068@gmail.com, dosen00268@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak—Kebakaran merupakan suatu peristiwa yang tidak dikehendaki oleh setiap manusia. Kebakaran dapat mengakibatkan kerugian yang tidak sedikit, baik kerugian material maupun kerugian jiwa yang ditimbulkan. Setiap proses kebakaran selalu menimbulkan asap dan panas dan menyebabkan kenaikan temperatur pada suatu tempat atau ruangan yang terjadi kebakaran. Sedangkan hasil proses perubahan material suatu kebakaran adalah adanya asap gas yang berupa partikel-partikel kecil. Melalui teknologi alat pendeteksi kebakaran, bencana kebakaran dapat dideteksi secara dini. Karena alat pendeteksi kebakaran bekerja dengan cara mendeteksi kenaikan derajat panas dan kebocoran gas. Alat ini bekerja apabila mendeteksi salah satu atau lebih indikator tersebut. Kemudian alarm dan led akan menyala sebagai peringatan bahwa telah terjadi kebakaran pada area yang dipasang alat pendeteksi kebakaran. Manfaat dapat menyelesaikan masalah yang biasanya hanya ditangani secara manual, sekarang dengan system sensor Gas dan Suhu. Penelitian ini berjudul Rancangan Alat Mendeteksi Asap dan Api dengan Sensor (gas dan Suhu) Menggunakan Arduino Uno, Rancangan Alat ini bertujuan untuk memberikan penanganan secara spontan bila ada Asap dan Api didalam ruangan, mengintegrasikan sensor gas dan suhu untuk mendeteksi adanya api dan asap, Buzzer sebagai alat yang menghasilkan bunyi jika terdeteksi adanya api dan asap yang berarti terjadi kebakaran, mempercepat penanganan terjadinya kebakaran dengan Jendela Otomatis dan Pompa Air Otomatis.

Kata Kunci: Kebakaran, Sensor, Rancangan, Alat, Deteksi.

Abstract— Fire is an event that is not desired by every human being. Fires can result in significant losses, both material and life losses. Every fire process always produces smoke and heat and causes an increase in temperature in a place or room where a fire occurs. While the result of the process of changing the material of a fire is the presence of gas smoke in the form of small particles. Through fire detection technology, fire disasters can be detected early. Because fire detectors work by detecting heat and gas leaks. This tool works when it detects one or more of these indicators. Then the alarm and LED will light up as a warning that there has been a fire in the area where the fire detector is installed. Benefits of being able to solve problems that were usually only handled manually, now with Gas and Temperature sensor systems. This research is entitled Design of a Smoke and Fire Detecting Tool with Sensors (gas and Temperature) Using Arduino Uno, the design of this tool aims to provide spontaneous handling when there is smoke and fire in the room, integrate gas and temperature sensors to detect fire and smoke, Buzzer as a device that produces sound if fire and smoke are detected, which means a fire has occurred, accelerates the handling of fires with Automatic Windows and Automatic Water Pumps.

Keywords: Fire, Sensor, Design, Tool, Detection.

1. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan suatu peristiwa yang tidak dikehendaki oleh setiap manusia. Kebakaran dapat mengakibatkan kerugian yang tidak sedikit, baik kerugian material maupun kerugian jiwa yang ditimbulkan. Setiap proses kebakaran selalu menimbulkan asap dan panas dan menyebabkan kenaikan temperatur pada suatu tempat atau ruangan yang terjadi kebakaran. Hasil proses perubahan material suatu kebakaran adalah adanya asap gas yang berupa partikel-partikel kecil.

Melalui teknologi alat pendeteksi kebakaran, bencana kebakaran dapat dideteksi secara dini. Karena alat pendeteksi kebakaran bekerja dengan cara mendeteksi kenaikan derajat panas, radiasi sinar ultraviolet oleh nyala api, dan kebocoran gas. Alat ini bekerja apabila mendeteksi salah satu atau lebih indikator tersebut. Kemudian alarm akan menyala sebagai peringatan bahwa telah terjadi kebakaran pada area yang dipasang alat pendeteksi kebakaran.

Untuk mengetahui adanya asap kebakaran, dibutuhkan alat untuk mendeteksi gas CO. Maka dibuatlah aplikasi Arduino Uno menggunakan masukan sensor Gas dan Suhu. Sensor untuk mendeteksi Gas dan Suhu menggunakan Gas Sensor dan Temperature Sensor. Sedangkan Arduino Uno sebagai kontroler dan pemroses sinyal.

Sistem akan bekerja apabila sensor yang terpasang membaca melalui sensor Suhu DHT11 dan sensor Gas MQ2 adanya indikator terjadinya kebakaran sesuai pengaturan dalam Arduino Uno. Kemudian setelah Arduino Uno mengolah data input dari salah satu sensor atau lebih maka akan ada notifikasi pemberitahuan ditandai dengan bunyinya buzzer dan Led akan menyala. Alat ini dibuat dengan memiliki beberapa fungsi yaitu mendeteksi asap dan api. Hal ini melibatkan Arduino Uno, sensor gas dan sensor suhu.

Arduino merupakan perkembangan dunia elektronika semakin berkembang pesat. Begitupula perkembangan mikrokontroler. Masih ingat dengan Z80? mikroprosesor yang berkembang generasi tahun 60an yang menjadi otak papan ketik tunggal, dan bagi yang pernah menggunakan chip ini tentu pernah merasakan rumitnya membuat program dengan bahasa assembly, bahasa yang terdiri dari angka 0 dan 1. Akan tetapi melihat perkembangan kontrol sekarang ini telah jauh lebih maju dengan *board* yang semakin kecil dan penulisan program yang jauh lebih sederhana. Beberapa kelebihan menggunakan Arduino Uno: open source, tidak memerlukan chip programmer, koneksi USB, ukuran kecil dan mudah dibawa. Beberapa alasan mengapa Arduino Uno banyak digunakan yaitu karena mudah ditemukan di pasaran, spesifikasi yang tidak terlalu rendah maupun terlalu tinggi, dan tentunya harga yang terjangkau.

Dengan adanya Arduino Uno sebagai kontroler dan pemroses sinyal, kebakaran dapat ditangani secara cepat dengan menggunakan dua buah sensor gas MQ2 dan sensor suhu DHT11, yang dimana sensor akan bekerja apabila adanya asap dan panasnya api oleh kebakaran. Maka dibuatkan rancangan alat yang dapat mendeteksi asap dan api dengan sensor gas dan suhu menggunakan Arduino Uno.

2. METODOLOGI PENELITIAN

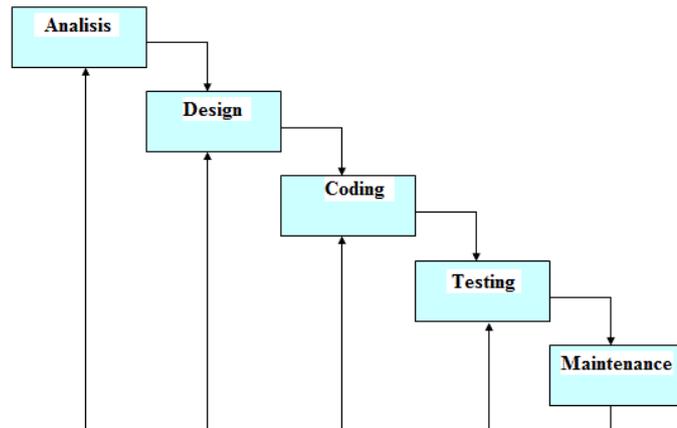
2.1. Metode Penelitian

Perancangan sistem deteksi asap dan api merupakan perancangan berbasis mikrokontroler arduino. Perancangan ini menghasilkan sebuah prototipe yang terdiri dari tiga bagian yaitu input, proses dan output. Membangun prototipe mula-mula dilakukan pemasangan komponen perangkat keras pada sebuah PCB. Komponen komponen perangkat keras terdiri dari sensor gas, sensor suhu, relay, LED, buzzer, motor servo, dc motor dan mikrokontroler arduino.

Komponen yang pertama dirancang adalah Sensor Pendeteksi Api dan asap, sensor berfungsi sebagai *trigger* saat adanya api di area ditempatkannya sensor. Tahap selanjutnya yaitu melakukan pemasangan relay dengan menghubungkan ke arduino yang berfungsi untuk mengaktifkan pompa air otomatis dalam ruangan tersebut. Lalu setelah itu pemasangan arduino uno yang berfungsi sebagai pengontrol dari setiap komponen-komponen perangkat keras yang telah terpasang. Setelah tahap perancangan komponen perangkat keras selesai, langkah selanjutnya perancangan perangkat keras yang bertujuan untuk menerima masukan semua perangkat keras yang terhubung ke arduino Uno.

2.2. Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam membangun rancangan alat Mendeteksi Asap dan Api dengan sensor Gas dan Suhu, alat yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak adalah dengan menggunakan metode *waterfall*. Beberapa proses diagram *waterfall* sebagai berikut:



Gambar 1: Skema Model Waterfall

a. Analisa

Langkah ini merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem yang diperlukan dalam pelaksanaan proyek pembuatan aplikasi.

b. Design

Tahapan dimana dilakukan penuangan fikiran dan perancangan sistem terhadap solusi dari permasalahan yang ada dengan menggunakan permodelan sistem yang nanti mudah dimengerti oleh pengguna.

c. Coding

Merupakan penerjemah *design* dalam bahasa pemrograman yang bisa dikenali oleh computer.

d. Testing

Tahapan akhir dimana sistem dibangun diuji kemampuannya sehingga didapatkan kekurangan dan kelemahan sistem yang kemudian dilakukan pengkajian ulang dan perbaikan terhadap aplikasi tersebut agar menjadi lebih baik dan sempurna.

e. Maintenance

Tahapan dimana dilakukan pemeliharaan terhadap aplikasi yang telah dibuat ketika aplikasi sudah diimplementasikan kepada pengguna.

2.3 Pengertian Skala Likert

Skala Likert adalah teknik skala non-komparatif dan un- dimensional (hanya mengukur sifat tunggal) secara alami. Responden diminta untuk menunjukkan tingkat kesepakatan melalui pernyataan yang diberikan dengan skala ordinal. Dari kedua pengertian diatas, disimpulkan bahwa skala Likert adalah metode perhitungan kuesioner yang dibagikan kepada responden untuk mengetahui skala sikap suatu obyek tertentu.

Metode penelitian pada studi ini menggunakan metode pendekatan secara kualitatif dan kuantitatif. Pengumpulan data dilakukan survey terhadap beberapa responden dengan mengajukan kuesioner berisi daftar pertanyaan kepada responden. Daftar pertanyaan bersifat tertutup dengan jawaban alternatif yang telah disediakan. Kuesioner yang digunakan merupakan tes skala perilaku yang mengacu pada perhitungan skala likert. Pilihan jawaban yang disediakan yaitu pernyataan sikap sangat setuju (SS), Setuju (S), kurang setuju (KS), Tidak Setuju (TS) dan sangat tidak setuju (TSS). Sedangkan untuk menghindari pernyataan keragu-raguan dari persepsi masyarakat, maka kategori ragu-ragu tidak digunakan.

2.4 Teknik Pengolahan Data

Untuk menterjemahkan hasil perhitungan skala likert, digunakan analisis interval dengan melakukan pembobotan atau skoring. Proses penentuan skor pada jawaban responden dilakukan

dengan membuat klasifikasi dan kategori yang cocok tergantung kepada tanggapa responden. Perhitungan scoring dengan perhitungan skala likert adalah sebagai berikut:

- a. Skor 5 untuk jawaban sangat setuju (SS)
- b. Skor 4 untuk jawaban setuju (S)
- c. Skor 3 untuk jawaban Ragu-ragu (N)
- d. Skor 2 untuk jawaban tidak setuju (TS)
- e. Skor 1 untuk jawaban sangat tidak setuju (STS)

Setelah dilakukan skoring di atas, dilakukan tabulasi atau pembuatan tabel-tabel yang berisikan data yang telah diberi kode yang kemudian hasil pengelompokan data bisa dinyatakan dalam bentuk tabel atau gambar.

Tabel 1: Skala Penilaian

Kondisi	Skor
Sangat setuju	5
Setuju	4
Ragu-Ragu	3
Tidak setuju	2
Sangat tidak setuju	1

Tabel 2: Pemobotan dan Pemberian Kode

No.	Simbol	Keterangan	Skala Interval
1	SS	Sangat Setuju	5
2	S	Setuju	4
3	N	Ragu-ragu (Netral)	3
4	TS	Tidak Setuju	2
5	STS	Sangat Tidak Setuju	1

Tabel 3: Interval Penilaian

No.	Indeks	Penilaian
1	0% - 20%	Sangat Tidak Setuju
2	21% - 40%	Tidak Setuju
3	41% - 60%	Ragu-ragu (Netral)
4	61% - 80%	Setuju
5	81% - 100%	Sangat Setuju

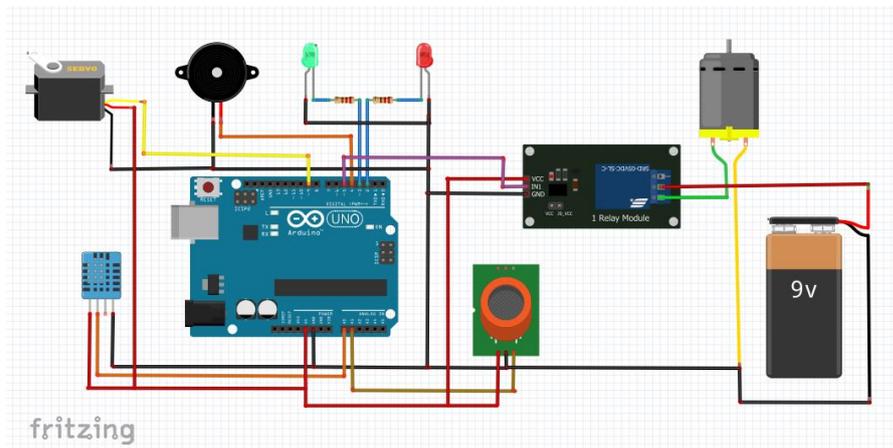
3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

3.1 Model Perancangan

Model perancangan merupakan desain umum yang dimana setiap komponen saling terhubung satu sama lain. Dalam model perancangan terdapat *topology* dari setiap komponen,

dengan *topology* tersebut nantinya akan mempermudah dalam melakukan implementasi dilapangan saat sistem ini akan diuji.

3.2 Aristektur Umum



Gambar 2: Topologi Sistem Sensor Asap (Gas) dan Sensor Api (suhu)

Konsep dari system ini adalah dimana aplikasi akan dibangun berbasis arduino yang akan berjalan. Pada arduino memerintahkan untuk kontrol kedua sensor,lalu apabila sensor mendeteksi adanya api maka pada arduino akan mengirimkan pesan pada sensor,dan sensor akan memberikan perintah pada LED dan buzzer yang akan mengaktifkan kedua output perangkat keras yaitu servo dan *pump water*.

Cara kerja dari sistem ini pada bagian sensor adalah dimana saat api atau gas muncul maka sensor akan meneima data, lalu sesnsor akan meneruskannya ke Arduino Uno. Aplikasi akan menerjemahkan data yang dikirim oleh sensor kemudian pada aplikasi akan mengirimkan notifikasi bahwa adanya api yang terditeksi. Disaat yang bersamaan aplikasi akan mengirimkan perintah ke Arduino untuk menyalakan led dan alarm.

Disisi lain relay akan bekerja untuk menghubungkan sumber energi ke perangkat keras, dalam hal ini perangkat yang akan diuji untuk dihubungkan dengan relay adalah pompa air otomatis. Cara kerja relay pada sistem ini adalah dengan menerima *input* data yang dikirim dari laptop.

Berikut penjelasan lebih rinci mengenai prinsip kerja sistem yang terdapat pada gambar

1.Sensor Penditeksi Api dan Asap

Sensor yang dimana saya gunakan memakai sensor suhu DHT11 untuk menditeksi adanya api dan sensor MQ2 untuk menditeksi adanya asap atau gas, Cara kerjanya adalah ketika sensor menditeksi adanya api atau gas, maka sensor suhu atau gas akan mengirimkan data pada Arduino dan menerjemahkannya. Saat Arduino menerima sinyal adanya api atau gas maka aplikasi akan menerima masukan dan menampilkan pesan bahwa sesnsor menditeksi api dan gas, kemudian aplikasi akan memerintahkan Buzzer dan Led pada Arduino untuk berbunyi dan mengaktifkan Motor Servo (jendela otomatis) dan DC Motor (pompa air otomatis)

2.Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler yang dimana arduino sebagai mikrokontroler untuk menerjemahkan atau mengatur data masukan dari sensor Suhu dan Gas,yang dimana sudah terditeksi adanya Apia atau Gas. Setelah data diterima dan diolah,Arduino akan mengirim perintah untuk mengaktifkan kedua indikator dan kedua output. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board* Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

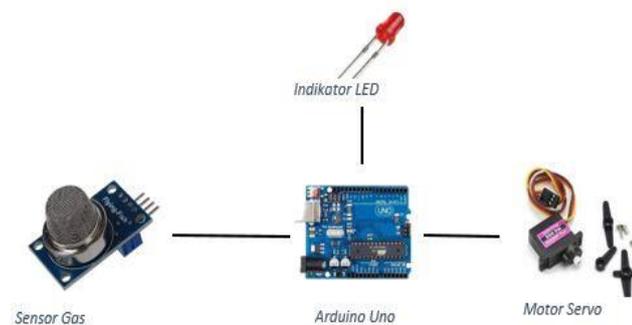
4. IMPLEMENTASI

4.1 Perakitan Perangkat Keras (Hardware)

Perakitan dimulai dengan menghubungkan antara komponen yang telah didesain pada rangkaian elektronik dari *hardware* yang akan digunakan. Alat ini menggunakan beberapa komponen seperti yang telah disebutkan pada BAB II diantaranya yaitu modul Sensor Gas dan Suhu, *Breadboard*, Arduino Uno, Relay, LED, Buzzer, *Pump Water*, Motor Servo, Baterai lippo.

Perangkat tersebut dirakit berbasis pada rangkaian yang telah didisain sebelumnya, perakitan dilakukan menggunakan kabel penghubung pada setiap komponen agar Arduino Uno dapat menyalurkan sinyal digital menjadi analog ke setiap perangkat.

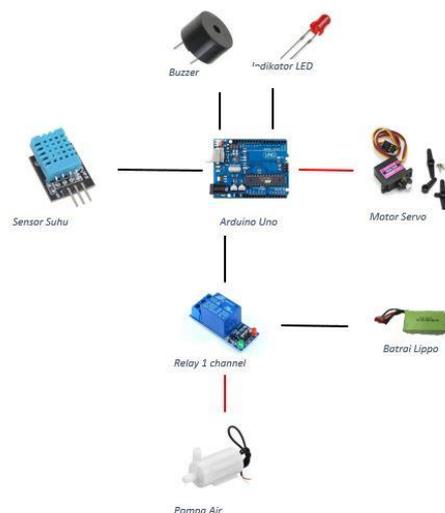
4.2 Implementasi Modul Sensor Gas



Gambar 3: Implementasi Modul Sensor Gas

Pada implementasi sensor pendeteksi asap atau gas berfungsi sebagai sensor untuk memberikan *output* data berupa high dan low. Modul ini akan mengirimkan data pada GPIO Arduino Uno berupa status high apabila mendeteksi adanya api, lalu arduino akan mengaktifkan LED serta mengaktifkan motor servo. GPIO kemudian akan kembali pada status low apabila sudah tidak mendeteksi asap atau gas. Koneksi sensor dengan Arduino dapat dilihat pada table dibawah.

4.3 Implementasi Modul Sensor Suhu



Gambar 4: Implementasi Modul Sensor Suhu

Pada implementasi sensor pendeteksi Api atau Suhu berfungsi sebagai sensor untuk memberikan *output* data berupa *high* dan *low*. Modul ini akan mengirimkan data pada GPIO Arduino Uno berupa status *high* apabila mendeteksi adanya api, lalu arduino akan mengaktifkan LED dan Buzzer serta mengaktifkan Motor servo dan Pompa Air Otomatis. GPIO kemudian akan kembali pada status *low* apabila sudah tidak mendeteksi asap atau gas. Koneksi sensor dengan Arduino dapat dilihat pada gambar diatas.

4.4 Pengujian Antarmuka



Gambar 5: Pengujian antarmuka

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pengujian dan penelitian yang dilakukan pada sistem mendeteksi Asap dan Api , kesimpulan yang dapat diambil adalah dengan diterapkannya sistem alat peringatan adanya kebakaran kedua sensor DHT11 sebagai mendeteksi adanya api dan sensor MQ2 sebagai mendeteksi adanya asap atau gas memudahkan penanganan dini. Bila terjadinya kebakaran maka kedua sensor akan aktif dan membuka kedua output yaitu DC motor sebagai pompa air otomatis dan motor servo sebagai jendela otomatis yang dapat memberikan penanganan pertama sebelum terjadinya kebakaran yang besar.

REFERENCES

- Astuti, Y. P., & Subhiyakto, E. R. (2017). Pengembangan Sistem Informasi Dengan Metode Waterfall Untuk Pengarsipan Data Wajib Pajak. *Techno. com*, 16(2), 106-113.
- Chusing (1992) Analisis sistem adalah proses pemeriksaan kebutuhan-kebutuhan informasi pengguna di dalam suatu organisasi untuk menentukan tujuan-tujuan dalam spesifikasi yang di perlukan dalam merancang sistem informasi .
- Hutagalung, D. D. (2018). Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas dan api dengan menggunakan sensor MQ2 dan flame detector. *Jurnal Rekayasa Informasi*, 7(2).
- James A O'Brien (2003) sistem adalah sekumpulan dari elemen – elemen yang berhubungan atau berkaitan membentuk satu kesatuan yang mempunyai satu tujuan.
- Kusumaningsih, D. (2016). APLIKASI PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 DENGAN SENSOR LM35DZ, FLAME SENSOR DAN MQ2. *Telematika MKOM*, 6(2), 110-118.



- Lianawati, C., Ellen, E., Ratih, R., & Yulia, Y. (2011). Perancangan Sistem Informasi Akuntansi Penjualan dan Piutang dengan Metode Object Oriented Analysis And Design dan Unified Modelling Language pada Perusahaan Distributor. *Telematika*, (13).
- Mandagi, A., & Immanuel, S. (2014). Penggunaan sensor gas MQ-2 sebagai pendeteksi asap rokok. *Jurnal Teknik Dan Ilmu Komputer*.
- McLeod (1996) berpendapat informasi adalah data yang telah diproses atau data yang memiliki arti.
- Widagdo, B. W., Handayani, M., & Suharto, A. (2021). DAMPAK PANDEMI COVID-19 TERHADAP PERILAKU PESERTA DIDIK PADA PROSES PEMBELAJARAN DARING MENGGUNAKAN METODE PENGUKURAN SKALA LIKERT. *Jurnal ESIT (E-Bisnis, Sistem Informasi, Teknologi Informasi)*, 15(2).