

Alat Pendeteksi Kebakaran dan Pemadam Api Otomatis Menggunakan Kontrol Arduino

Ferry Ferdiansyah^{1,a}, Rudi Suhradi Rahmat^{2,b}

^{1,2} Program Studi Teknik Mesin, President University

Jababeka Education Park, Jl. Ki Hajar Dewantara, RT.2/RW.4, Mekarmukti, North Cikarang, Bekasi

^a ferryferdyansyahh@gmail.com, ^b rudi.sr@president.ac.id

Abstrak.

Alat pendeteksi suhu, kelembaban, dan kebakaran sangat diperlukan untuk pengkondisian ruangan. Pada proses industri, intensitas suhu dan kelembaban ruangan yang terlalu tinggi ataupun rendah akan sangat berpengaruh terhadap produk atau alat yang ada di dalam maupun di luar ruangan. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan *prototype* yang dapat mendeteksi suhu ruangan dan indikasi kebakaran yang ada di ruangan terbuka maupun tertutup. Terdapat juga hasil akhir dari penelitian *prototype* ini berupa alarm *buzzer* dan sistem pemadam api otomatis menggunakan kontrol Arduino. Alarm *buzzer* bekerja saat suhu mencapai 40°C ke atas, dan di bawah suhu 40°C indikator pada OLED menunjukkan informasi "Aman". Fungsi lain yang terdapat pada mekanisme *prototype* ini yaitu adanya sensor pendeteksi kebakaran. Ketika muncul api, gas ataupun asap, maka pompa air akan menyala secara otomatis. Pompa air bekerja sebagai pemadam api, dan air akan keluar secara otomatis saat muncul percikan api bersamaan dengan sensor alarm *buzzer* yang berbunyi. Jadi pengguna alat ini dapat melarikan diri ke luar ruangan atau melakukan pencegahan dengan sigap saat terjadinya kebakaran. Indikator yang terdapat saat terindikasi adanya bahaya kebakaran yaitu OLED akan menunjukkan informasi "Bahaya".

Kata kunci: *Otomatisasi, Coding Arduino, Modul Sensor, Sensor Api, Sensor Gas atau Asap, Sprinkler Otomatis, Prototype.*

Abstract.

Temperature, humidity, and fire detectors device are indispensable for room conditioning. In industrial processes, the intensity of room temperature and humidity that is too high or low will greatly affect the product or equipment inside and outside the room. This study aims to create a prototype that can detect the room temperature and indication of fire in open or closed room. There is also the final result of this prototype research in the form of a buzzer alarm and automatic fire extinguishing system using Arduino control. Buzzer alarm works when the temperature is 40°C above, and below 40°C the indicator on the OLED shows "Aman" information. Another function contained in this prototype is the existence of a fire detection sensor. When a fire, gas or smoke appears, the water pump will turn on automatically. The water pump works as a fire extinguisher, and the water will come out automatically when a spark appears along with the buzzer alarm sensor that sounds. So the user of this device can escape to the outdoors or take precautions quickly during a fire. The indicator that exist when there is an indication of a fire, the OLED will show information "Bahaya".

Keywords: *Automation, Arduino Coding, Sensor Module, Fire Sensor, Gas or Smoke Sensor, Automatic Sprinkler, Prototype.*

Pendahuluan

Kebakaran merupakan salah satu bencana yang sering sekali terjadi khususnya di Indonesia [1]. Peristiwa tersebut biasanya terjadi di daerah padat penduduk yang rata-rata dipengaruhi oleh adanya korslet listrik, kebocoran gas dari dapur rumah tangga, dan lain-lain [1]. Banyak kasus kebakaran diketahui pada saat sudah terjadi kebakaran dan sedikit dapat dideteksi lebih awal. Kebakaran merupakan suatu peristiwa yang sangat tidak diinginkan oleh setiap orang [2]. Alat pendeteksi api dalam suatu ruangan sangat dibutuhkan disetiap aspek kehidupan terutama di perusahaan [3]. Contoh, seperti: ruang terbuka atau tertutup, laboratorium, *cold room*, *warehouse*, *chiller*, *freezer*, rumah, sekolah, dsb. Akan sangat berbahaya ketika sebuah ruangan tidak memiliki alat pendeteksi api. Dan juga ruangan yang tidak terkontrol pengkondisian suhu dan kelembabannya akan mempengaruhi produk, sampel, maupun komponen elektrikal yang rentan terhadap basah.

Saat kondisi darurat seperti kebakaran, sulit untuk mengetahui adanya indikasi kebakaran [4]. Terlebih lagi ketika kebakaran disebabkan oleh api kecil yang berasal dari arus *short circuit* pada kabel atau lain sebagainya. Oleh karenanya penulis merancang sebuah alat yang dapat mendeteksi dan menghentikan api seketika dengan air saat terjadinya kebakaran. mulai dari indikasi munculnya api agar dapat mencegah adanya korban saat kebakaran terjadi.

Api adalah salah satu faktor yang sering menyebabkan terjadinya kebakaran. Asap juga dapat memberitahukan kita jika terjadi kebakaran [5]. Oleh karena itu asap merupakan salah satu faktor yang dapat dijadikan sebagai indikator untuk memprediksi kebakaran di suatu tempat.

Ditemukan beberapa permasalahan saat merancang *prototype* ini, yaitu: menentukan *coding* Arduino pada mekanisme alat, penentuan komponen elektronik dan modul sensor yang akan digunakan, serta efektivitas penerapan alat di kehidupan. Adapun tujuan dibuatnya *prototype* ini yaitu: untuk mengetahui *coding* yang digunakan dalam mekanisme alat, mengetahui komponen elektronik yang dipakai saat sensor bekerja, dan juga mengetahui efektivitas penerapan alat di kehidupan.

Diperlukan ruang lingkup dan batasan masalah agar pembahasan serta laporan tidak menyimpang dari topik. Ruang lingkup dan batasan masalah yang diberikan yaitu: pembahasan perihal *coding* sistem mikrokontroler Arduino, pembahasan tentang bagian dan fungsi komponen elektronik pada alat pendeteksi, pembahasan mengenai evaluasi hasil kerja pada saat uji coba alat pendeteksi.

Manfaat dari penelitian ini adalah penulis berharap dapat membuat dan merancang *prototype* alat monitoring suhu dan kelembaban juga pendeksi kebakaran menggunakan pompa air otomatis dengan mengetahui dasar-dasar perhitungan dan sistem mikrokontroler Arduino. Sehingga kualitas

prototype yang dihasilkan sesuai, menambah pengetahuan, menjadi desain profesional dalam bidang otomatisasi, dan dapat berguna dalam kehidupan sehari-hari.

Tinjauan Pustaka

Penelitian terkait sistem *monitoring* kebakaran pernah juga diteliti oleh Kharisma dan Priati. Pada penelitian tersebut digunakan untuk alat pantau suhu udara pendingin pada motor pompa pendingin utama di PLTU Tanjung Priok. Mikrokontroler yang digunakan Arduino tipe R3 [6]. Pada penelitian tersebut sistem pemantauan suhu menggunakan komponen LM 35, Aduino Uno R3 dan GSM *Shield* SIM900. Tujuan dari penggunaannya adalah untuk mengetahui kondisi motor pompa serta memberikan informasi secara kontinyu tentang temperatur motor sehingga analisis dan pemeliharaan motor pompa dapat dijadwalkan.

Penelitian lain dilakukan oleh Rochim dan menghasilkan sebuah sistem yang mensimulasikan pendeteksi kebakaran menggunakan sensor asap MQ-2, sensor suhu LM35, dan modul wifi ESP8266 berbasis mikrokontroler Arduino, sehingga dapat memberikan peringatan jika ada potensi terjadinya kebakaran kepada pihak berwenang melalui website [7].

Seluruh komponen tersebut dikontrol dengan menggunakan Arduino Uno. Alat tersebut memiliki keunggulan karena mudah digunakan dan kompatibel dengan seluruh perangkat komunikasi yang berbasis internet. Dengan diciptakannya alat ini, proses pemantauan suatu lokasi atau ruangan dapat dilakukan dengan mudah dan aman. Dari hasil pengujian alat ini didapatkan tingkat akurasi sensor suhu LM35 sebesar 98,6%. Dan alat ini dapat dikembangkan lagi dengan cara menambahkan camera CCTV, dan penyemprotan otomatis dengan tujuan memperlambat api sehingga dapat mencegah kebakaran dalam skala besar.

Sebagai pelengkap kajian pustaka dalam *paper* ini, penulis juga mengkaji penelitian Tanjung dan Waluyo. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa masih minimnya pengetahuan dalam bidang teknologi, maka dalam mencegah maupun menanggulangi terjadinya kebakaran hanya mengandalkan insting atau prakiraan dari pekerja saja [8]. Diperjelas di penelitian alam mengenai “Rancang Bangun *Prototype* Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino Uno Dilengkapi Pemadam dan Notifikasi SMS Gateway”. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil bahwa sistem pendeteksi kebakaran juga dapat mengurangi dampak kebakaran yang akan membesar dan dipadamkan oleh pompa air yang terpasang pada alat tersebut. Sehingga kebakaran dapat ditanggulangi secara cepat oleh alat tersebut [9].

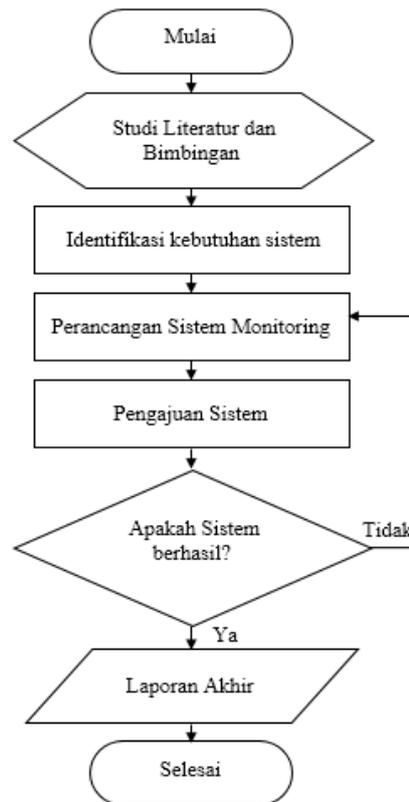
Oleh karenanya dibuatlah sistem pendeteksi asap pada ruangan fabrikasi menggunakan teknologi mikrokontroler. Adapun sensor pendeteksi kebakaran yang digunakan adalah sensor api, gas atau asap, dan mikrokontroler Arduino. Dari hasil rancangan tersebut didapatkan sebuah produk yang memiliki cara kerja di mana pompa air akan menyala otomatis ketika terdapat api, gas atau asap dan akan berhenti saat api, gas atau asap sudah di bawah batas yang telah ditentukan.

Modul yang digunakan pada penelitian ini di antaranya adalah sensor api, sensor asap, display OLED, DHT 22, *buzzer*, Arduino Uno, *2 channel relay*, pompa air, selang air, *sprinkler* dan adaptor 9V DC. Adapun penjelasannya adalah sebagai berikut:

1. Adaptor 9V. Berfungsi sebagai sumber listrik bagi sistem yang terdiri dari berbagai komponen tersebut. seperti untuk menyalakan Arduino, pompa air, *buzzer*, sensor dan lain sebagainya.
2. Sensor api. Berfungsi untuk mendeteksi adanya titik api dalam jarak tertentu.
3. Sensor gas atau asap. Berfungsi untuk mendeteksi gas atau asap yang muncul akibat dari pembakaran yang terjadi dalam ruangan.
4. *Display* OLED. Berfungsi untuk memberikan indikator sistem pada *monitoring* pendeteksi kebakaran.
5. DHT22. Berfungsi untuk mendeteksi gejala perubahan kelembaban udara.
6. *Buzzer*. Berfungsi mengeluarkan bunyi alarm.
7. Arduino Uno. Berfungsi untuk mengolah dan memproses data.
8. *2 channel relay*. Berfungsi sebagai saklar untuk menghidupkan dan mematikan putaran DC motor.
9. Pompa air. Berfungsi untuk menyemprotkan air.
10. Selang air. Berfungsi sebagai media dalam mengeluarkan air dari pompa.
11. *Sprinkler*. Berfungsi untuk mengeluarkan air dan menyebarkan ke seluruh arah dalam radius tertentu.

Metodologi Penelitian

Metode Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu melakukan studi literatur yang mendukung penelitian seperti konsep dari sensor dan mikrokontroler [10]. Adapun langkah-langkah penelitian tersebut diantaranya adalah sebagai berikut.



Pada tahapan perancangan sistem *monitoring* terdapat beberapa tahapan di antaranya adalah sebagai berikut.

1. *System Information Engineering and Modeling*

Tahap ini diawali dengan menentukan komponen apa saja yang diperlukan untuk membuat sistem dari mikrokontroler dengan memanfaatkan sensor suhu untuk keperluan *monitoring*. sehingga dengan tahap awal ini peneliti mengkaji dan menentukan perangkat yang diperlukan untuk nantinya dapat di berikan perintah terkait sistem *monitoring*. Oleh karena itu fungsi dari masing-masing alat perlu diperhitungkan.

2. *Software Requirements Analysis*

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mengenai *software* yang akan digunakan dalam perancangan alat sistem *monitoring* yang memanfaatkan sensor suhu. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino sehingga perlu diperhatikan bahwa *software* yang digunakan telah sesuai dengan mikrokontroler yang digunakan.

3. *Design*

Tahapan desain merupakan tahapan yang menampilkan rancangan hasil dari ide yang telah dipikirkan sebelumnya. pada tahap ini ide diwujudkan dengan beberapa bentuk baik secara digital maupun dalam bentuk fisik dan diatur sedemikian rupa sehingga alat dapat disesuaikan dengan tujuan yang akan dilakukan.

4. *Coding*

Coding merupakan tahapan di mana penulis memberikan beberapa perintah pada mikrokontroler untuk membentuk sebuah sistem yang telah ditentukan sebelumnya. pada tahap ini disesuaikan dengan perintah atau bahasa pemrograman yang berlaku. Misalnya bahasa C, C++ dan lain sebagainya.

5. *Testing*

Tahapan terakhir adalah mengetes produk yang telah dibuat. Tahap ini mencoba menjalankan program yang telah dibuat dalam aktivitas *coding*. Dari hasil tersebut diperhatikan bahwa kode perintah yang dilakukan melalui bantuan komputer dan bahasa pemrograman telah berjalan sesuai tujuan atau tidak.

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk membuat *prototype* ini disajikan dalam tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Bahan-bahan untuk pembuatan “Alat Pendeteksi Kebakaran dan Pemadam Api Otomatis Menggunakan Kontrol Arduino”.

No	Bahan & Modul Sensor	Tipe & Ukuran	Jumlah
1	Arduino Uno	Atmega328	1
2	Sensor Temperature & Kelembaban	DHT22, Supply: 5V, Temp. Range: -40 - 80 °C / resolution 0.1°C / error $\pm 0.5^\circ\text{C}$, Humidity Range: 0-100% RH / resolution 0.1%RH / error $\pm 2\%RH$	1
3	Display Oled 12C	0,96 inch, 128x64 pixel	1
4	Buzzer	Piezo SFM-27, 90 DB 3~24V	1
5	Sensor Api (<i>IR Infrared Flame Detector</i>)	Gelombang 760nm~1100nm, 3,3V~5V	1

6	Sensor Asap & Gas (Smoke & Gas Detector)	<i>Model; MQ-2, Chip: LM393, DC 5V, Use for: NH₃, NO_x, alcohol, hydrogen, benzene, smoke and CO₂ detector</i>	1
7	Sprinkler Mini (Orange Fogger Head)	<i>ø: 6mm Pressure: 1.5-3 kg, Flow rate: 8-10 L/H, Spray radius: 0.7-0.9 meters</i>	2
8	Modul Relay	<i>2-Channel Relay interface board, Relay contact maximum 250V AC 10A or 30VDC 10A</i>	3
9	Pompa Air Mini	<i>Type: QR30E, Hmax:300cm, Qmax: 240L/H, Input: 12V 4,2W</i>	2
10	Selang Pompa Mini	<i>Size: 3/16", Mini Pump Aerator, Material: PVC</i>	2
11	Adaptor	9V DC	1
12	Kabel Jumper Male-Female	Kabel Pelangi Ribbon Dupont	1 set
13	Baut & Mur	<i>Mini Bolt & Nuts (Additional)</i>	15 pcs
14	Papan Akrilik	20x20 cm	1

Sedangkan peralatan yang digunakan pada pembuatan *prototype* ini di antaranya adalah sebagai berikut.

- a. Perangkat Laptop
- b. *Software* Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)
- c. *Software* Fritzing
- d. Obeng set
- e. Solder
- f. Lem Tembak
- g. *Double Tape* 3M
- h. Kabel *Ties*

Hasil dan Pembahasan

1. Fungsi Kerja Komponen.

Perlengkapan yang digunakan dalam pembuatan *prototype* ini memiliki beberapa fungsi kerja diantaranya adalah sebagai berikut.

a. *Cover*

Untuk *cover* penyangga modul sensor menggunakan akrilik, dan untuk mesin pompa mini menggunakan botol kecil sebagai *prototype* tangki air. Susunan modul didesain sedemikian rupa agar proses mekanisme alat dapat berkerja sebagaimana mestinya.

b. Perangkat Lunak

Sebelum memasukan program otomatisasi Arduino ke Arduino Uno Atmega328 perlu dilakukan Instalasi terlebih dahulu *software* Arduino IDE 1.8.16. Setelah selesai dilakukan pemasangan *software* Arduino, kemudian jalankan aplikasi *software* Arduino IDE 1.8.16.

c. Sensor Suhu dan Kelembaban

Dalam pembuatan sistem *monitoring* suhu dan kelembaban menggunakan modul sensor DHT22. Sensor Suhu dan kelembaban tersambung ke *display* OLED 12C 0,96 inch untuk penunjukkan indikator suhu dalam satuan °C, juga kelembaban dengan satuan persentase (%). Dalam program Arduino sistem *coding* telah diatur agar pada suhu > 40°C alarm *buzzer* (SFM-27) akan berbunyi. Penunjukkan *display* pada OLED masih menunjukkan informasi “Aman” agar pengkondisian ruangan dapat segera dilakukan dan bukan merupakan indikasi kebakaran.

d. Sensor Pendeteksi Api

Pada modul sensor pendeteksi api, sistem sensor akan bekerja ketika sensor berada di sudut 60° dari lidah api. Pada saat sensor api bekerja, sistem pada Arduino memerintahkan alarm *buzzer* untuk berbunyi. Seketika juga pompa air akan bekerja untuk menghisap air dari tempat penyimpanan air dan menyembrotkan air ke titik api yang menyala di sekitar sensor agar api dapat segera padam. Sistem pada arduino

memerintah pada *display* OLED agar menginformasikan “Bahaya” agar dapat segera melakukan tindakan atau melarikan diri.

e. *Sprinkler* dan Pompa Air

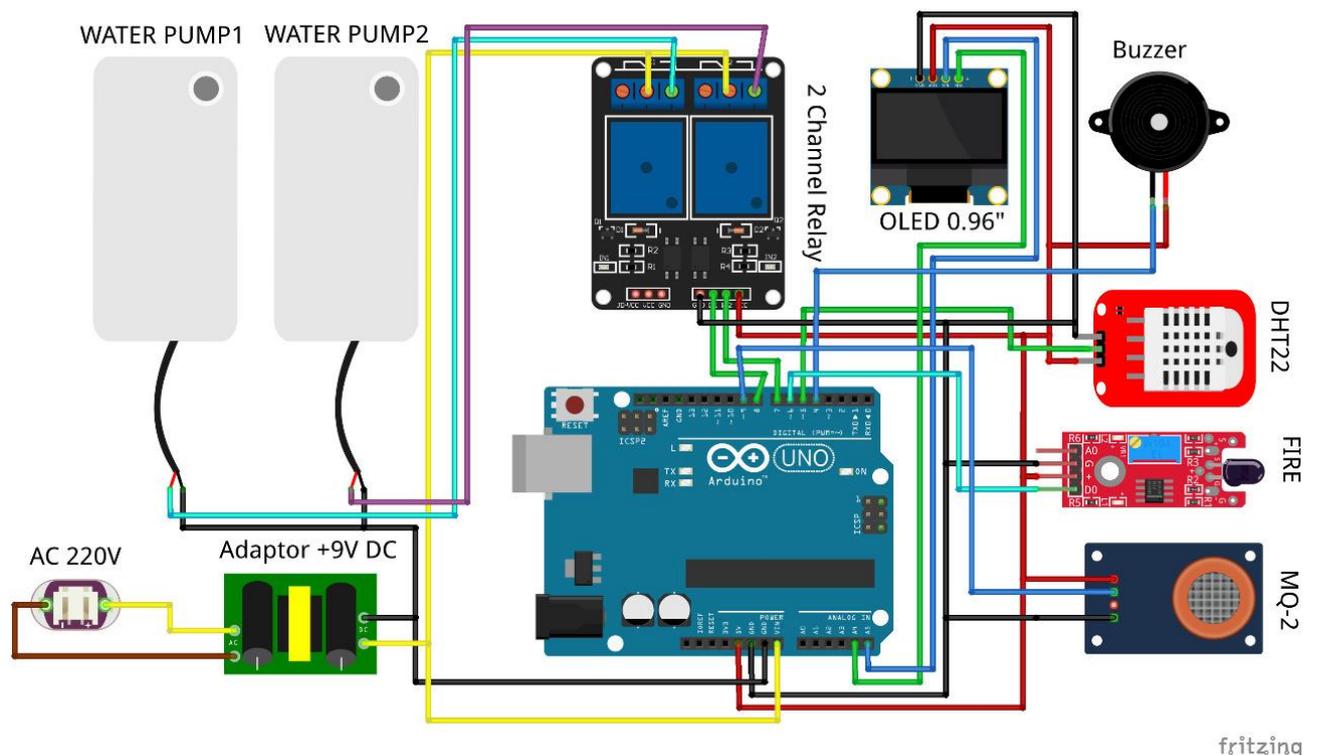
Pompa air berfungsi untuk mengalirkan air yang dibutuhkan pada saat sistem bekerja dan *sprinkler* menjadi alat untuk menyebarkan air tersebut ke sekitar. Besar kecil daya semprot *sprinkler* dapat diatur dengan memutar kepala *sprinkler*.

f. Sensor Gas

Sensor gas MQ-2 cukup mudah dalam penggunaannya karena memiliki pin yang sedikit untuk dihubungkan pada mikrokontroler. Dalam MQ-2, terdapat alat pemanas berukuran kecil dengan sensor berbasis elektrokimia yang mudah bereaksi dengan beberapa gas, dengan luaran berupa tingkat intensitas gas. Oleh karenanya MQ-2 merupakan jenis sensor semikonduktor yang berfungsi untuk mendeteksi adanya gas, timah dioksida (SnO₂) adalah bahan penting bagi sensor MQ-2. Sensor gas MQ-2 biasanya digunakan untuk mendeteksi gas pada LPG, karena sensor MQ2 sensitif terhadap Gas alam dan LPG sehingga sensitivitas rendah terhadap pembacaan alkohol dan asap rokok dengan luaran tegangan analog. Selain itu, sensor MQ-2 dapat mendeteksi konsentrasi asap dan gas dengan rentang 300-10.000 ppm.

2. Perancangan Perangkat Keras

Dalam perancangan sistem kerja pada mekanisme *prototype*, sistem dirancang menggunakan aplikasi Fritzing (0.9.3b). Dalam aplikasi ini diterapkan *wiring* antar modul sensor, *supply* listrik, *relay*, dan juga alarm *buzzer*. *Wiring* alat dibutuhkan dengan menerapkan warna yang berbeda-beda pada kabel *jumper* agar dapat membedakan modul-modul yang ada. Proses perancangan *wiring* dibutuhkan agar mengurangi kesalahan teknis (*error*) pada perangkaian program mikrokontroler. Adapun perancangan perangkat keras tersebut adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Perancangan Perangkat Keras

Pada gambar 2 terlihat rancangan sistem perangkat keras yang akan digunakan sebagai *prototype* alat pendeteksi kebakaran dan pemadam api otomatis. *Adapter* sebagai *power supply* dari sistem dihubungkan ke sumber listrik 220V dan *output*-nya adalah tegangan DC 9V. Daya yang diberikan oleh adaptor kemudian terhubung dengan semua komponen sehingga komponen telah siap digunakan untuk proses selanjutnya.

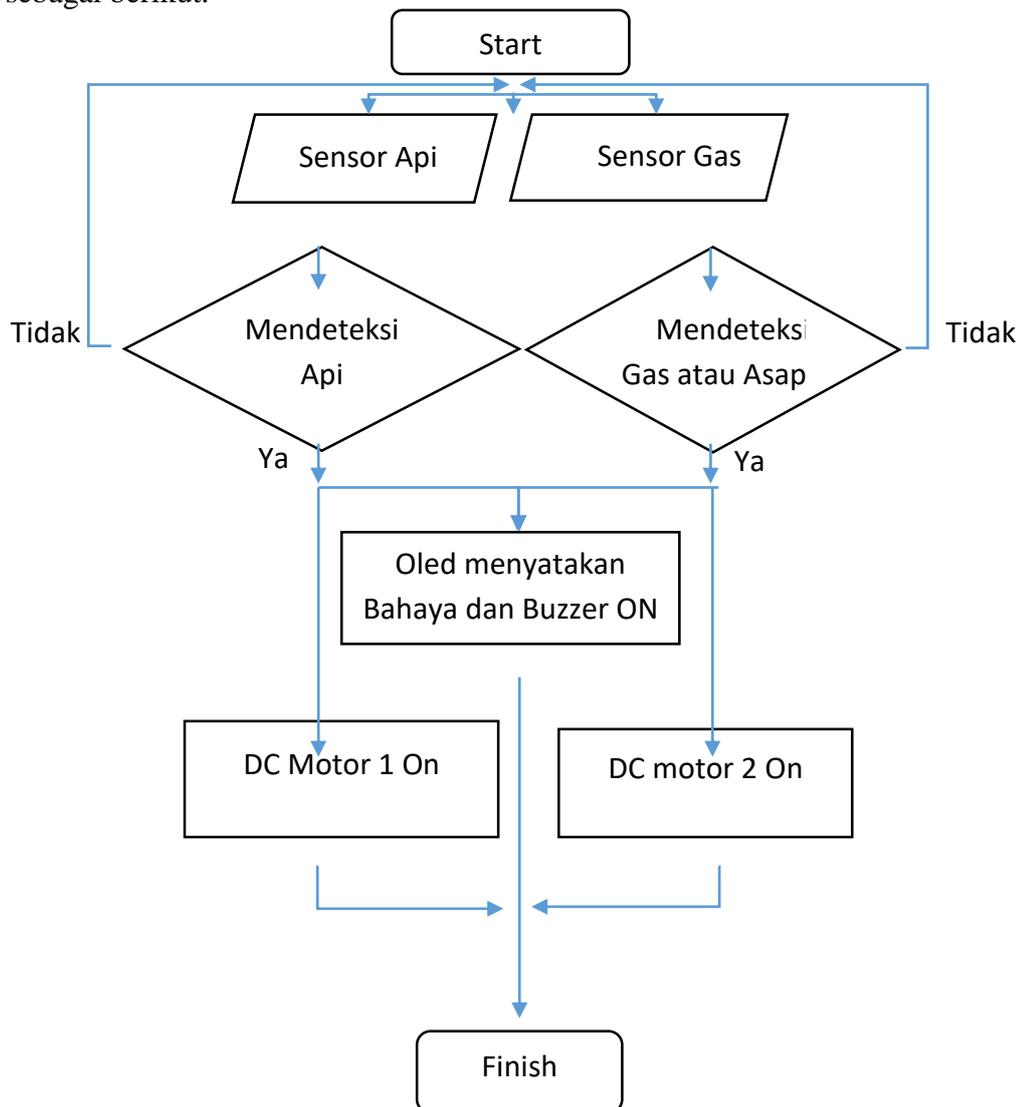
Mikrokontroler Arduino bertugas untuk meng-*input* bahasa pemrograman sebagai perintah untuk menghidupkan dan mematikan komponen hingga sesuai dengan tujuan perancangan.

Pembacaan adanya api, gas atau asap dilakukan oleh sensor api, gas atau asap yang bertugas memberikan pemberitahuan pada mikrokontroler ketika terdeteksi. Begitupun dengan sensor suhu dan kelembaban DHT22 yang mana ketika terjadi perubahan suhu dan kelembapan udara akibat pengaruh dari panas api tersebut maka sensor tersebut akan menginformasikannya secara langsung ke mikrokontroler Arduino.

Dari hasil pemberitahuan kedua sensor tersebut maka mikrokontroler akan memproses data tersebut yang kemudian mengaktifkan DC motor sebagai pompa air dan alarm *buzzer* sebagai indikator adanya api, gas atau asap, dan juga suhu yang berubah secara drastis.

3. Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak, tahapan awal yang dilakukan adalah dengan menggambarkan terlebih dahulu langkah-langkah sistem yang akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan input bahasa pemrograman agar sesuai dengan tujuan. Adapun alurnya adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Diagram Alir Perancangan Perangkat Lunak

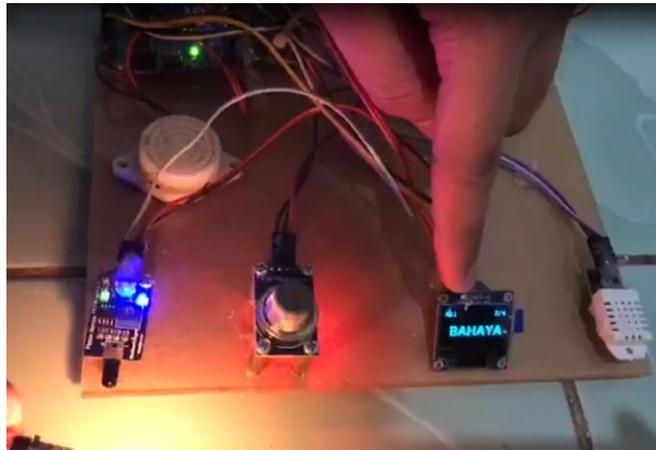
Pada gambar 3 merupakan diagram alur dari sistem perancangan perangkat lunak sistem *monitoring* pendeteksi kebakaran [11]. Ketika pertama kali sistem dinyalakan maka sistem akan membaca informasi dari sensor.

Ketika sensor api mendeteksi api, maka alarm *buzzer* akan menyala dan DC motor menyala. Sedangkan jika tidak mendeteksi api maka sensor tidak akan menyalakan DC motor 1. Begitupun dengan sensor gas atau asap, ketika mendeteksi gas atau asap maka alarm *buzzer* akan menyala dan DC motor 2 akan menyala dan mengeluarkan air. Jika tidak mendeteksi apapun maka DC motor tetap dalam keadaan *off*.

Setelah selesai dengan diagram alur tersebut maka langkah berikutnya adalah melakukan pembuatan bahasa pemrograman dengan menggunakan software IDE yang memanfaatkan bahasa C++.

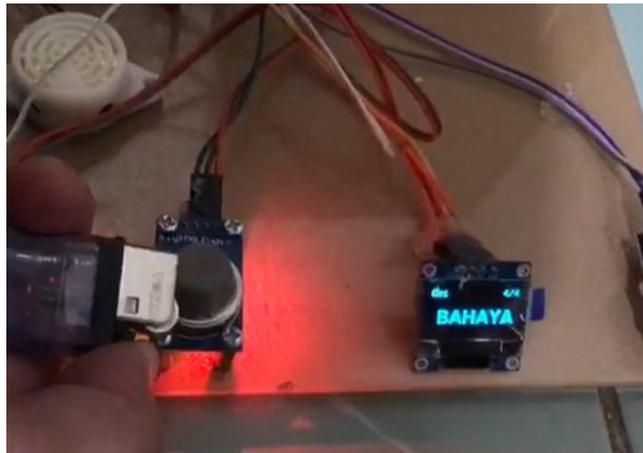
4. Pengujian Alat

Tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk memastikan alat yang telah dibuat berupa *prototype* ini dapat berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan, baik dari segi sistem rancangan perangkat keras maupun sistem perangkat lunak.

a. Sensor Api**Gambar 4. Pengujian Sensor Api dengan Korek Gas**

Pada gambar 4 diperlihatkan sensor api di-*trigger* dengan menggunakan api dari korek gas untuk mengetahui apakah sensor dapat berjalan dengan baik atau tidak (keadaan *on*). Seketika indikator OLED menerjemahkannya sebagai tanda “Bahaya”. Selanjutnya didapatkan bahwa alarm *buzzer* menyala dan pompa air juga ikut menyala. Hal ini terjadi karena sensor api mendeteksi kehadiran api dan memberikan informasi ke prosesor yang kemudian diproses untuk menggerakkan pompa air dan menyalakan alarm *buzzer*. Setelah korek gas dimatikan maka pompa air dan *buzzer* kembali ke keadaan semula (keadaan *off*) dan *display* OLED menunjukkan informasi “Aman”.

b. Sensor Gas



Gambar 5. Pengujian Sensor Gas atau Asap

Pada gambar 5 percobaan dilakukan dengan cara men-*trigger* gas terhadap sensor gas. Hal ini untuk mengetahui apakah sensor dapat berjalan dengan baik atau tidak (keadaan *on*). Hasilnya didapatkan sama seperti sensor api, bahwa ketika gas diberikan terhadap sensor tersebut, indikator OLED menerjemahkannya sebagai tanda “Bahaya”, alarm *buzzer* berbunyi dan air mengalir melalui selang dan disebarluaskan oleh *sprinkler*. Ketika sensor tidak mendeteksi keberadaan gas maka pompa air dan *buzzer* kembali ke keadaan semula (keadaan *off*) dan OLED menunjukkan informasi “Aman” sama seperti saat sensor api bekerja.

c. Pompa Air dan *Sprinkler*



Gambar 6. Pompa Air dan *Sprinkler* yang sedang Beroperasi

Ketika sensor api diaktifkan atau di-*trigger* dengan menggunakan korek gas, maka alarm *buzzer* akan berbunyi, OLED akan menampilkan tulisan “Bahaya”, dan DC motor 1 berfungsi. Hidupnya DC motor tersebut akan menarik air dan mengeluarkannya melalui selang air. *Sprinkler* kemudian menyebarkan air tersebut agar merata ke setiap sudut ruangan.

Sedangkan ketika gas disemprotkan ke bagian modul sensor gas, sama seperti sebelumnya, *buzzer* akan berbunyi, OLED menampilkan tulisan “Bahaya”, dan DC motor 2 berfungsi. Air akan mengalir melalui selang dan berakhir di *sprinkler*. Untuk dapat mengatur kekuatan air, kepala *sprinkler* dapat diatur dan diposisikan sedemikian rupa hingga dapat memadamkan api.

Kesimpulan

Perancangan sistem *monitoring* pendeteksi kebakaran dapat dirancang menggunakan sensor api, dan sensor gas atau asap MQ-2. Alat ini juga dilengkapi dengan sensor DHT22 untuk pembacaan suhu dan kelembaban. Arduino Uno digunakan untuk mengolah data sensor dan juga dapat mengirimkan hasil bacaan sensor. Pengujian sistem pada alat menggunakan panas api dan gas atau asap untuk mengubah nilai suhu dan mengaktifkan sistem pemancar air melalui *sprinkler*. Dari pengujian sistem alat pendeteksi kebakaran menggunakan Arduino Uno ini terbukti bahwa sistem dapat bekerja dengan baik secara otomatis sesuai dengan yang diharapkan.

Daftar Pustaka

- [1] F. Rofi, E. D. Mulyanto, T. A. Maulana, and M. B. I. Afriliana, “Alat Pendeteksi Api dan Asap Menggunakan Flame Sensor Berbasis Arduino dengan Notifikasi Telegram,” Politeknik Harapan Bersama, 2020.
- [2] P. D. A. N. Penanggulangan and D. I. P. Tinggi, “Pencegahan dan penanggulangan Kebakaran di PT Inka (Persero) Madiun Jawa Timur,” Surakarta, 2010.
- [3] S. Dana and J. J. Mauta, “Rancang Bangun Alat Pemantau Suhu dan Kelembaban Udara yang Berbasis Wireless,” *J Ilm Flash*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [4] K. I. Ismara, *Pedoman K3 Kebakaran*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.
- [5] D. H. Saputra *et al.*, “Pembuatan Model Pendeteksi Api Berbasis Arduino Uno Dengan Keluaran SMS Gateway,” *Pros Semin Nas Fis*, 2016.
- [6] R. S. Kharisma and A. Priati, “Sistem Pemantauan Suhu Udara Pendingin Pada Motor Pompa Pendingin Utama Di PLTU Tanjung Priok Menggunakan Arduino Uno R3,” *J Ilm DASI*, vol. 18, no. 2, 2017.
- [7] F. N. Rochim, A. Nilogiri, and Rusgianto, “Simulasi Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Sensor Asap MQ-2, Sensor Suhu LM35, Dan Modul Wifi ESP8266 Berbasis Mikrokontroler Arduino,” *Fak. Teknik Univ. Muhammadiyah Jember*, vol. 2, 2018.
- [8] T. Tanjung and S. Waluyo, “Sistem Pendeteksi Suhu Dan Asap Untuk Pencegahan Kebakaran Berbasis Arduino Uno Pada Ruang Fabrikasi CV. Ready technic,” *J Skanika*, vol. 3, no. 4, 2020.
- [9] T. H. I. Alam, R. Soekarta, and W. Ramadhan, “Rancang Bangun Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Menggunakan Arduino Uno Dilengkapi Pemadam Dan Notifikasi SMS Gateway,” *Insect*, vol. 5, no. 1, 2019.
- [10] M. Sari and Asmendri, “Penelitian Kepustakaan (Library Research) dalam Penelitian Pendidikan IPA,” *Nat Sience*, vol. 2, no. 1, p. 15, 2018.
- [11] Nugroho, R. S., “Kontrol Suhu dan Kelembaban pada Green House,” *Journal of Information and Technology*, Vol. 05 No. 02, 2017.