



# RANCANG BANGUN SISTEM ALARM KEBAKARAN TERINTEGRASI BERBASIS ARDUINO

Yano Roy Setiawan<sup>1</sup>, Herwin Hutapea<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta Indonesia

<b>INFORMASI ARTIKEL</b>	<b>A B S T R A K</b>
<p>Received: October 03, 2021          Revised: October 03, 2021          Available online: October 04, 2021</p>	<p>Dalam memenuhi kebutuhan keamanan untuk mendeteksi dini kebakaran diperlukan sebuah sistem keamanan yang dapat dimonitoring dan terintegrasi untuk memberikan informasi secara tepat dan cepat agar kebakaran yang terjadi tidak berkembang menjadi lebih besar. Dengan terdeteksinya cikal bakal kebakaran maka intervensi untuk mematikan api dapat segera dilakukan, sehingga dapat meminimalisasi kerugian sejak awal. Rancang bangun sistem alarm kebakaran terintegrasi berbasis arduino ini menggunakan arduino sebagai pengontrol utama dan kemudian menggunakan komponen penunjang seperti sensor asap dan sensor panas yang dipasang di beberapa tempat yang berfungsi sebagai deteksi kebakaran, exhaust fan yang akan menyala pada saat sensor asap aktif untuk membuang asap dari dalam ruangan, buzzer yang berfungsi sebagai alarm peringatan pada saat sensor aktif, LCD Display yang berfungsi sebagai monitoring pada saat kondisi normal dan pada saat sensor aktif akan menampilkan alamat dimana letak sumber kebakaran terjadi. Tujuannya untuk mempermudah dan bertindak lebih cepat kelokasi terjadinya deteksi kebakaran sehingga proses pemadaman dan evakuasi dapat dilakukan langsung pada titik yang mengalami kebakaran</p> <p>Kata kunci— Arduino, Sistem deteksi kebakaran, sensor kebakaran</p>
<b>CORRESPONDENCE</b>	<b>A B S T R A C T</b>
<p>E-mail:          'yano.setiawan07@gmail.com</p>	<p>In meeting the security needs for early detection of fires, it is necessary to have a security system that can be monitored and integrated to provide accurate and fast information so that fires that occur do not develop into larger ones. By detecting the origin of a fire, intervention to extinguish the fire can be carried out immediately, so as to minimize losses from the start. The design of this Arduino-based integrated fire alarm system uses Arduino as the main controller and then uses supporting components such as smoke sensors and heat sensors that are installed in several places that function as fire detection, exhaust fans that will turn on when the smoke sensor is active to remove smoke from inside. room, buzzer which functions as a warning alarm when the sensor is active, LCD Display which functions as monitoring during normal conditions and when the sensor is active will display the address where the fire source is located. The goal is to make it easier and faster to act on the location of the occurrence of fire detection so that the process of extinguishing and evacuating can be carried out directly at the point where the fire occurs.</p> <p>Keywords— Arduino, Fire detection system, fire sensor</p>

## I. PENDAHULUAN

Rancang bangun sistem alarm kebakaran terintegrasi berbasis arduino ini menggunakan arduino sebagai pengontrol utama dan kemudian digunakan komponen penunjang sensor asap dan sensor panas yang dipasang di beberapa titik lokasi sesuai dengan penempatannya dan diberikan alamat pada masing masing sensor, tujuannya untuk memberikan masukan pada perangkat arduino dan memberikan perintah alarm dan menyalakan lampu darurat serta digunakan LCD 16 x 2 yang berfungsi sebagai monitoring untuk kondisi normal dan menampilkan alamat atau letak lokasi dimana terjadinya deteksi kebakaran, hal ini akan mempermudah untuk segera melakukan tindakan

untuk mencegah kebakaran menjadi luas, respon yang cepat dan tepat akan meminimalisir waktu untuk segera melakukan tindakan agar cikal bakal kebakaran dengan segera mungkin dapat dipadamkan dan tidak menyebar luas yang bisa menimbulkan kerugian.

Sensor asap adalah suatu alat yang berfungsi untuk mendeteksi di ruangan sekitar yang apabila terjadi gumpalan asap maka sensor akan memberikan masukan pada sistem kontrol yang digunakan adalah arduino, sensor panas digunakan untuk mendeteksi apabila pada ruangan sekitar terjadi peningkatan suhu ruangan yang tiba tiba naik dari suhu normal meningkat pada suhu 50°C, digunakan sensor asap dan sensor panas ini dimaksudkan untuk mempermudah mendeteksi cikal bakal kebakaran, apabila pada suatu

ruangan terdapat banyak tersimpan kertas, bahan yang terbuat dari karet, dan sebagainya maka lebih ideal dipasang sensor asap, apabila ruangan tersebut banyak tersimpan logam, atau bengkel kerja mekanik dan sebagainya lebih ideal dipasang sensor panas, atau sensor asap dan sensor panas ini dipasang dalam ruangan yang sama seperti ruang kerja kantor dan sebagainya sesuai kebutuhan.

Alarm dan lampu indikator berfungsi sebagai penanda apabila terjadi kebakaran akibat terjadinya asap atau panas, dan Exhaust fan yang dipasang di area sensor asap berfungsi untuk membuang asap dari dalam ruangan agar tidak menimbulkan kepekatan asap dalam ruangan dan memudahkan untuk melakukan tindakan pemadaman., Exhaust fan akan menyala pada saat sensor asap aktif.

Pengalamatan yang dimaksud adalah pemberian nama pada masing-masing sensor dan disesuaikan dimana sensor akan ditempatkan, sebagai contoh apabila di ruang 1 akan dipasang sensor asap maka sensor yang ada ruang 1 akan diberikan alamat ruang 1, apabila terdeteksi asap di ruang 1 maka selain alarm dan lampu darurat menyala pada display LCD akan muncul "Ruang 1 sensor asap aktif", dan apabila terjadi bersamaan sensor aktif maka pada display LCD akan memberikan informasi "EMERGENCY" Ruang 1 sensor asap aktif., Ruang 3 sensor panas aktif, perancangan sistem alarm kebakaran berbasis arduino ini bertujuan untuk mempermudah dan memberikan informasi yang cepat dan tepat dimana letak cikal bakal sumber kebakaran terjadi tanpa harus mencari dimana letak sensor kebakaran yang aktif/terdeteksi kebakaran. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, perancangan tugas akhir ini adalah merancang sebuah prototipe sistem yang dapat mempermudah menemukan titik terjadinya asap kebakaran dengan menggunakan pengalamatan pada sensor asap dan sensor panas yang digunakan pada bangunan / area supervisi berskala kecil, seperti perkantoran, ruko, kampus, pabrik, atau pada ruangan-ruangan tertentu pada suatu bangunan yang diamankan. Dengan menggunakan arduino sebagai pengontrol utama dan digunakan sensor asap dan sensor panas sebagai pendeteksi kebakaran, yang dipasang di beberapa ruangan, pada saat ada sensor yang aktif maka secara otomatis akan membunyikan alarm dan lampu indikator bahaya akan menyala, pada tampilan LCD monitoring akan memberikan informasi alamat letak terjadinya sensor yang aktif, salah satu sensor atau secara bersamaan sensor aktif LCD monitoring akan menampilkan lokasi terjadinya sensor aktif, dan pada saat sensor asap aktif dilengkapi dengan menyalakan exhaust fan yang berfungsi untuk membuang gumpalan asap yang ada didalam ruangan. Pengontrol utama arduino berfungsi sebagai penerima masukan dari sensor asap maupun panas dan juga memberikan perintah pada saat ada masukan dari sensor asap ataupun panas yaitu untuk menampilkan alamat atau letak lokasi sensor yang aktif, menyalakan alarm dan lampu darurat serta menyalakan exhaust fan untuk sensor asap yang aktif, sistem kerja secara otomatis bersamaan disaat arduino menerima masukan sensor yang aktif.

## II. METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan di bahas pembuatan seluruh sistem perangkat dari Rancang Bangun Sistem alarm kebakaran

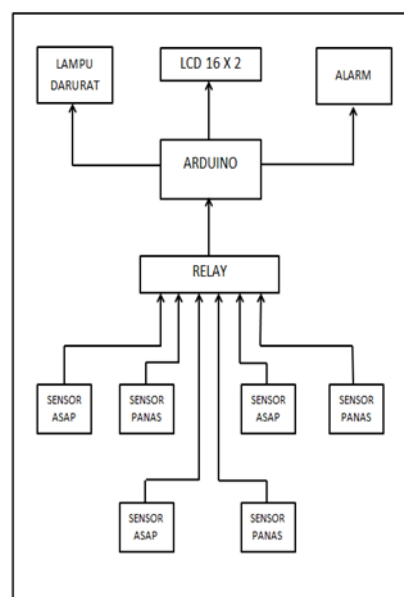
terintegrasi berbasis arduino, dimana secara garis besar terdapat dua perangkat yaitu :

1. Perencanaan perangkat keras
2. Perencanaan perangkat lunak

### A. Blok Diagram, Flowchart dan Perancangan Sistem Keseluruhan

Perencanaan blok diagram, flowchart dan perancangan sistem keseluruhan yang menjadi kerangka acuan dalam pembuatan alat aplikasi sesuai dengan yang sudah direncanakan dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan penentuan dan pembuatan perangkat keras. Pada Gambar 1 merupakan blok diagram dari sistem peralatan yang akan dibuat, pada Gambar 2 Flowchart, dan Gambar 3 merupakan perancangan sistem keseluruhan yang terintegrasi dengan Arduino.

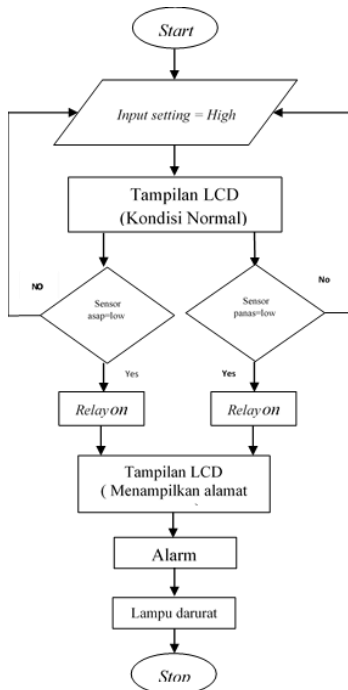
Dari Gambar 1 di bawah merupakan blok diagram dari perancangan rangkaian sistem. Secara garis besar sistem dibagi menjadi tiga bagian, yaitu masukan ( input ), proses data/program, dan keluaran ( output ). Pada bagian masukan ( input ) terdiri dari Sensor Asap dan Sensor Panas di beberapa titik penempatan. Sedangkan untuk keluaran (output ) terdiri dari LCD 16x2, Alarm dan Lampu Darurat Sedangkan mikrokontroler Arduino UNO digunakan untuk kontrol utama dan mengolah program data.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Secara Umum

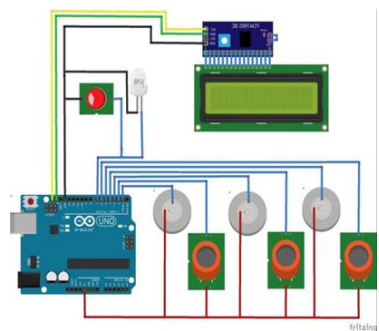
Flowchart Gambar 2 menjelaskan Sistem kerja alat secara keseluruhan. Disaat pertama kali sistem di hubungkan dengan sumber tegangan atau daya, maka sistem akan berada pada posisi Standby, keadaan Normal akan ditampilkan pada display LCD. Sensor Panas dan sensor asap ditempatkan pada lokasi ruangan - ruangan yang berbeda sesuai dengan ketentuan penempatan masing – masing lalu dihubungkan dengan relay dan arduino. Pada saat salah satu sensor atau lebih dari satu aktif karena adanya gumpalan asap atau perubahan kenaikan suhu ruangan secara tiba – tiba maka sensor akan memberikan perintah ke relay untuk memberikan informasi dan

menampilkan ke LCD dimana letak lokasi sensor itu aktif dan pada saat yang bersamaan akan membunyikan alarm dan mengaktifkan lampu darurat.



Gambar 2. Flowcart

Dapat dilihat dari gambar dibawah 3 perancangan rangkaian terdiri dari beberapa bagian, yaitu Arduino UNO, relay, LCD, Buzzer sebagai pengganti Alarm, Lapu LED sebagai pengganti lampu darurat, sensor asap, sensor panas. Arduino UNO disini sebagai pusat pemrosesan data dan sebagai kendali. Sebagai proses penerimaan tegangan dari sensor asap maupun sensor panas dan dilakukan pengiriman tegangan untuk menyalakan alarm dan lampu darurat serta mengirimkan perintah ke layar LCD dimana letak sensor aktif. LCD 16x2 di gunakan sebagai informasi dimana alamat sensor aktif. Relay berfungsi sebagai saklar elektronik akan aktif ketika sensor aktif. Relay yang di gunakan untuk memberikan kontak pada arduino. Simulasi desain menggunakan software fritzing yang banyak memiliki fitur part pada Arduino yang memudahkan kita untuk menggambarkan seperti apa komponen yang dirangkai dan dipasang. Selain memudahkan penulis untuk menggambarkan juga agar mudah untuk dipahami pembaca.



Gambar 3. Perancangan Sistem Keseluruhan

Keterangan dari jalur diatas :

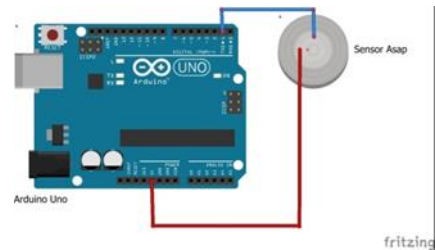
1. Jalur warna merah sebagai arus positif (+)
2. Jalur warna hitam sebagai arus negatif (-)
3. Jalur warna kuning sebagai jalur data dengan LCD
4. Jalur warna hijau sebagai jalur data dengan LCD
5. Jalur warna biru sebagai jalur untuk sensor asap dan panas

B. Sistem Elektrikal

Pada perancangan dan pembuatan miniatur Rancang Bangun Sistem Alarm kebakaran terintegrasi berbasis arduino, kontrol utama yang digunakan adalah Arduino UNO dan perancangan ini juga menggunakan komponen lain sebagai komponen pendukung dengan menggunakan sensor asap dan sensor panas. Sensor asap yang berfungsi untuk mendeteksi adanya asap pada suatu ruangan dan sensor panas untuk mendeteksi adanya perubahan kenaikan suhu pada suatu ruangan. Pada saat adanya deteksi asap atau perubahan kenaikan suhu maka akan memerintah relay untuk melakukan tindakan.

1. Rangkaian Sensor Asap

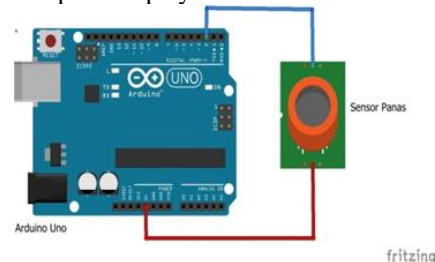
Pada Gambar 4 ini menunjukkan rangkaian sensor Asap dengan Arduino UNO, pada sensor Asap terdapat dua kaki, kaki yang pertama yaitu disambungkan dengan (+) 12Vdc, kaki yang kedua dihubungkan IN relay. Fungsi sensor asap ini berfungsi mendeteksi keadaan ruangan yang secara tiba – tiba terjadi adanya gumpalan asap. Masukan pada sensor ini akan memerintah relay yang terhubung dengan Arduino untuk mengaktifkan alarm dan lampu darurat serta menampilkan pada display LCD letak alamat sensor.



Gambar 4. Rangkaian Sensor asap

2. Rangkaian Sensor Panas

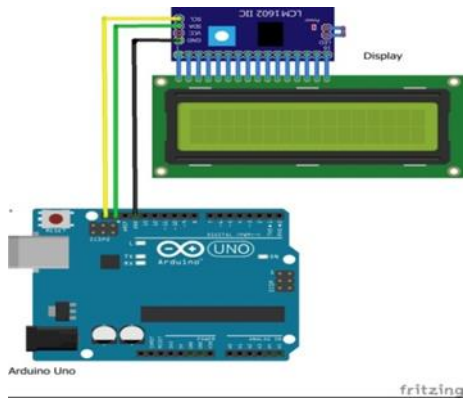
Pada Gambar 5 ini menunjukkan rangkaian sensor Panas dengan Arduino UNO, pada sensor Panas terdapat dua kaki, kaki yang pertama yaitu disambungkan dengan (+) 12Vdc, kaki yang kedua dihubungkan IN relay. Fungsi sensor Panas ini berfungsi mendeteksi keadaan yang mengalami perubahan kenaikan suhu ruangan. Masukan pada sensor ini akan memerintah relay yang terhubung dengan Arduino untuk mengaktifkan alarm dan lampu darurat serta menampilkan pada display LCD letak alamat sensor.



Gambar 5 Rangkaian Sensor asap

### 3. Rangkaian LCD ( Display )

Penggunaan LCD (Display) selain berfungsi sebagai monitoring kondisi ruangan pada saat normal, akan memberikan informasi apabila ada salah satu atau lebih sensor yang aktif maka akan ditampilkan alamat letak sensor yang aktif. Informasi yang ditampilkan pada LCD (display) harus sesuai dengan penempatan sensor pada tiap ruangan, maka dibutuhkan ketelitian untuk membuat perancangan agar tidak menimbulkan kesalahan pada alat perancangan yang akan dibuat.

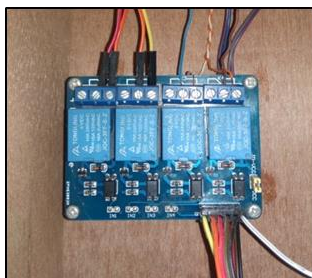


Gambar 6. Rangkaian LCD

### 4. Rangkaian Menggunakan Relay

Sehubungan penempatan sensor yang ditempatkan melebihi jarak lebih dari 10 meter maka sensor diberikan input tegangan 12Vdc s/d 24Vdc (sesuai jarak kebutuhan penempatan) maka diperlukan relay untuk memenuhi kebutuhan inputan Arduino yang menggunakan 5Vdc. Karena untuk pengaplikasian Arduino tidak dianjurkan melebihi jarak 2 meter. Pemasangan relay berfungsi untuk memberikan masukan ke rangkaian Arduino apabila sensor yang dipasang memberikan respon aktif. Pada rangkaian perancangan skripsi ini menggunakan 6 buah sensor maka digunakan relay 12vdc 6 Channel

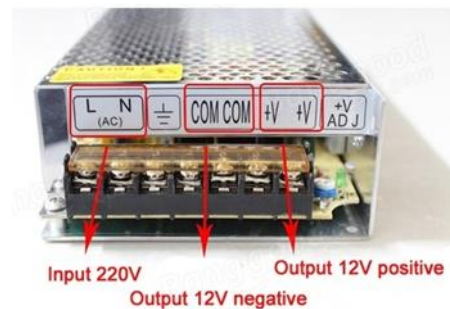
Rangkaian relay disesuaikan dari banyak sensor yang digunakan, pada rancang bangun sistem alarm menggunakan 4 sensor maka digunakan relay 4channel. Vcc pada relay modul di sambungkan 12 Vdc pada output (+) Power supply. Sedangkan ground pada relay modul di sambungkan pada output (-) Power supply. dan pin inputan 1,2,3,4 relay modul di sambungkan pada salah satu kaki masing – masing sensor. Output NO pada relay di hubungkan pada pin digital 2 untuk sensor asap 1, pin digital 3 untuk sensor panas 2, pin digital 4 untuk sensor panas 3, pin digital 5 untuk untuk sensor panas 4.



Gambar 7 : Rangkaian Relay

### 5. Power Supply

Untuk memenuhi kebutuhan daya pada rangsang bangun sistem mekanikal dan elektrikal di gunakan Switching Power Adaptor ,adalah catu daya atau power supply dengan input an arus listrik bolak-balik 220 Volt AC (Alternate Current) disebut juga dengan listrik PLN yang mentransformasikan listrik menjadi tegangan searah 12 Volt DC ( Direct Current ). Sehingga dapat di gunakan pada rangkaian elektronika dengan sumber tegangan 12 VDC. Selain Switching Power Adaptor juga menggunakan power pendukung yaitu Menggunakan power pendukung rangkaian Modul Step down DC-DC LM2596 sebagai daya untuk Arduino yang memerlukan daya  $\pm 5$  Vdc.



Gambar 8. Switching Power Adaptor

#### Diskripsi Power Supply

- Tipe : S-120-12
- Input : AC 86 ~ 240 Volt / 47 ~ 63 Hz
- Output : DC 12 Volt / 10 A

#### C. Sistem Mekanikal

Perancaan pada sistem mekanikal ini meliputi pembuatan perangkat keras sebagai miniatur ruangan penempatan sensor asap dan sensor panas, dan miniatur sistem kontrol deteksi kebakaran bahan yang digunakan yaitu papan triplek dan kayu.

##### 1. Miniatur Ruangan

Dalam perancangan ini dibuat menggunakan bahan kayu dan triplek sebagai miniatur ruangan yang akan dibuat beberapa ruangan dan ditempatkan sensor pada tiap – tiap ruangan. Penggunaan bahan kayu dan triplek selain mudah didapat juga mempermudah untuk membuat miniatur ruangan yang bersekat antara ruangan satu dengan yang lainnya. Miniatur ini dibuat dengan contoh 4 ruangan dimana pada Ruangan 1 dipasang sensor asap,sensor panas, dan exhaust fan, pada Ruangan 2 dipasang sensor asap dan exhaust fan, pada Ruang 3 dipasang sensor panas, dan Ruang 4 dipasang sensor panas.



Gambar 9. Desain Miniatur Ruangan



2. Miniatur sistem kontrol deteksi kebakaran.

Untuk membuat miniatur sistem kontrol deteksi kebakaran menggunakan bahan papan kayu dan triplek, dibuat berbentuk kotak agar penempatan rangkaian elektronik terlihat rapi dan memudahkan penempatan komponen elektronik yang akan dipasang.



Gambar 10. box penempatan rangkaian elektronik

3. Perakitan Sistem

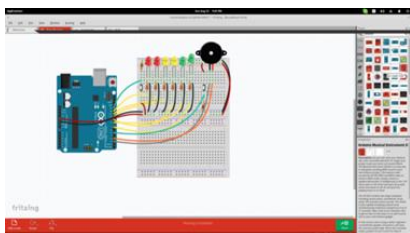
Tahap-tahap dalam pembuatan perangkat keras dan program, pertama kali yang harus dikerjakan adalah tahap perancangan, untuk mendapatkan tolak ukur perancangan yang pertama kali harus dikemukakan terlebih dahulu adalah spesifikasi alat yang akan dibuat secara tertulis. Dengan demikian dari hasil perancangan tersebut bisa dijadikan acuan untuk merakit alat dan membuat program, selain itu dengan adanya tahap perancangan kemungkinan yang bisa menghambat dalam pembuatan program dan perakitan perangkat keras dapat di minimalisir.

D. Software (Perangkat Lunak)

Software (perangkat lunak) yaitu sebuah program yang di manfaatkan untuk mengoperasikan perangkat keras. Software merupakan beberapa kumpulan intruksi yang memungkinkan suatu perangkat keras untuk memproses data. Di dalam software ini tidak berbentuk fisiknya, akan tetapi berupa program yang dibuat menggunakan perangkat elektronik. Sebuah komputer tidak akan berguna, apabila di dalamnya tidak disematkan perangkat lunak. Didalam software lebih dikenal dengan nama program aplikasi dan sistem operasi.

1. Fritzing

Agar mempermudah dalam pemahan gambar rangkaian dalam perancangan tugas akhir ini ,maka dibuat gambar rangkain elektronik menggunakan Fritzing.

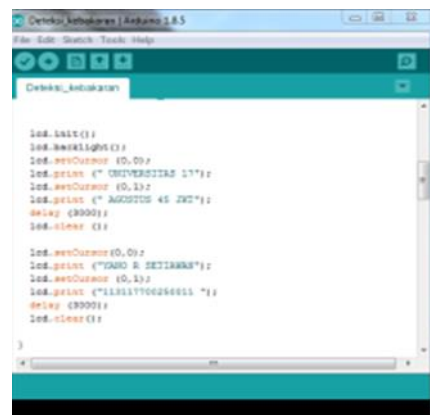


Gambar 11. Software Fritzing Rangkaian Arduino dan Sensor DHT11

Fritzing merupakan perangkat lunak open source untuk perancangan perangkat keras ( elektronik ) yang ditujukan untuk desainer, artis, ataupun hobyist agar bisa bekerja secara kreatif dengan perangkat elektronik interaktif [fritzing.org]. Pada Gambar 3.16 adalah contoh desain rangkaian elektronik Arduino dengan sensor DHT11.

2. Arduino IDE

Perangkat lunak merupakan pengolah data berbentuk aplikasi antar muka. Perancangan program perangkat keras menggunakan software Arduino IDE dengan versi kernel 1.6.6. Software Arduino IDE dapat di download pada website resmi Arduino.org. Dalam pembuatan program ini menggunakan bahasa C++ dengan sistem kode ditulis kebawah. Pada pemrograman C++ terdapat perintah utama yaitu Void loop, Void set Up, input analog dan digital, output.



Gambar 12 Software Arduino IDE

E. Pemrograman

Pembuatan program keseluruhan yang terintegrasi pada umumnya dilakukan pada tahap akhir, setelah perancangan mekanik dan elektrik terselesaikan. Dalam proses pembuatan program pada umumnya progamer melakukan dengan cara uji coba. Sehingga untuk mendapatkan komponen perangkat tersebut harus bisa dioperasikan. Pemrograman ialah memasukan suatu informasi atau kode-kode ( coding ) kedalam sebuah mikrokontroler, Dimana di harapkan alat dapat beroperasi sesuai dengan kemauan pemiliknya atau perancangan awal sebelum dibuat.

Dengan menggunakan suatu mikrokontroler Arduino UNO, sistem kontrol dan monitoring suhu dan kelembaban ini di program sedemikian rupa sesuai dengan fungsinya. Program yang dibuat meliputi pemrograman sensor panas dan sensor asap, LCD,alarm, lampu LED dan relay. Untuk lebih jelasnya, berikut akan dipaparkan mengenai pemrograman tiap-tiap komponen penyusun. Agar bisa dioperasikan sebagai mana mestinya. Pemrograman terlebih dahulu harus di download kedalam mikroposeessor sebagai kontrol utamanya. Bahasa pemrograman mikroposeessor yang umum dan banyak digunakan adalah bahasa C. Oleh karena itu, dalam perancangan sekripsi ini penulis akan mencoba mengimplementasikan simulasi sistem dengan basis bahasa C. Langkah awal pembuatan program deteksi kebakaran pada arduino sebagai kontrol utama adalah menentukan Pin perangkat arduino yang akan digunakan :

Pin 5V dan GND dan Analog pin A4, A5 digunakan untuk masukan pada LED Display Pin Digital 2,3,4,5,6,7 digunakan sebagai masukan dari sensor panas dan sensor asap Pin Digital 13 digunakan sebagai keluaran untuk alarm dan lampu Led indikator bahaya. Setelah menentukan pin pada arduino maka langkah selanjutnya membuat program dan menentukan atau memberikan nama/alamat pada sensor agar pada saat sensor aktif maka display monitoring secara otomatis akan memberikan nama lokasi yang sudah ditentukan, Pin digital 2 digunakan untuk deteksi panas ruang 1 diberikan nama “fire sensor ruang 1”, Pin Digital 3 digunakan untuk deteksi asap ruang 1 diberikan nama “Smoke sensor ruang 1”, Pin Digital 4 digunakan untuk deteksi asap ruang 2 diberikan nama “Smoke sensor ruang 2”, Pin Digital 5 digunakan untuk deteksi panas ruang 3 diberi nama “fire sensor ruang 3”, Pin digital 6 digunakan untuk deteksi panas yang diberikan nama “fire sensor ruang 4”, Pin Digital ini difungsikan sebagai masukan dari sensor, apabila sensor aktif maka akan memberikan masukan pada arduino dan memerintahkan pin 13 sebagai keluaran untuk menghidupkan alarm dan lampu indikator, dan juga menampilkan pada layar Led monitoring alamat sensor yang aktif, seperti contoh apabila sensor asap 1 aktif maka akan muncul pada layar monitoring “emergency fire sensor ruang 1 ON “. Menentukan Pin pada arduino sangatlah penting sebagai langkah awal membuat program, karena untuk menentukan mana yang akan digunakan sebagai masukan dan yang digunakan sebagai keluaran dari perangkat arduino, dan juga menentukan berapa jumlah sensor yang akan digunakan karena setiap sensor akan diberikan alamat masing masing sesuai letak lokasi yang akan dipasang agar tidak terjadi kesalahan saat memberikan informasi letak sensor yang aktif.



Gambar 14. Tampilan Hasil Pengujian LCD

Pada tahap pengujian ini adalah untuk memastikan terlebih dahulu tampilan awal LCD saat pertama kali dioperasikan. Setelah tampilan awal LCD sudah hilang, maka sensor mulai update. Program kontrol pada rancang bangun mulai bekerja sesuai dengan pengaturan pada program arduino, pada saat kondisi normal maka tampilan akan memberikan informasi sensor “OFF” dan pada saat terjadinya deteksi asap atau panas maka tampilan LCD akan memberikan informasi letak lokasi terjadinya deteksi asap atau panas.

**B. Pengujian Sensor Asap , Exhaust fane, dan Alarm**

Pada pengujian sensor asap ruang 1 dilakukan dengan memberikan atau membuat gumpalan asap dengan cara memberikan semburan asap di area ruangan ,dengan seketika maka akan muncul pada layar LCD “Emergency smoke sensor 1 ON” sensor yang sudah diberikan alamat akan memberikan informasi sesuai dengan yang diinginkan, dan secara bersamaan akan menyalakan exhaust fan dan juga menyalakan lampu LED indikator bahaya dan alarm.



Gambar 13. Pemograman Arduino

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Pengujian LCD ( Liquid Crystal Display )**

Pada pengujian LCD bertujuan untuk mengetahui dan memastikan dengan perintah atau program pada Arduino IDE yang sudah dibuat. Pengujian ini juga memastikan LCD bekerja dengan baik. Dalam hasil pengujian ini membuktikan tampilan pada LCD yang sudah di setting / di program sebagai output. Bisa dilihat pada gambar 14.



Gambar 15. Pengujian ruang 1 memberikan asap

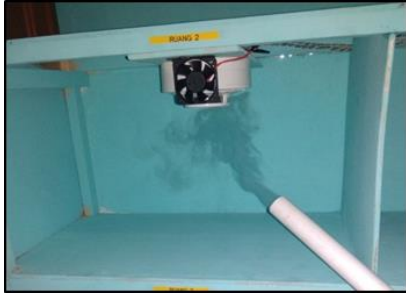


Gambar 16. Tampilan layar monitoring

Tabel I. Pengujian sensor asap ruang 2

Kadar asap	Arus	Tegangan	sensor
Asap tipis	0 A	0 V	Off
Asap sedang	0 A	0 V	Off
Asap Tebal	1,02 A	12,04 V	On

Pada pengujian sensor asap ruang 2 dilakukan dengan memberikan atau membuat gumpalan asap dengan cara memberikan semburan asap di area ruangan, dengan seketika maka akan muncul pada layar LCD “ Caution smoke sensor 2 ON” sensor yang sudah diberikan alamat akan memberikan informasi sesuai dengan yang diinginkan, dan secara bersamaan akan menyalakan exhaust fan dan juga menyalakan lampu LED indikator bahaya dan alarm.



Gambar 17. Pengujian ruang 2 memberikan asap



Gambar 18. Tampilan layar monitoring deteksi asap

Tabel II. pengujian sensor asap ruang 1

Kadar asap	Arus	Tegangan	sensor
Asap tipis	0 A	0 V	Off
Asap sedang	0 A	0 V	Off
Asap Tebal	1,01 A	12,03 V	On

C. Pengujian Sensor Panas dan Alarm

Pada pengujian sensor panas ruang 1 dilakukan dengan menyalakan lilin yang diletakkan didalam ruangan, setelah beberapa saat terjadi perubahan suhu panas ruangan yang meningkat dan mencapai suhu 48 °C maka sensor akan aktif dan memberikan informasi yang muncul pada layar LCD “ Emergency fire sensor 1 ON” ” sensor yang sudah diberikan alamat akan memberikan informasi sesuai dengan yang diinginkan, dan secara bersamaan akan menyalakan alarm dan lampu LED indikator bahaya.



Gambar 19. Pengujian ruang 1 menggunakan media api lilin



Gambar 20. Tampilan monitoring deteksi panas

Tabel III. pengujian sensor panas ruang 1

Kondisi Ruangan	Arus (A)	Tegangan	Sensor
28 °C	0 A	0 V	Off
38 °C	0 A	0 V	Off
48 °C	102m A	12,04 V	On

Pada pengujian sensor panas ruang 3 dilakukan dengan menyalakan lilin yang diletakkan didalam ruangan, setelah beberapa saat terjadi perubahan suhu panas ruangan yang meningkat dan mencapai suhu 48 °C maka sensor akan aktif dan memberikan informasi yang muncul pada layar LCD “ Emergency fire sensor 3 ON” ” sensor yang sudah diberikan alamat akan memberikan informasi sesuai dengan yang diinginkan, dan secara bersamaan akan menyalakan alarm dan lampu LED indikator bahaya.



Gambar 21. Pengujian ruang 3 menggunakan media api lilin



Gambar 22. Tampilan monitoring deteksi sensor panas Kondisi Ruangan Arus (A) Tegangan Sensor

Tabel IV pengujian sensor panas ruang

Kondisi Ruangan	Arus (A)	Tegangan	Sensor
28 °C	0 A	0 V	Off
38 °C	0 A	0 V	Off
48 °C	101m A	12,03V	On

#### IV. KESIMPULAN

Dari keseluruhan pembahasan penelitian ini, dapat diperoleh bahwasanya Pengujian Sensor asap dengan memberikan atau membuat gumpalan asap dengan cara memberikan gumpalan asap diruangan letak penempatan sensor, secara otomatis sensor bekerja dan memberikan masukan untuk menghidupkan alarm dan lampu darurat serta memberikan informasi letak sensor yang sudah diberikan alamat terlebih dahulu yang ditampilkan pada layar LCD. Pada saat sensor asap aktif secara otomatis exhaust fane menyala untuk membuang keluar gumpalan asap yang berada didalam ruangan. Pada Pengujian sensor panas dengan cara menyalakan lilin diruangan maka akan terjadi suhu panas dalam ruangan sensor panas akan merespon jika suhu ruangan mencapai  $48^{\circ}\text{C}$ , maka sensor panas akan memberikan masukan ke arduino dan memerintahkan untuk menghidupkan alarm dan lampu darurat serta menampilkan pada LCD letak lokasi sensor, maka pengujian ini membuktikan bahwa terjadi perubahan suhu ruangan yang meningkat maka sistem akan bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Pengujian sensor asap maupun sensor panas dilakukan uji bersamaan, terdapat informasi pada layar LCD dimana telah terjadi sensor aktif di beberapa titik sensor, dengan asumsi jika terjadi lebih dari satu sensor aktif atau telah terjadi sensor aktif di beberapa titik lokasi maka tampilan layar LCD akan berbeda, tampilan layar LCD akan berkedip menandakan bahwa terjadi suatu keadaan dimana terjadi sensor aktif di beberapa titik lokasi. Dari beberapa hasil pengujian diatas sensor asap maupun sensor panas yang terpasang ditempat yang berbeda beda secara otomatis memberikan respon sesuai dengan sistem yang diinginkan maka dapat diaplikasikan untuk pembuatan sistem deteksi kebakaran.

#### REFERENSI

- [1] Arduino Library. <http://www.arduino.cc/en/Reference> (Diakses pada tanggal 2 Mei 2018)
- [2] Katsuhiko Ogata, (1996). Teknik Kontrol Automatik Jilid 1. Indonesia : Erlangga
- [3] Cara Kerja smoke detector dan penempatannya melalui internet dengan html. <https://www.bromindo.com/> (diakses pada tanggal 5 Mei 2018)
- [4] Cara kerja heat detector melalui internet dengan html. <https://patigeni.com/cara-kerja-rate-rise-heat-detector/> (Diakses pada tanggal 5 Mei 2018)
- [5] Cara kerja dan fungsi alarm kebakaran melalui internet dengan html, <https://patigeni.com/cara-kerja-alarm-kebakaran/> (diakses pada tanggal 20 Mei 2018)
- [6] pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino melalui internet dengan html. <https://ariefeeiigeennblog.wordpress.com/2014/02/07/pengertian-fungsi-dan-kegunaan-arduino/> (Diakses pada tanggal 7 Juni 2018)
- [7] Pengertian dan jenis sensor suhu beserta fungsinya melalui internet dengan html, <https://automtionindo.com/> ( Diakses pada tanggal 12 Juni 2018)
- [8] Sensor Panas dan cara kerjanya melalui internet dengan html, <https://blog.unnes.ac.id/> ( Diakses Ppada tanggal 12 Juni 2018)
- [9] Komponen sensor panas dan aplikasi melalui internet dengan html. <https://wikikomponen.com/> (Diakses pada tanggal 15 Juni 2018)
- [10] Membuat alat pendeteksi asap kebakaran berbasis arduino melalui internet dengan html, <https://nofgipiston.wordpress.com/> ( Diakses pada tanggal 15 Juni 2018)
- [11] Fire alarm system melalui internet denganhtml, <https://engineeringbuilding.blogspot.Com> (Diakses pada tanggal 18 Juni 2018)