

RANCANG BANGUN SISTEM ALARM KEBAKARAN TERINTEGRASI BERBASIS ARDUINO

Herwin Hutapea, Yano Roy Setiawan

Program Studi Teknik, Fakultas Teknik Elektro
Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta

Jl. Sunter Permai Raya, Sunter Agung Podomoro Jakarta Utara 14350

e-mail: yano.setiawan07@gmail.com

ABSTRAK

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 lokasi terjadinya deteksi kebakaran sehingga proses pemadaman dan evakuasi dapat dilakukan langsung pada titik yang mengalami kebakaran .

Kata kunci : Arduino, Sistem deteksi kebakaran, sensor kebakaran

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

diruang 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*” Ruangan 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.

Identifikasi Masalah

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 dibeberapa

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.

Perumusan Masalah

Dari identifikasi masalah yang sudah dituliskan dari perancangan ini, maka dapat ditetapkan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sistem pengalamatan pada sensor asap dan sensor panas yang dipasang pada sebuah hunian skala kecil?

2. Memberikan sinyal (bunyi alarm) dan menyalakan lampu darurat pada saat sensor asap atau sensor panas bekerja.
3. Menyalakan *exhaust fan* pada saat sensor asap bekerja.
4. Menunjukkan lokasi pada *display* LCD (*monitoring*) pada saat sensor asap atau sensor panas bekerja.
5. Menunjukkan lokasi pada *display* LCD (*monitoring*) pada saat lebih dari satu sensor asap atau sensor panas bekerja.

Batasan Masalah

Dalam perancangan ini telah ditetapkan batasan masalah dalam penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan alat yang berbasis mikokontroler ARDUINO
2. Pembuatan program mikokontroler menggunakan software ARDUINO untuk melakukan perintah *open/close* ke perangkat lain dan penerimaan masukan dari sensor asap dan sensor panas.
3. Pembahasan difokuskan pada pembuatan alat kontrol deteksi asap dan panas yang memberikan informasi letak/ lokasi deteksi aktif dan alarm serta lampu darurat pada saat terjadinya deteksi asap atau panas, dan menyalakan

Exhaust fan pada saat sensor asap aktif.

Tujuan

Tujuan tugas akhir ini adalah merancang sistem alarm *detector* yang berbasis arduino, yang digunakan untuk mendeteksi lebih dini sumber kebakaran, mempermudah dan mempercepat penanganan pada saat terjadi indikasi kebakaran karena sistem ini selain alarm sebagai indikator suara dan lampu tanda bahaya juga memberikan informasi alamat / letak lokasi peristiwa terjadinya asap dan terjadinya perubahan suhu ruangan yang digunakan deteksi panas.

Manfaat

Manfaat dari penelitian yang dilakukan adalah :

1. Memberikan pertolongan dan penyelamatan secara cepat dan tepat ke tempat peristiwa untuk mencegah terjadinya kebakaran yang lebih luas.
2. Dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya terkait dengan keamanan lingkungan kerja / hunian.

METODOLOGI 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

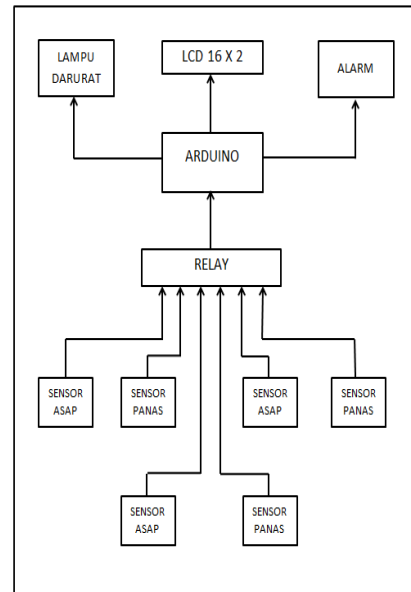
3.1 Blok Diagram, Flowchart dan Perancangan Sistem Keseluruhan

Perencanaan blok diagram, *flowchart* dan perencanaan 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 3.1 merupakan blok diagram dari sistem peralatan yang akan dibuat, pada Gambar 3.2 *Flowchart*, dan Gambar 3.3 merupakan perencanaan sistem keseluruhan yang terintegrasi dengan Arduino.

Blok Diagram

Dari Gambar 3.1 di bawah merupakan blok diagram dari perencanaan rangkaian sistem. Secara garis besar sistem dibagi menjadi tiga bagian, yaitu masukan (*input*), proses data/progam, 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.

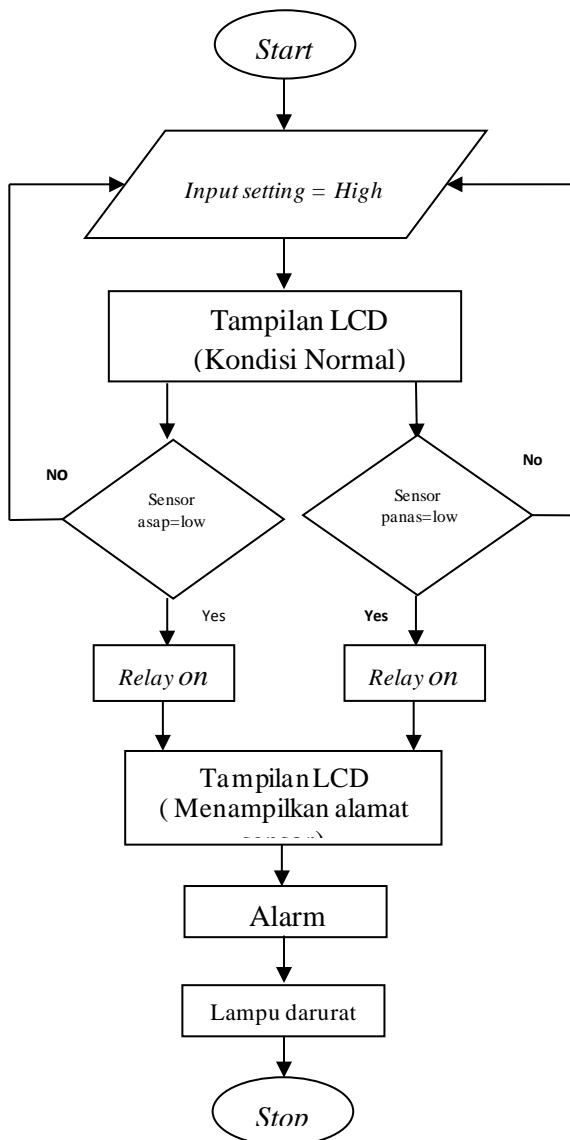


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem Secara Umum

Flowchart

Flowchart Gambar 3.2 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 dari satu aktif karena adanya

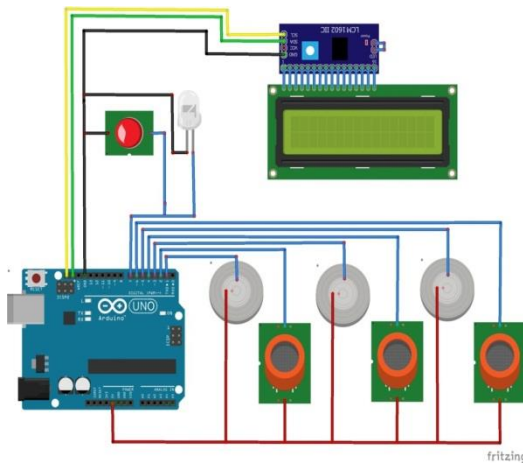
gumpalan asap atau perubahan kenaikan suhu ruangan secara tiba – tiba maka sensor akan memberikan perintah ke relay untuk memberikan informasi dan menampilkan ke LCD dimana letak lokasi sensor itu aktif dan pada saat yang bersamaan akan membunyikan alarm dan mengaktifkan lampu darurat.



Gambar 3.2 Flowcart

Perancangan Sistem Keseluruhan

Dapat dilihat dari gambar dibawah 3.3 perancangan rangkaian terdiri dari beberapa bagian, yaitu Arduino UNO, relay, LCD, Buzzer sebagai pengganti Alarm, Lampu 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 3.3 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

3.2 Sistem Elektrikal

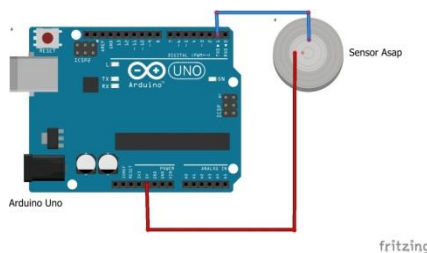
Pada perancangan dan pembuatan miniatur Rancang Bangun

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.

3.2.1 Rangkaian Sensor Asap

Pada Gambar 3.5 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

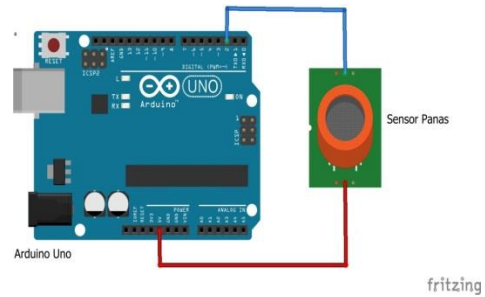
mengaktifkan alarm dan lampu darurat serta menampilkan pada display LCD letak alamat sensor.



Gambar 3.5 Rangkaian Sensor asap

3.2.2 Rangkaian Sensor Panas

Pada Gambar 3.7 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.

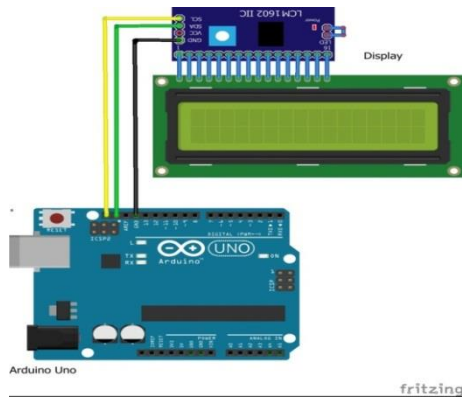


Gambar 3.7 Rangkaian Sensor asap

3.2.3 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, dapat dilihat *flowchart* pada gambar 3.8 dan perancangan rangkaian bisa di lihat pada Gambar 3.9.



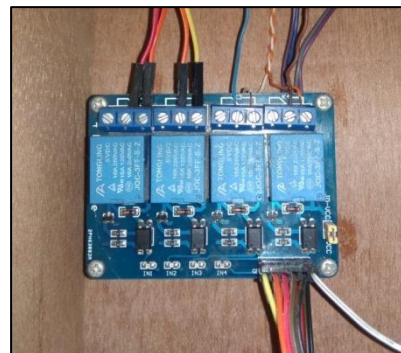
Gambar 3.9 Rangkaian LCD

3.2.4 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

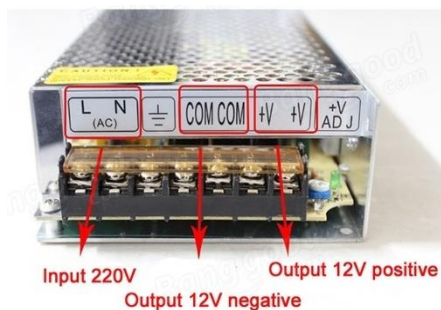
Rangkaian relay disesuaikan dari banyak sensor yang digunakan, pada rancang bangun sistem alarm menggunakan 4 sensor maka digunakan *relay 4channel*. Vcc pada *relay* modul di sambungkan 12 Vdc pada *output (+) Power supply*. Sedangkan *ground* pada *relay* modul di sambungkan pada *output (-) Power 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 3.11 : Rangkaian *Relay*

3.2.5 Power Supply

Untuk memenuhi kebutuhan daya pada rancang 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 ± 5 Vdc.



Gambar 3.12 *Switching Power Adaptor*

Diskripsi *Power Supply*

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

3.3 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.

3.3.1 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 3.12 Desain Miniatur Ruangan

3.3.2 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 3.13 box penempatan rangkaian elektronik

3.3.3 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

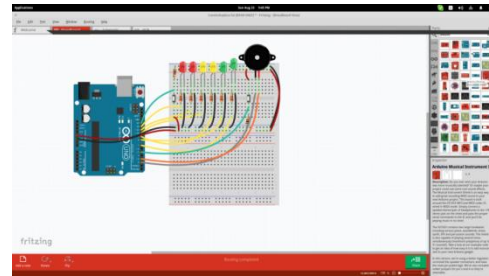
kemungkinan yang bisa menghambat dalam pembuatan program dan perakitan perangkat keras dapat di minimalisir.

3.4 *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.

Fritzing

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



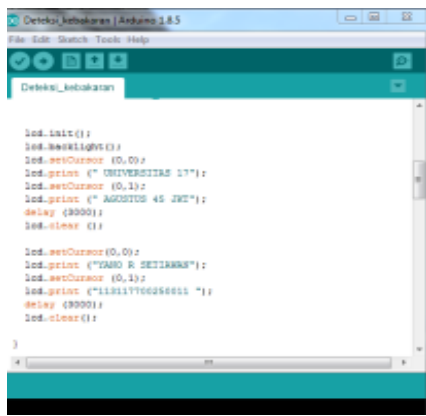
Gambar 3.14 *Software* Fritzing Rangkaian Arduino dan Sensor DHT11

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

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 3.15 Software Arduino IDE

3.5 Pemrograman

Pembuatan program keseluruhan yang terintegrasi pada umumnya dilakukan pada tahap akhir, setelah perancangan mekanik dan elektrik terselesaikan. Dalam proses pembuatan program pada umumnya programmer melakukan dengan cara uji coba. Sehingga untuk mendapatkan komponen perangkat tersebut harus bisa dioperasikan. Pemrograman ialah

memasukkan 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 *mikroprosesor* sebagai kontrol utamanya. Bahasa pemrograman *mikroprosesor* yang umum dan banyak digunakan adalah bahasa C. Oleh karena itu, dalam perancangan skripsi 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

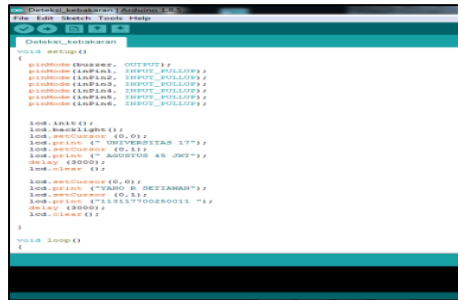
Pin Digital 2,3,4,5,6,7 digunakan sebagai masukan dari sensor panas dan sensor asap

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 3.15 Pemograman Arduino

HASIL UJI DAN PEMBAHASAN

4.1 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 4.1.



Gambar 4.1 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.

4.2.1 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.

| 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 |



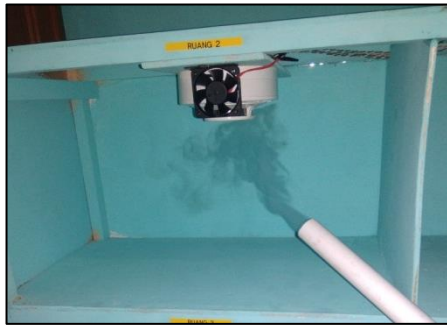
Gambar 4.2 : Pengujian ruang 1 memberikan asap



Gambar 4.3 : Tampilan layar monitoring

Tabel 4.1 : pengujian sensor asap ruang 2

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 4.4 : Pengujian ruang 2 memberikan asap



Gambar4.5 : Tampilan layar monitoring deteksi asap

| 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 |

Tabel 4.2 : pengujian sensor asap ruang 1

4.2.1 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 4.6 : Pengujian ruang 1 menggunakan media api lilin



Gambar 4.7 : Tampilan monitoring deteksi panas

| 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 |

Tabel 4.3 : pengujian sensor panas ruang 1

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 4.8 : Pengujian ruang 3 menggunakan media api lilin



Gambar 4.9 : Tampilan monitoring deteksi sensor panas

| Kondisi Ruang | Arus (A) | Tegangan | Sensor |
|---------------|----------|----------|--------|
| 28 °C | 0 A | 0 V | Off |
| 38 °C | 0 A | 0 V | Off |
| 48 °C | 101mA | 12,03V | On |

Tabel 4.4 : pengujian sensor panas ruang

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari keseluruhan pembahasan skripsi ini, dapat diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut :

1. Pada 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.

| 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 |

Tabel 5.1 : pengujian sensor asap

2. 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°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.

| Kondisi Ruangan | Arus (A) | Tegangan | Sensor |
|-----------------|----------|----------|--------|
| 28 °C | 0 A | 0 V | Off |
| 38 °C | 0 A | 0 V | Off |
| 48 °C | 104m A | 12,07 V | On |

Tabel 5.2 : pengujian sensor panas

3. Pada 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.

4. 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.

SARAN

Meskipun dalam perencanaan skripsi ini sudah dipertimbangkan beberapa fitur, rancang bangun alat ini masih memiliki beberapa keterbatasan dan kekurangan yang nantinya diharapkan dapat dikembangkan untuk mengatasi

keterbatasan itu. Adapun keterbatasan itu adalah:

1. Jika rancang bangun skripsi ini diaplikasikan pada hunian skala besar yang harus diperhitungkan adalah banyaknya *input* dari unit arduino.
2. Rancang bangun ini belum menggunakan sistem yang bisa memberikan informasi jarak jauh *via smartphone*.

DAFTAR PUSTAKA

[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://ariefeeiiggeennblog.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.](https://engineeringbuilding.blogspot.com)

com

(Diakses pada tanggal 18 Juni 2018)