

RANCANG BANGUN SMART SPINKLEN SYSTEM DETEKSI KEBAKARAN DENGAN ARDUINO ATMEGA 328P

¹Cecep Rahmat, ²Dudih Gustian

¹Program Studi Teknik Informatika, ²Program Studi Sistem Informasi
¹STMIK Nusa Mandiri Sukabumi, ²Sekolah Tinggi Teknologi Nusa Putra
¹Jl. Veteran II No.20A, Selabatu, Kec. Cikole, Kota Sukabumi
²Jl. Raya Cibatu Cisaat No.21, Cibolang Kaler, Kab. Sukabumi
e-mail : ¹cecep@gmail.com, ²dudih@nusaputra.ac.id

*Korespondensi: ¹cecep@gmail.com

ABSTRAK

Bahaya kebakaran telah menjadi ancaman yang serius bagi penghuni maupun pemakai gedung-gedung bertingkat terutama di daerah yang menjadi sentral layanan dan bisnis. Dalam penanggulangan masalah kebakaran, banyak sekali ditemukan kesulitan-kesulitan, seperti sukarnya ditemukan sumber api yang menyala, sehingga api akan terus menjalar ketempat lain dan kerugian pun akan semakin besar. Guna membatu pihak terkait, maka dibangun suatu sistem yang merupakan prototype yang nantinya dapat membantu dalam upaya mendeteksi dini kebakaran yang akan terjadi. Prototype ini menggunakan sensor LDR dan NTC sebagai deteksi keadaan dalam ruangan, dimana terdapat contoh dua ruangan yang dijadikan penelitian. Sebagai pusat pengontrolan dari alat ini digunakan mikrokontroler andrino atmega 32P dengan menggunakan bahasa C, dimana hasil pengolahan ini akan menghasilkan keluaran berupa indicator keberhasilan pendeteksian oleh buzzer sebagai peringatan, LCD sebagai informasi kondisi ruangan dan LED sebagai eksekutor (pengganti pompa air). Dari hasil penelitian ini diperoleh hasil sesuai dengan yang diharapkan, dimana alat ini mampu mendeteksi keberadaan sumber api dengan akurat dalam ruangan tersebut.

Kata kunci : Smart Spinklen System, Prototype, Mikrokontroler Andrino Atmega 32P, Buzzer

ABSTRACT

Fire hazards have become a serious threat to residents and users of multi-storey buildings, especially in areas that are central to services and business. In the management of fire problems, there are many difficulties, such as the difficulty of finding the source of the fire that is burning, so that the fire will continue to spread to other places and the losses will be even greater. To help the relevant parties, a system is built which is a prototype that can later help in efforts to detect early fires that will occur. This prototype uses LDR and NTC sensors as a detection of indoor conditions, where there are examples of two rooms that are used as research. As the control center of this tool is used microcontroller andrino atmega 32P using the C language, where the results of this processing will produce an output in the form of an indicator of successful detection by the buzzer as a warning, LCD as information on room conditions and LEDs as executors (replacement water pumps). From the results of this study obtained results in accordance with the expected, where this tool is able to detect the presence of fire sources accurately in the room.

Keywords : Smart Spinklen System, Prototype, Microcontroller Andrino Atmega 32P, Buzzer

I. PENDAHULUAN

Bahaya kebakaran telah menjadi ancaman yang serius bagi penghuni maupun pemakai gedung-gedung bertingkat terutama di daerah yang menjadi sentral layanan dan bisnis. Ancaman dan resiko yang diakibatkan oleh bahaya kebakaran ini akan semakin besar ketika pemilik dan pemakai dari bangunan tersebut tidak memiliki kesadaran yang tinggi untuk mengantisipasi dan menangkal bahaya yang mungkin timbul dari ancaman ini. Kebakaran merupakan suatu bencana yang sangat merugikan. Dalam penanggulangan masalah kebakaran, banyak sekali ditemukan kesulitan-kesulitan, seperti sukarnya ditemukan sumber api yang menyala, sehingga api akan terus menjalar ketempat lain dan kerugian pun akan semakin besar [1].

Sebuah data resmi dari United States National Fire Protection Association (US NFPA) yang diterbitkan tahun 2008 menjelaskan tentang kerugian yang diakibatkan dari bencana kebakaran ini. Dari rata-rata 350.000 kali bencana kebakaran di daerah perumahan dan perkantoran yang terjadi dalam setahun, 15.300 kali merupakan kejadian kebakaran di gedung-gedung bertingkat di seluruh Amerika Serikat dengan rata rata 60 orang meninggal, 930 luka-luka dan 52 juta dollar kerugian hangus terbakar, Mengikuti bencana kebakaran di gedung-gedung bertingkat tersebut [2].

Menurut Badan Nasional penanggulangan bencana pada Agustus 2015 terjadi sekitar 13,2% dari bencana lainnya yang terjadi di Indonesia. Dengan jumlah kejadian sekitar 3 kasus, 1 rumah rusak berat (dibi.BNPB.go.id).

Berdasarkan data Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan (DPKP) DKI, hingga 5 Maret 2015 sudah terjadi 165 kasus kebakaran dengan kerugian mencapai 51.1 miliar. Sementara pada Januari - Maret 2014 mencapai 206 kasus. Sebagian besar kasus kebakaran berasal dari konsleting listrik, menurut Kepala Suku Dinas Pemadam Kebakaran dan Penanggulangan Bencana Jakarta Barat, Sudjadi kepada Tempo, Kamis, 26 Februari 2009. Berdasarkan data dinas kebakaran DKI, Jakarta Barat menduduki peringkat tertinggi. Penyebab utamanya memang masih terlihat kepada faktor sumber daya manusia terutama dalam kasus pemasangan dan pencurian yang tidak sesuai jalur terhadap pemanfaatan arus

listrik yang instalasinya tidak memenuhi standar [4].

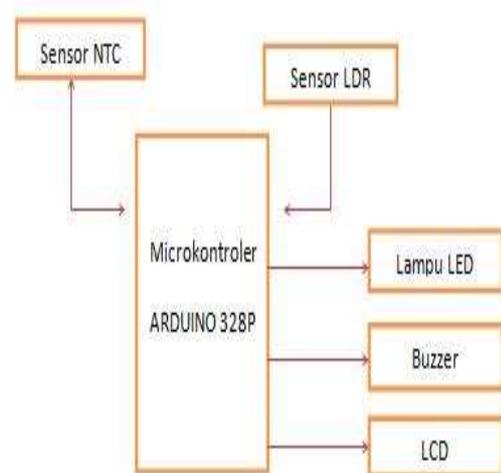
II. TINJAUAN PUSTAKA

Dwi Astharini ,Suci Rahmatia ,Tio Apridinata ,Raja P. Batubara (2013). Dengan judul penelitian “Pengembangan Sistem Pendeteksi Lokasi Titik Api dalam Ruang Terbatas, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Al Azhar Indonesia”. Terdapat dua bagian I/O yakni : Sensor panas array TPA81 sebagai input panas, Display LCD sebagai output dari hasil mikrokontroler. Penelitian ini menghasilkan Sistem mampu mendeteksi dan menentukan lokasi lilin pada radius 0.5 m dan 180 derajat [5].

Ahmad Faishal ,Maun Budiyanto (2010). Melakukan penelitian dengan judul “Pendeteksi kebakaran dengan menggunakan sensor Suhu LM35d dan sensor asap, Program Diploma Teknik Elektro, Sekolah Vokasi UGM, Yogyakarta. Terdapat dua sensor sebagai input diantaranya Sensor suhu LM 35 yang digunakan untuk mendeteksi perubahan suhu yang terjadi, Sensor asap yang digunakan untuk mendeteksi asap yang nantinya awal dari kebakaran yang terjadi. Hasil penelitian ini menghasilkan Sistem akan bekerja ketika terdapat suhu dan asap. Pengolahan data untuk operasi logika dan operasi aritmatika digunakan mikrokontroler. Keluaran dari peralatan ini, berupa suara sirine dan mengaktifkan pompa air [7].

III. METODOLOGI PENELITIAN

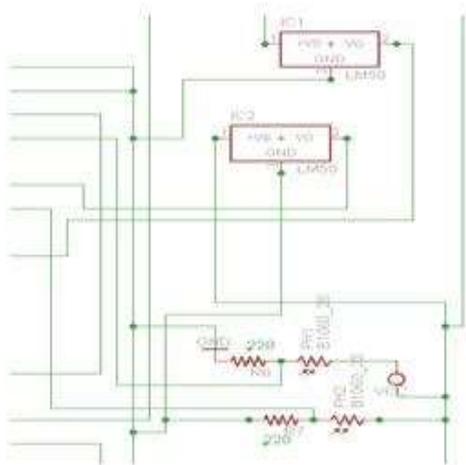
3.1 Blok Diagram



Gambar 1. Blok diagram yang dibuat

Dalam gambar 1 diatas nampak bahwa sensor NTS digunakan sebagai input untuk mendeteksi panas beserta sendor LDR. Mikrokontroler arduino digunakan sebagai pemroses, sedangkan output digunakan lampu LED, Buzzer dan LCD.

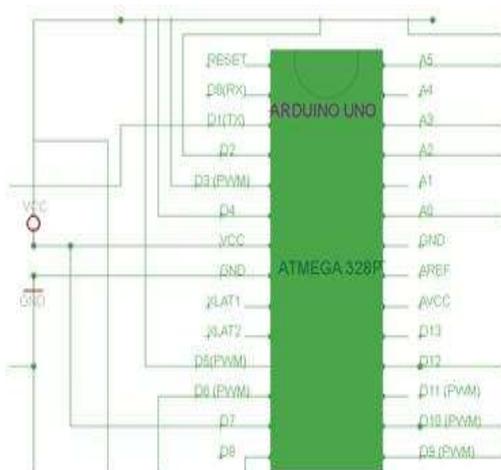
3.2 Rangkaian Input



Gambar 2. Input sensor dengan NTC dan LDR

Pada gambar 2 diatas memperlihatkan konfigurasi rangkaian input yang dibangun dengan sistem pembagi tegangan. Dalam hal ini digunakan 2 resistor dan 2 potensio meter.

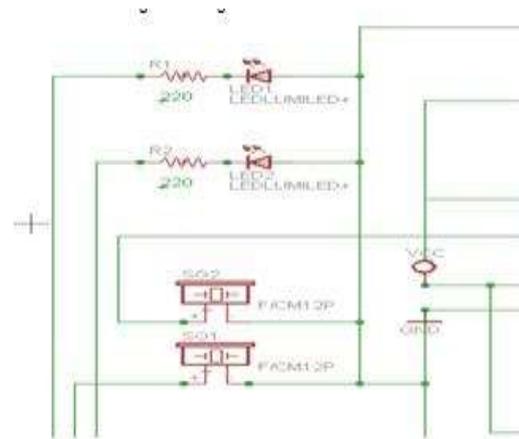
3.3 Rangkaian Proses



Gambar 3. Schematic diagram mikrokontroler ATmega 328p

Pada gambar 3 diatas diperlihatkan skematik dari pin arduino 328P, dimana sudah diset sesuai dengan kebutuhan

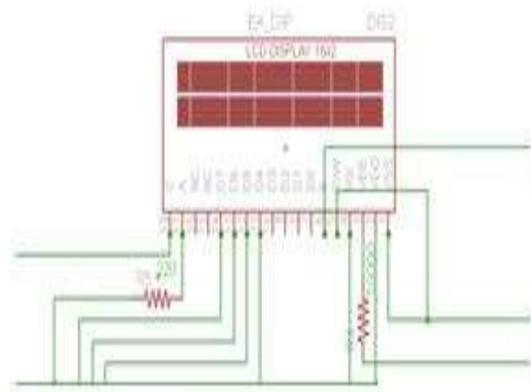
3.4 Rangkaian Output



Gambar 4. Schematic diagram sistem keluaran dengan light emitting diode dan buzzer

Dalam gambar 4 diatas, memperlihatkan rangkaian output yang dibuat dengan menggunakan LED, Buzzer, LCD.

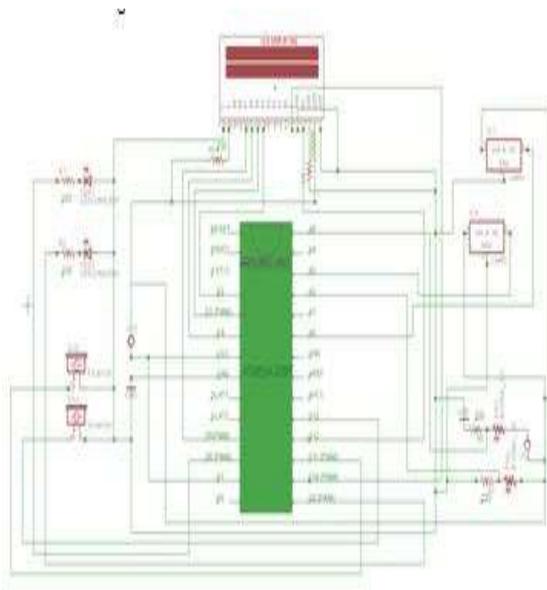
3.5 Perencanaan Pendukung Output



Gambar 5. Schematic diagram LCD

Pada gambar 5 diatas, diperlihatkan penyetingan dari LCD yang dibuat. Dalam gambar diatas tidak digunakan semua pin/kaki LCD, tetapi hanya sebagaian saja sesuai dengan kebutuhan.

3.6 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 6. Schematic diagram alat lokalisasi deteksi kebakaran diri

Gambar 6 memperlihatkan konfigurasi dari sistem deteksi kebakaran, dimana setiap kaki dari tiap komponen yang digunakan telah diuji dan disesuaikan dengan kebutuhan

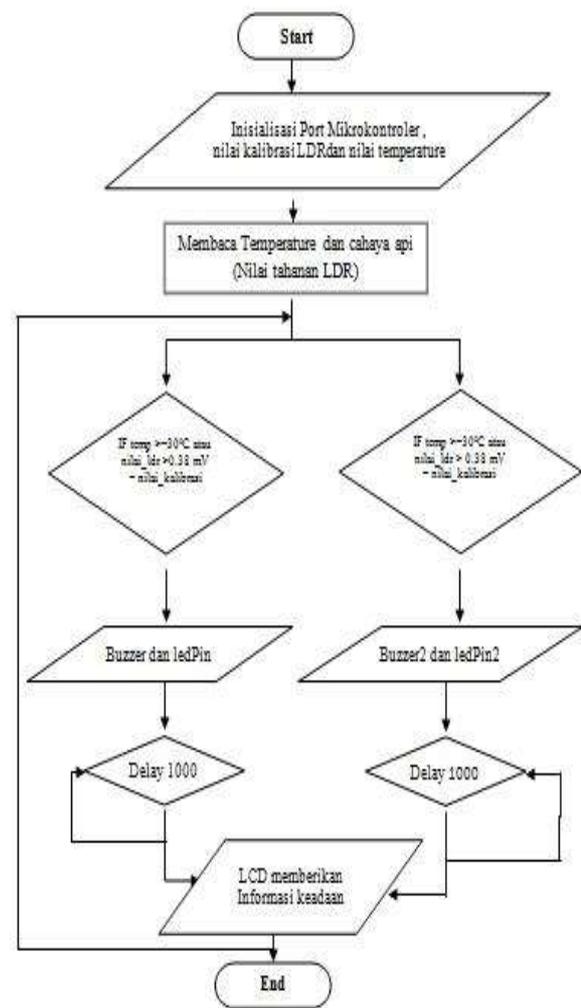
3.7 Cara kerja alat

Rancang bangun smart sprinkler system dan deteksi kebakaran menggunakan mikrokontroler arduino Atmega 328p ini berfungsi sebagai pengaman utama kebakaran yang bekerja secara otomatis, Rancang Bangun Sistem Pengaman Kebakaran Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 328p.

Menggunakan sensor suhu ICLM35D untuk mendeteksi ketinggian suhu dan *Light Dependent Resistor (LDR)* sebagai sensor yang dapat mendeteksi kebakaran melalui cahaya api yang di *setting* sesuai saat penelitian, api yang digunakan adalah api lilin dimana apabila suhu ruangan pada sebuah lokasi percobaan menunjukkan diatas 30°C dan nilai *Light Dependent Resistor (LDR)* lebih dari nilai kalibrasi yaitu 170 Ohm, intensitas cahaya api akan terdeteksi lebih tinggi dari cahaya ruangan. Maka kedua sensor tersebut akan menunjukkan indikator terjadinya kebakaran apabila nilai minimum yang di *setting* lebih kecil dari nilai deteksi masing-masing sensor, sehingga mengakibatkan dua *output* yaitu *buzzer* dan *Light Emitting Diode(LED)* menjadi *high* atau *ON*. pengendali alat ini menggunakan mikrokontroler *Atmega 328p* yang telah diprogram sehingga dapat

mengendalikan alat pengaman kebakaran ini secara otomatis mulai dari memasukkan sensor yang mendeteksi adanya kebakaran sampai keluaran yang akan mengaktifkan *output* yang berfungsi untuk pengaman kebakaran. Output pengaman kebakaran ini tidak hanya terdiri dari satu melainkan terdiri dari tiga output, yaitu *buzzer* sebagai pemberitahuan tanda adanya kebakaran, dan *Light Emitting Diode (LED)* menyalakan lampu tanda adanya kebakaran, serta *Liquid Crystal Display(LCD)* yang berfungsi menampilkan informasi dari keadaan suhu yang di *transfer* oleh kedua sensor. Pada kontrol alat sistem pengaman kebakaran ini dibuat program dengan keadaan *Buzzer* dan *Light Emitting Diode (LED)* sebagai output akan *ON* apabila salah satu sensor aktif maupun apabila kedua sensor aktif.

3.8 Flowchart



Gambar 7. Flowchart disain alat yang dibuat

Dalam gambar 7 diatas diperlihatkan flowchart dari sistem yang dibuat, dimana proses terjadi saat pembacaan yang dilakukan oleh sensor LDR dan NTC. Terjadi 2 kondisi yang digunakan yang pada akhirnya menghasilkan keputusan apakah sistem akan memadamkan api atau tidak.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian sensor LM35D/NTC



Gambar 8. Pengujian sensor suhu

Pengujian sensor suhu LM35D bertujuan untuk mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak, menggunakan alat ukur bantu yaitu *multimeter* dan *thermometer*, hal yang harus dilakukan pertama menempatkan lilin dimana saja didekat sensor LM35D dan thermometer baik di ruangan satu ataupun ruangan dua.

4.2 Pengujian Sensor Light Dependent Resistor (LDR)



Gambar 9. Pengujian sensor LDR

Pengujian sensor Light Dependent Resistor (LDR). Hampir sama dengan sensor suhu LM35D pengujian alat ini membutuhkan alat ukur tambahan yaitu multimeter dan meteran. Pertama menyimpan api lilin dimana saja pada jarak tertentu pada area sekitar sensor Light Dependent Resistor(LDR), setelah disambungkan dengan multimeter maka akan diketahui berapa tegangan yang diterima Light Dependent Resistor (LDR). Namun yang perlu dicatat ialah hasil tegangan akan menentukan nilai pembacaan suatu kenaikan atau turunnya intensitas cahaya pada *LightDependent Resistor (LDR)* setelah mendapat cahaya api dari lilin.

4.3 Pengujian Buzzer

Pengujian *buzzer* ini dilakukan dengan dua cara, pertama saat melakukan upload dari program arduino ketika mencapai titik patokan sensor telah melewati batas maka *buzzer* akan menyala. Kedua, dilakukan dengan menghubungkan ground dan positif *buzzer* ke ground dan positif di arduino, ketika terdengar suara bunyi maka *buzzer* tersebut berfungsi dengan baik.



Gambar 10. Test buzzer

4.4 Pengujian Light Emitting Diode (LED)

Pengujian *Light Emitting Diode (LED)* ini dilakukan dengan dua cara, pertama saat melakukan *upload* dari program arduino ketika mencapai titik patokan sensor telah melewati batas maka *Light Emitting Diode (LED)* akan menyala. Kedua, dilakukan dengan menghubungkan *ground* dan positif *Light Emitting Diode (LED)* ke ke *ground* dan *positif* di arduino.



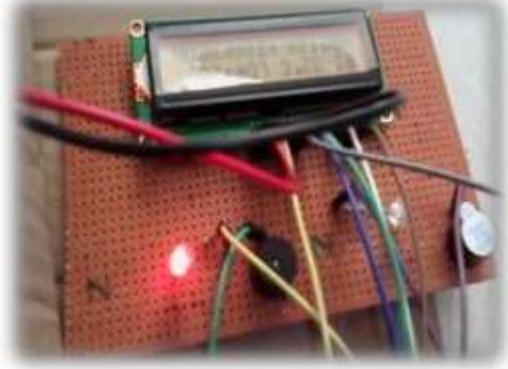
Gambar 11. Test LED

Ketika terlihat *Light Emitting Diode* (LED) menyala pada suhu atau tahanan tertentu sesuai dengan *setting* di program, maka *Light Emitting Diode* (LED) tersebut berfungsi dengan baik.

4.5 Pengujian Liquid Crystal Display (LCD)

Fungsi *Liquid Crystal Display*(LCD) pada alat pendeteksi kebakaran ini dibagi menjadi dua . Baris pertama pada *Liquid Crystal Display* (LCD) berfungsi untuk menampilkan suhu yang dibaca oleh sensor suhu LM35D yang telah dikalibrasi di program dan untuk menampilkan keterangan nilai tahanan yang dibaca oleh LDR yang ditentukan sesuai tegangan yang didapat. Baris kedua, menampilkan tulisan “HATI2X KEBAKARAN” tulisan ini ditampilkan apabila sensor mendeteksi adanya kebakaran.*Liquid Crystal Display*(LCD) ini di aplikasikan seperti *blink*, dimana *blink* pertama adalah untuk ruangan satu ditandai dengan “R1”, dan *blink* ke dua adalah ruangan dua ditandai dengan “R2” , *blink* ini akan bergantian selama 1000ms. Di lakukan agar informasi pada ruangan satu dan ruangan dua dapat di lihat dengan baik.

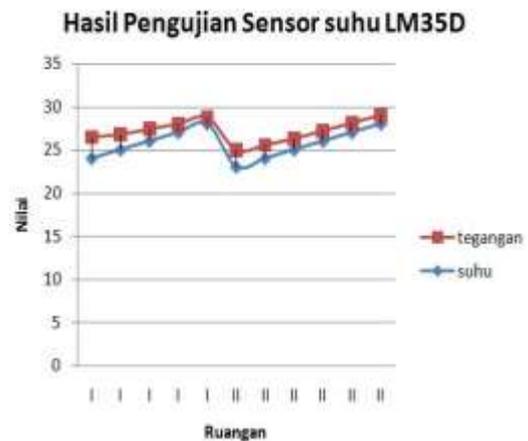
Pengujian pada *Liquid Crystal Display*(LCD) dilakukan untuk melihat apakah *Liquid Crystal Display*(LCD) dapat menampilkan karakter yang diinginkan. Pengujian dikatakan tepat apabila, pada baris pertama *Liquid Crystal Display* (LCD) angka akan berubah mengikuti perubahan angka yang didapat oleh sensor. Kemudian pada baris kedua LCD akan ditampilkan sesuai dengan keadaan kedua sensor.



Gambar 12. Pengujian LCD

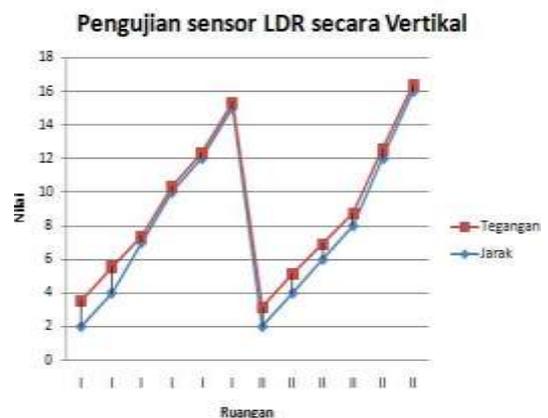
4.6 Pengujian Sensor suhu (LM35D)

Setelah dilakukan pengujian pada sensor suhu LM35D maka didapat Hasil dari pengujian sensor suhu LM35D tertera pada gambar 13 dibawah ini.

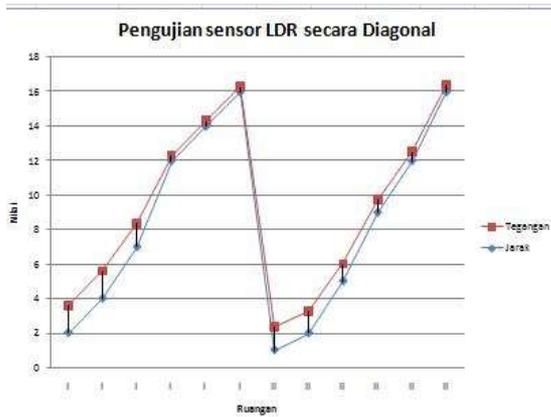


Gambar 12. Pengujian sensor suhu

4.7 Pengujian Sensor Light Dependent Resistor (LDR)



Gambar 13. Pengujian secara vertikal



Gambar 14. Pengujian secara diagonal

4.7 Pengujian Buzzer

Buzzer ini dikatakan berfungsi apabila setelah dilakukan prosedur pengujian diatas, *buzzer* mengeluarkan bunyi sebagai tanda peringatan kebakaran dengan mengikuti nilai suhu atau *Light Dependent Resistor(LDR)*. maka hasil dari *reset* diatas *buzzer* berfungsi dengan baik ketika suhu $> 30^{\circ}\text{C}$ atau nilai LDR $>$ nilai kalibrasi maka *buzzer* akan menngeluarkan bunyi atau ON.

4.8 Pengujian Light Emitting Diode (LED)

Light Emitting Diode ini dikatakan berfungsi apabila setelah dilakukan prosedur pengujian diatas, LED otomatis menyala sebagai tanda peringatan kebakaran dengan mengikuti nilai yang diterima suhu atau *Light Dependent Resistor(LDR)*. Hasil *reset*diatas maka LED berfungsi dengan baik ketika suhu $>30^{\circ}\text{C}$ atau nilai LDR $>$ nilai kalibrasi maka *Light Emitting Diode* akan menyala atau ON.

4.9 Pengujian LCD

Liquid Crystal Display (LCD) dikatakan berfungsi apabila *Liquid Crystal Display (LCD)* dapat menampilkan karakter sesuai dengan keadaan perubahan suhu dan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor. Setelah dilakukan pengujian diatas *Liquid Crystal Display (LCD)* dapat berhasil menampilkan karakter ketika port di *Liquid Crystal Display (LCD)* dan port arduino disambungkan atau di koneksikan dengan program tertentu.

4.10 Hasil Analisa

Sensor suhu harusnya menggunakan *trimpot* yang sama dan putaran yang sama agar menghasilkan nilai yang hampir sama dari hasil penyetingan, karena nilai putaran trimpot akan mempengaruhi pembacaan suhu yang selanjutnya akan di tulis di *liquid crystal Display* sebagai media untuk manusia mengetahui nilai pembacaan suhu, pengkabelan yang berada disekitar *liquid crystal display* harus rapi agar tidak mempengaruhi kinerja *liquid crystal display*. Alat deteksi kebakaran ini, dapat mendeteksi sampai sekian cm saja dikarenakan alat ini tidak di lengkapi dengan sebuah penguat OP-AMP, jadi alat ini hanya bekerja pada 3mV-1.5V. Dengan menggunakan kombinasi antara sensor suhu dan sensor LDR diharapkan posisi titik api dimanapun dapat terdeteksi oleh salah satu atau kedua sensor tersebut. Untuk penggunaan di aplikasi nyata seperti rumah-rumah, kantor, pabrik dan lain sebagainya maka diharuskan menggunakan OP-AMP agar deteksi kebakaran nya lebih akurat.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Jika salah satu atau kedua sensor mendeteksi titik api, maka alat ini akan bekerja dikarenakan program andrino menggunakan logika OR Sensor diruangan satu tidak dapat mendeteksi titik api diruangan dua, begitupun sebaliknya. Hal ini karena, kekuatan jarak deteksi dari sensor dan terhalang oelh dinding pemisah. Kalibrasi awal sebelum di set pada program andrino sangat penting, hal ini karena dengan data setingan tersebut programmer dapat memastikan kapan ON/OFF dari output (LCD, LED dan Buzzer). Setting dalam sebuah program dari sensor saat kalibrasi dan pembacaan pasti berupa sifat sensor tersebut, jika berupa tahanan maka di program harus di set berupa tahanan atau celcius. Hal tersebut dikarenakan sensor hanya dapat membaca sesuai bawaan komponen tersebut.

5.2 Saran

Sebaiknya kedepan digunakan sensor yang lebih sensitif agar menghasilkan input yang baik dalam proses deteksi suhu panas dan cahaya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Widyantara. “Pendeteksian dan Pengamanan Dini Pada Kebakaran Berbasis Personal Computer (PC) Dengan Fuzzy Logic, GEMATEK JURNAL TEKNIK KOMPUTER, VOLUME 10 NOMOR 1, MARET 2008.
- [2] A. Setyawan, E.W. Kartika. “Studi Eksploratif Tingkat Kesadaran Penghuni Gedung Bertingkat Terhadap Bahaya Kebakaran: Studi Kasus di Universitas Kristen Petra Surabaya”, JURNAL MANAJEMEN PERHOTELAN, VOL. 4, NO. 1, MARET 2008: 28-38.
- [3] Lenny Tristia Tambun. “Hingga Awal Maret, Kebakaran di Jakarta Capai 165 Kasus”. Wired, 07 Maret 2015, [Online]. Tersedia : Hingga Awal Maret, Kebakaran di Jakarta Capai 165 Kasus (beritasatu.com) [Diakses: 17 Januari 2015.
- [4] Indra Z, . Kamil. “Analisis Sistem Instalasi Listrik Rumah Tinggal dan Gedung untuk Mencegah Bahaya Kebakaran, JURNAL ILMIAH ELITE ELEKTRO, VOL. 2, NO. 1, MARET 2011: 40-44.
- [5] D. Astharini, S. Rahmatia , T. Apridinata1, R. P. Batubara. “Pengembangan Sistem Pendeteksi Lokasi Titik Api dalam Ruang Terbatas”, Jurnal AL-AZHAR INDONESIA SERI SAINS DAN TEKNOLOGI, Vol . 2, No. 2, September 2013.
- [7] A. Faishal, M. Budiyanto.”Pendeteksi kebakaran dengan menggunakan sensor suhu LM35d dan sensor asap”, Seminar Nasional Informatika 2010 (semnasIF 2010), upn “Veteran” Yogyakarta, 22 Mei 2010.