

APLIKASI PENDETEKSI KEBAKARAN MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 DENGAN SENSOR LM35DZ, FLAME SENSOR DAN MQ2

Dewi Kusumaningsih

Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur.
Jl. Raya Ciledug, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan
Telp. (021) 5853753, Fax (021) 5866369
dewi.kusumaningsih@gmail.com

ABSTRAK

Pembangunan di Indonesia semakin meningkat seiring dengan berkembangnya segi perekonomian, tetapi dengan peningkatan pembangunan tidak menutup kemungkinan dapat menimbulkan kasus bencana kebakaran pada pemukiman ruko-ruko, gedung dan lain sebagainya karena kurangnya kesadaran atau kecerobohan dari masyarakat itu sendiri. Sehubungan hal tersebut maka dibuat aplikasi pendeteksi kebakaran yang dilengkapi dengan unit mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai sarana untuk menyimpan program, LM35DZ sebagai sensor suhu, MQ-2 sebagai sensor asap dan Flame Sensor sebagai sensor api. Aplikasi ini juga memiliki penanggulangan dini berupa pompa air untuk menyeprotkan air agar dapat segera dipadamkan sebelum api semakin besar juga kipas DC yang dapat menghisap asap jika terdeteksi adanya asap serta memberikan peringatan dengan bunyi buzzer (alarm) dan memberikan peringatan visual berupa lampu LED sebagai tanda terdeteksinya kebakaran. Pengguna juga dapat mengontrol kondisi ruangan setiap hari karena aplikasi ini juga dilengkapi oleh laporan yang dapat dicetak sesuai tanggal ataupun bulan yang diinginkan oleh pengguna. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan meminimalisir kejadian kebakaran sehingga mengurangi kerugian materil ataupun non materil.

Kata kunci : Aplikasi Pendeteksi Kebakaran, Arduino Uno R3, Sensor

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Padatnya bangunan membuat kebakaran cepat menjalar dari sumber api ke bangunan lain. Selain itu padatnya bangunan membuat sulitnya memadamkan api akibat mobil pemadam kesulitan mendekati lokasi kebakaran. Kebutuhan rasa aman pengguna bangunan diwujudkan sebagai faktor keselamatan dalam bangunan. Dalam Undang-Undang No.28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung (UUBG 2002) dikatakan bahwa faktor keselamatan telah menjadi persyaratan penting yang harus dipenuhi oleh bangunan gedung[1].

Beberapa kekurangan yang mungkin terjadi misalnya, seringnya terjadi kebakaran akibat perubahan iklim dunia dan kepadatan bangunan. Oleh karena itu sangat dibutuhkan pelayanan pengamanan ruangan kebakaran untuk menjaga kegiatan usaha dan jiwa manusia yang ada di dalamnya. Karena kebakaran sering menimbulkan berbagai akibat yang tidak diinginkan baik yang menyangkut kerugian (materil, stagnasi kegiatan usaha, kerusakan lingkungan, maupun menimbulkan ancaman terhadap keselamatan jiwa manusia). Bencana kebakaran juga merupakan bahaya yang mempunyai dampak yang sangat luas yang meliputi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat yang mengalaminya. Bencana kebakaran ini proses datangnya tanpa dapat diprediksikan dan diprediksi

(unpredictable) sebelumnya dan kesiapan serta kesadaran masyarakat terhadap kebakaran sangat minim. Akibatnya, bila bahaya ini terjadi, semakin memperbesar kerugian yang akan dialami. Cara yang paling efektif dalam menghadapi terjadinya bencana tersebut dengan memanfaatkan kemajuan ilmu teknologi. Hal ini menjadi sangat memungkinkan untuk dapat menekan timbulnya kerugian dan korban jiwa yang lebih besar yang diakibatkan oleh bencana tersebut.

Dengan adanya masalah tersebut dibutuhkan sebuah teknologi yang dapat mendeteksi secara otomatis serta dapat memonitor tingkat suhu, asap dan api dalam sebuah ruangan. Sehingga dapat mendeteksi secara cepat dan akurat apabila terjadi kebakaran serta melakukan tindakan pemberitahuan dini agar tidak terjadi kebakaran yang lebih besar. Dengan adanya teknologi kebakaran yang terkomputerisasi dapat memberikan manfaat pengguna dalam menjaga keamanan dan pelayanan ruangan.

1.2 Masalah

Berikut adalah masalah-masalah yang terjadi pada penelitian :

- a. Tidak ada fasilitas deteksi dan pencegahan kebakaran ruangan yang menunjang untuk mengurangi resiko kebakaran.

- b. Tidak ada peringatan jika adanya asap, suhu atau api yang berpotensi sebagai kebakaran.
- c. Tidak ada penanggulangan dini jika adanya asap, suhu atau api yang berpotensi sebagai kebakaran.

1.3 Tujuan Penulisan

Berikut adalah tujuan pembuatan aplikasi ini :

- a. Mencegah terjadinya kebakaran pada ruangan dengan adanya alarm, LED, kipas DC dan pompa air.
- b. Untuk mendeteksi adanya kebakaran pada ruangan dengan memanfaatkan sensor LM35DZ, MQ-2 dan *Flame Sensor*.
- c. Memudahkan dalam mendapatkan data atau informasi pada keadaan ruangan.

1.4 Batasan Permasalahan

Agar penelitian ini tidak keluar dari pembahasan maka diperlukan ruang lingkup masalah, seperti :

- a. *Interface* ini dilengkapi serial *port* untuk mengirim data ke *Personal Computer*.
- b. Menggunakan kabel USB.
- c. Menggunakan bahasa pemrograman Java yang memanfaatkan serial *port* yang ada pada *Personal Computer* untuk berkomunikasi dengan alat.
- d. Aplikasi ini dibuat untuk mendeteksi kebakaran dengan memberikan peringatan berupa suara alarm dan peringatan visual berupa LED serta dapat menghisap asap dengan menggunakan kipas DC. Aplikasi ini juga dapat melakukan penanggulangan dini dengan menyemprotkan air jika melebihi batas yang ditentukan, serta dapat mengetahui tinggi rendah suhu, kepekatan asap dan kecil besarnya nilai api yang berlangsung melalui *Personal Computer*.
- e. Aplikasi ini dapat menampilkan laporan keadaan ruangan baik harian maupun bulanan.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Arduino Uno R3

M. McRoberts (2010:3) mendefinisikan :

“The Arduino Uno is what is known as a Physical or Embedded Computing platform, which means that it is an interactive system, that through the use of hardware and software can interact with it’s environment”[2]

.Arduino Uno R3 adalah board mikrokontroler berbasis Atmega328. Memiliki 14 pin *input* dan *output* PWM dan 6 pin *input analog*, 16 Mhz *osilator* kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header* dan tombol *reset*. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *board* Arduino Uno R3 ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke *adaptor* DC atau baterai untuk menjalankannya.

Arduino Uno R3 berbeda dengan semua *board* sebelumnya dalam hal koneksi *USB-to-serial* yaitu menggunakan fitur Atmega8U2 yang diprogram sebagai *converter USB-to-serial* berbeda dengan *board* sebelumnya yang menggunakan *chip* FTDI *driver USB-to-serial*.

Board Arduino UNO R3 ini memiliki kemampuan yang sama persis dengan DFRduino UNO R3. Keunikan dari mikrokontroler t ini, selain dari harganya yang lebih **murah** dari Arduino UNO R3, juga dari warna headernya yang berbeda, **warna merah** untuk bagian **power**, **warna biru** untuk **Analog I/O** dan **warna hijau** untuk **digital I/O** sehingga hal ini membuat kita menjadi mudah untuk mencari tahu di mana kita harus menghubungkan mikrokontroler dengan sensor[3].

2.2 Arduino IDE

Tugas dari Arduino IDE adalah menghasilkan sebuah *file* berformat *hex* yang akan di-*download* pada papan arduino atau papan sistem mikrokontroler lainnya. Arduino IDE mirip dengan Microsoft Visual Studio, Eclipse IDE, atau Netbeans. Lebih mirip lagi adalah IDE semacam CodeBlocks, CodeLite atau Anjuta yang mempermudah untuk menghasilkan *file* program. Bahasa pemrograman yang digunakan Arduino adalah bahasa C. Tetapi bahasa ini sudah dipermudah menggunakan fungsi-fungsi yang sederhana sehingga pemula pun bisa mempelajarinya dengan cukup mudah. **Arduino IDE akan** menghasilkan *file hex* dari baris kode yang dinamakan *sketch*. *Sketch* adalah nama yang digunakan Arduino untuk suatu program dan dapat diupload dan dijalankan pada papan Arduino.

2.3 USB Port (Universal Serial Bus)

Widodo Budiharto dan Sigit Firmansyah mengungkapkan *“USB adalah port yang sangat diandalkan, saat ini dengan bentuknya yang kecil dan kecepatan datanya yang tinggi”*[4]. Sistem USB mempunyai desain yang asimetris, yang terdiri dari pengontrol *host* dan beberapa peralatan penghubung yang berbentuk dengan menggunakan peralatan hub yang khusus.

Desain USB digunakan untuk menghilangkan perlunya *expansion card* ke ISA komputer atau bus PCI dan memiliki kemampuan *plug-and-play* (pasang dan mainkan) dengan memperbolehkan peralatan-peralatan ditukar atau ditambahkan ke sistem tanpa perlu *me-reboot* komputer. Ketika USB terpasang, ia langsung di kenal sistem komputer dan memproses *device driver* yang diperlukan untuk menjalankannya.

USB dapat menghubungkan peralatan tambahan komputer seperti *mouse*, *keyboard*, pemindai gambar, *camera digital*, *printer*, *harddisk* dan komponen *networking*. USB kini telah menjadi standar bagi peralatan multimedia seperti

pemindai gambar dan *camera digital*. Versi terbaru USB adalah versi 3.0. perbedaan paling mencolok antara versi lama dan baru adalah kecepatan transfer yang jauh meningkat. Kecepatan transfer data USB dibagi menjadi tiga, antara lain :

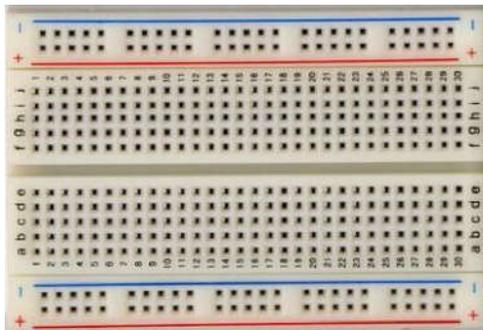
- a. *High speed* data dengan frekuensi *clock* 480.00 Mb/s dan toleransi pensinyalan data pada ± 500 ppm.
- b. *Full speed* data dengan frekuensi *clock* 12.00 Mb/s dan toleransi pensinyalan data pada $\pm 0.25\%$ atau 2,500ppm.
- Low speed* data dengan frekuensi *clock* 1.50 Mb/s dan toleransi pensinyalan data pada $\pm 1.5\%$ atau 1,500ppm.

2.4 Breadboard

Owen Bishop mengungkapkan : “Sebuah *Protoboard* (*Breadboard*) adalah sebidang papan plastik berbentuk persegi yang memiliki baris-baris lubang tancap“ [5] .

Lubang-lubang pada *breadboard* diatur sedemikian rupa membentuk pola sesuai dengan pola jaringan koneksi di dalamnya, dan lubang-lubang inilah yang menjadi titik-titik koneksinya. *Breadboard* yang tersedia pada umumnya terbagi atas 3 ukuran :

- a. *Mini Breadboard*, memiliki 170 titik koneksi (bisa lebih).
- b. *Medium Breadboard*, memiliki 400 titik koneksi.
- c. *Large Breadboard*, memiliki 830 titik koneksi.



Gambar 1. Bentuk Fisik *Breadboard*

2.5 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi *electromagnet*, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).



Gambar 2. Bentuk Fisik *Buzzer*

2.6 Pompa Air

Pompa air adalah alat yang digunakan untuk membantu mengalirkan air dari sumber air ke api jika terdeteksi adanya kebakaran. Pompa air ini memiliki daya listrik AC 220V dan terhubung dengan relay melalui terminal atau soket listrik.



Gambar 3. Bentuk Fisik Pompa Air

2.7 Relay

Relay merupakan suatu komponen elektronika yang bersifat sederhana serta tersusun oleh saklar, lilitan, dan poros besi. Penggunaan *relay* ini dalam perangkat-perangkat elektronika sangatlah banyak. Terutama di perangkat yang bersifat elektronis atau otomatis. Contoh di televisi, radio, lampu otomatis, dan lain-lain.



Gambar 4. Bentuk Fisik Relay

2.8 Adaptor

Adaptor adalah perangkat elektronik yang dapat merubah tegangan listrik (AC) yang tinggi menjadi tegangan listrik (DC) yang rendah, dan dapat merubah tegangan listrik rendah menjadi tegangan listrik yang tinggi.



Gambar 5. Bentuk Fisik Adaptor

2.9 Sensor Suhu LM35DZ

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan. Adapun keistimewaan dari IC LM35 adalah :

- Kalibrasi dalam satuan derajat celcius.
- Linieritas $+10 \text{ mV}/^\circ\text{C}$.
- Akurasi $0,5^\circ\text{C}$ pada suhu ruangan.
- Range $+2^\circ\text{C} - 150^\circ\text{C}$.
- Dioperasikan pada catu daya $4\text{V} - 30\text{V}$.
- Arus yang mengalir kurang dari $60\mu\text{A}$.



Gambar 6. Bentuk Fisik LM35DZ

2.10 Sensor Asap MQ-2

Sensor tipe MQ-2 ini mengandung material Tin dioxide (SnO_2) yang sangat sensitif dalam mendeteksi kandungan gas dalam udara. Sensor MQ-2 ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya LPG, *i-butane*, *propane*, *metana*, *alcohol*, *hydrogen* dan asap.

Prinsip kerja sensor MQ-2 ini bekerja memakai prinsip *chemoresistor*, konduktifitas sensor akan berubah dengan adanya unsur kimia (dari gas) yang bekerja pada permukaan lapisan sensor (dalam hal ini SnO_2). Perubahan konduktifitas tersebut dikarenakan perubahan atau perpindahan elektron-elektron valensi pada atom-atom lapisan sensor akibat adanya reaksi dengan gas-gas reaktan (gas pereduksi). Reaksi yang terjadi adalah reaksi oksidasi-reduksi (redoks).



Gambar 7. Bentuk Fisik MQ-2

2.11 Sensor Api Flame Sensor

Flame sensor adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi dapat mendeteksi nyala api dengan panjang gelombang $760 \text{ nm} - 1100 \text{ nm}$. Sensor nyala api ini mempunyai sudut pembacaan 60° , dan beroperasi pada suhu $-25^\circ\text{C} - 85^\circ\text{C}$. Dan jarak pembacaan antara sensor dan objek yang dideteksi tidak boleh terlalu dekat, untuk menghindari kerusakan sensor.



Gambar 8. Bentuk Fisik Flame Sensor

2.12 LED (*Light Emitting Diode*)

LED (*Light Emitting Diode*) merupakan komponen elektronika yang terbuat dari bahan semi konduktor jenis dioda yang mampu memancarkan cahaya yang berfungsi untuk menunjukkan status dari elektronika tersebut. Lampu LED terbuat dari plastik dan dioda semi konduktor yang dapat menyala apabila dialiri tegangan listrik rendah sekitar 1.5 volt DC.



Gambar 9. Bentuk Fisik LED

2.13 Kipas DC

Kipas DC atau *Exhaust Fan* sederhana untuk menghisap debu atau menghamburkan angin sesuai dengan yang diinginkan karena didalam exhaust fan terdapat dinamo dan medan magnet yang dapat merubah arah putaran tergantung dari aliran listrik yang mengalir.



Gambar 10. Bentuk Fisik kipas DC

2.14 Netbeans IDE

Netbeans mengacu pada dua hal, yakni *platform* untuk pengembangan aplikasi *desktop* Java dan sebuah *Integrated Development Environment* (IDE) yang dibangun menggunakan *platform* Netbeans.

Platform Netbeans memungkinkan aplikasi dibangun dari sekumpulan komponen perangkat lunak modular yang disebut "modul". Sebuah modul adalah suatu arsip Java (*Java archive*) yang memuat *class-class* Java untuk berinteraksi dengan Netbeans *Open API* dan file manifestasi yang mengidentifikasi sebagai modul. Aplikasi yang dibangun dengan modul-modul baru. Karena modul dapat dikembangkan secara independen, aplikasi berbasis *platform* Netbeans dapat dengan mudah dikembangkan oleh pihak ketiga secara mudah dan *powerfull*[6].

2.15 MySQL

MySQL adalah suatu perangkat lunak *database* relasi (*Relational Database Management System* atau RDBMS), seperti halnya *ORACLE*, *Postgresql*, dan sebagainya. MySQL AB menyebut produknya sebagai *database open source* terpopuler di dunia. Berdasarkan riset dinyatakan bahwa di *platform web*, dan pihak untuk *open source* maupun umum, *MySQL* adalah *database* yang paling banyak dipakai[7].

Penyebab utama *MySQL* begitu populer dikalangan web adalah karena *MySQL* memang cocok bekerja di lingkungan tersebut,

- MySQL* tersedia di berbagai *platform linux* dan berbagai varian *unix*. Sesuatu yang tidak dimiliki *access*, misalnya *access* amat populer di *platform windows*. Banyak server web berbasis *unix*, ini menjadikan *access* otomatis tidak dapat dipakai karena *access* tidak memiliki kemampuan *client/server/networking*.
- Fitur- fitur yang dimiliki *MySQL* memang yang biasanya banyak dibutuhkan dalam aplikasi web.
- MySQL* memiliki *overhead* koneksi yang rendah. Soal kecepatan melakukan transaksi atau kinerja di kondisi *load* tinggi mungkin biasa diperdebatkan dengan berbagai *benchmark* berbeda, tapi kalau soal yang satu ini *MySQL* lah juaranya.

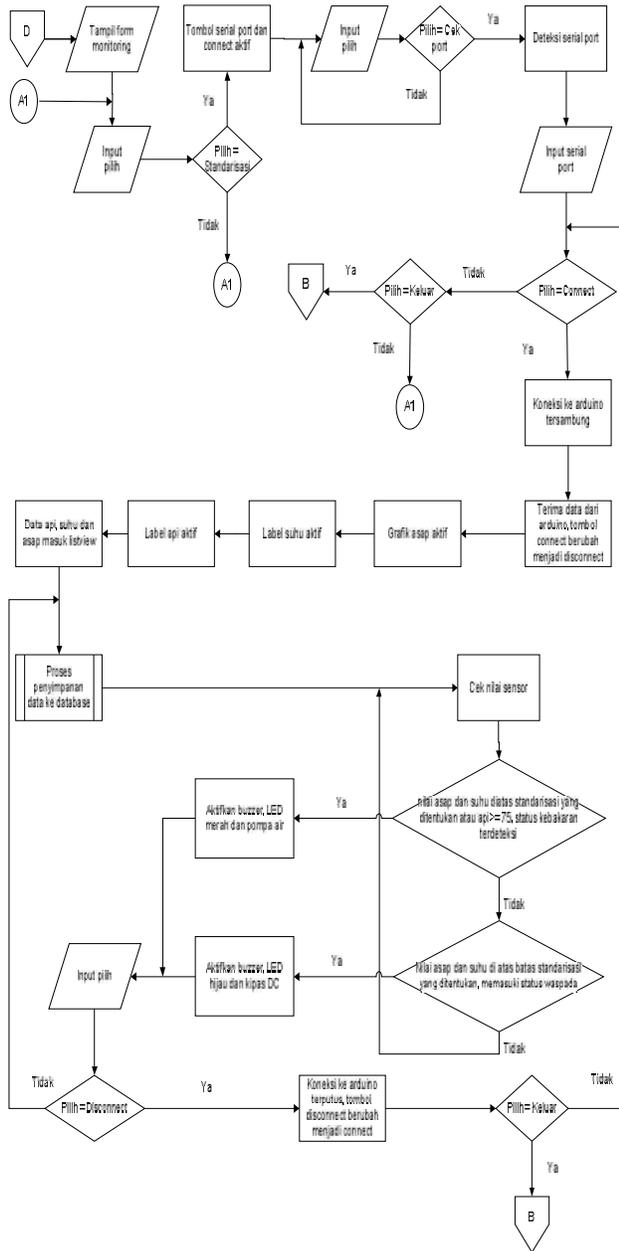
III. ANALISA MASALAH DAN RANCANGAN PROGRAM

3.1. Permasalahan dan Strategi Pemecahan Masalah

Jumlah penduduk di indonesia selalu meningkat dengan signifikan setiap tahunnya. Dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia maka jumlah pemukiman dan bangunan-bangunan lainnya semakin bertambah, sehingga tidak menutup kemungkinan dapat menimbulkan kasus-kasus bencana kebakaran.

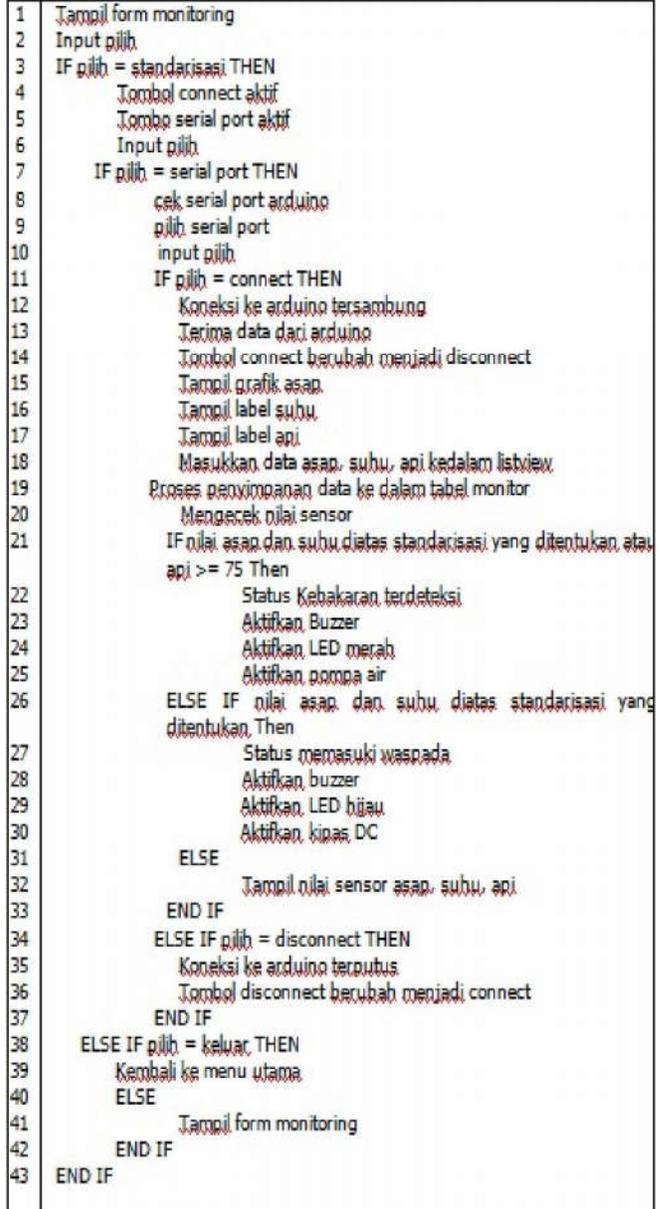
Semakin dibutuhkan pelayanan pengamanan ruangan kebakaran untuk menjaga kegiatan usaha dan jiwa manusia yang ada di dalamnya. Karena kebakaran sering menimbulkan berbagai akibat yang tidak diinginkan baik yang menyangkut kerugian (material, stagnasi kegiatan usaha, kerusakan lingkungan, maupun menimbulkan ancaman terhadap keselamatan jiwa manusia). Bencana kebakaran juga merupakan bahaya yang mempunyai dampak yang sangat luas yang meliputi kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat yang mengalaminya. Kebakaran yang terjadi dipemukiman padat penduduk ataupun pusat-pusat kegiatan ekonomi didaerah perkotaan dapat menimbulkan akibat-akibat sosial, ekonomi dan psikologis yang luas dan bagi orang yang mengalami bencana ini. Cara yang paling efektif dalam menghadapi terjadinya bencana kebakaran adalah dengan menghindari dan meminimalkan kemungkinan-kemungkinan penyebab

3.5. Flowchart
a. Flowchart Monitoring



Gambar 13. Flowchart Monitoring

3.6. Rancangan Algoritma Program
a. Algoritma Monitoring



Gambar 14. Algoritma Monitoring

IV. IMPLEMENTASI DAN ANALISA HASIL UJI COBA PROGRAM

4.1. Spesifikasi Hardware (Perangkat Keras)

Berikut adalah perangkat keras yang digunakan selama tahap pengimplementasian aplikasi pendeteksi kebakaran ini, yaitu :

- 1) Komputer atau *Laptop*
- 2) Arduino uno
- 3) Kabel data USB
- 4) Kabel *jumper*
- 5) Sensor LM35DZ
- 6) Sensor MQ-2
- 7) *Flame Sensor*
- 8) *Breadboard*
- 9) LED
- 10) Kipas DC
- 11) *Buzzer*
- 12) Pompa air
- 13) *Relay*
- 14) Adaptor

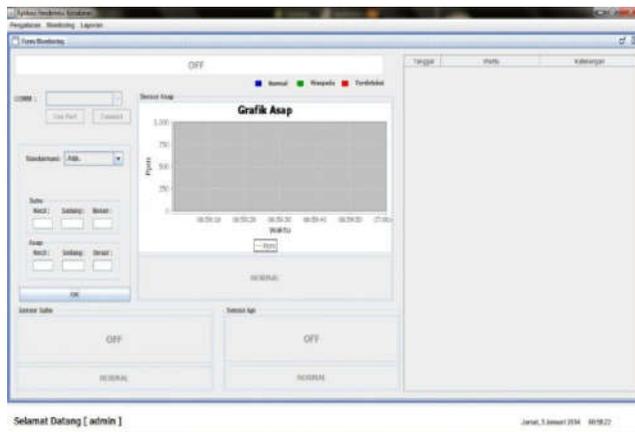
4.2. Spesifikasi Software (Perangkat Lunak)

Berikut adalah spesifikasi perangkat lunak untuk menjalankan aplikasi ini :

- 1) Sistem Operasi *Windows 7*
- 2) JDK 1.7.0
- 3) Netbeans IDE 7.0.1
- 4) *MySQL-Front*
- 5) Arduino IDE 1.0.1
- 6) RXTXComm (*library serial USB*)

4.3. Tampilan Layar Aplikasi

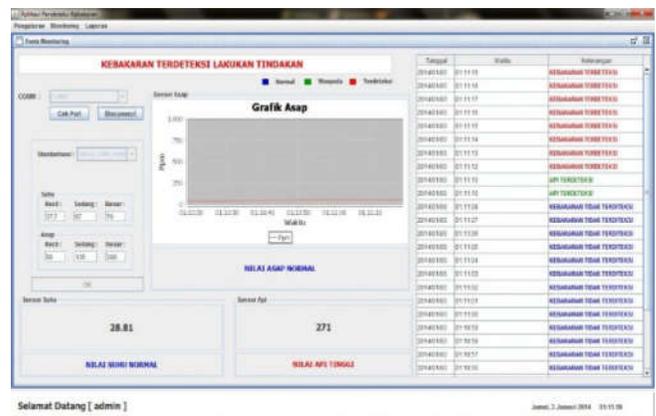
a. Tampilan Layar Monitoring



Gambar 15. Monitoring Keadaan Off



Gambar 16. Monitoring Keadaan On



Gambar 17. Kebakaran Terdeteksi

4.4. Evaluasi Program

a. Kelebihan Program

Berikut adalah kelebihan pada aplikasi pendeteksi kebakaran ini, diantaranya adalah :

- 1) Aplikasi dapat dijalankan dengan mudah karena mempunyai tampilan yang jelas.
- 2) Aplikasi dilengkapi oleh sensor LM35DZ untuk mengetahui suhu ruangan.
- 3) Aplikasi dilengkapi oleh sensor MQ-2 untuk mengetahui kepekatan asap ruangan.
- 4) Aplikasi dilengkapi oleh *Flame Sensor* untuk mengetahui api di ruangan.
- 5) Aplikasi dilengkapi oleh buzzer (alarm) dan LED yang hidup secara otomatis jika terdeteksi kebakaran.
- 6) Aplikasi dilengkapi oleh kipas DC yang secara otomatis menghisap asap bila didalam ruangan terdeteksi adanya asap.
- 7) Aplikasi dilengkapi oleh penyemprot air yang secara otomatis menyembrotkan air sebagai penanggulangan dini jika terdeteksi kebakaran.

- 8) Aplikasi dilengkapi oleh fitur cetak laporan aktifitas monitoring berdasarkan bulan dan tanggal yang diinginkan.
- 9) Pengguna tidak dapat mengubah pengaturan aplikasi ini tanpa mengetahui *password* kecuali administrator *server*.

b. Kekurangan Program

Berikut adalah kekurangan pada aplikasi pendeteksi kebakaran ini, diantaranya adalah :

- 1) Aplikasi belum menyediakan fasilitas *monitoring* secara *real time* melalui *web* atau *mobile*. Pengguna hanya bisa melakukan pemantauan kebakaran melalui komputer yang terhubung dengan rangkaian *hardware* yang digunakan untuk mendukung aplikasi ini.
- 2) Aplikasi belum menyediakan fasilitas monitoring dengan kamera untuk dapat memberikan informasi ruangan ketika terdeteksi kebakaran dan mengetahui dimana sumber dari kebakaran tersebut. Dengan meletakkan kamera pada ruangan yang terkoneksi dengan aplikasi dan alat pendeteksi kebakaran.

V. PENUTUP

3.1. Kesimpulan

Setelah melewati tahap perancangan dan implementasi, kemudian dilakukan uji coba program dan evaluasi maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Aplikasi ini dirancang untuk meningkatkan fasilitas deteksi dan pencegahan kebakaran ruangan dan sebagai sarana untuk mendeteksi adanya kebakaran sehingga

dengan ini staff perusahaan akan lebih mudah dalam memantau kondisi ruangan.

- b. Sensor LM35DZ sebagai alat pendeteksi suhu ruangan, sensor MQ-2 sebagai alat pendeteksi kepekatn asap ruangan dan *flame sensor* sebagai alat pendeteksi api di ruangan ketika fitur monitoring aktif dan beroperasi.
- c. Apabila terdeteksi kebakaran maka aplikasi ini akan memberitahukan kepada orang-orang yang berada disekitar dengan membunyikan *buzzer* (alarm) dan menyalakan lampu LED.
- d. Apabila asap terdeteksi maka aplikasi ini akan otomatis menghidupkan kipas DC untuk menghisap asap dari sumber kebakaran.
- e. Apabila terdeteksi kebakaran maka aplikasi ini akan memerintahkan penyemprot air untuk mengeluarkan air agar sumber kebakaran dapat ditanggulangi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Ten tang Bangunan Gedung.
- [2] McRoberts, 2013, *Beginning Arduino*, New York: Apress
- [3] Budiharto, Widodo dan Firmansyah, Sigit, 2005, *Elektronika Digital dan Mikroprosesor*, Yogyakarta: Andi offset.
- [4] Sudjadi, 2005, *Teori dan Aplikasi Mikrokontroler*, Yogyakarta: Graha Ilmu
- [5] Bishop, Owen, 2011, *Electronics - A First Course, Third Edition*, Burlington: MA, Elsevier
- [6] Wahana Komputer, 2010, *Menguasai Java Programming*, Jakarta: Salemba Infotek
- [7] Madcoms, 2004, *Aplika si Program Java & MySQL untuk membuat aplikasi interaktif*, Madiun: Madcoms