

## SISTEM PERINGATAN DINI AKAN BAHAYA KEBAKARAN

Wiweko<sup>1</sup>, Hang Suharto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Tarumanagara  
Jakarta 11440

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro  
Universitas Tarumanagara  
Jakarta 11440

### ABSTRACT

*Fire disaster is one from many other disasters that very dangerous because not only it's took heavy financial and material loss, but also often takes lives. For this reason, it needs the system which can give early warning not only to the people around the building but also to the building owner. This system must also work to delay fire spreading. This paper discuss the designing and implementation of early warning system to help minimize loss from fire disaster.*

**Keywords:** alarm, detector, smoke, microcontroller, GSM, temperature, handphone

### PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan salah satu musibah yang paling sering terjadi baik di beberapa kota besar maupun di pedesaan. Hampir setiap hari kita membaca di koran atau melihat siaran di televisi tentang musibah kebakaran yang terjadi baik dalam rumah penduduk, gedung perkantoran, hotel, pertokoan atau pasar. Bencana kebakaran sangat berbahaya karena dapat memakan korban jiwa. Selain itu kebakaran yang terjadi di kawasan penghunian ataupun perdagangan akan menimbulkan kerugian material dan ekonomi yang besar.

Kebakaran yang terjadi pada suatu lokasi dalam kawasan perdagangan seperti pusat pertokoan akan memicu kebakaran yang lebih besar jika tidak diatasi secara cepat karena bangunan suatu toko pada umumnya berdekatan dengan toko yang lain dalam kawasan tersebut. Bahaya penyebaran tersebut menjadi lebih besar pada sore atau malam hari, apabila bangunan tidak diawasi secara terus menerus. Mengatasi keterlambatan dalam penanganan kebakaran awal yang lebih mudah pemadamannya diperlukan suatu sistem yang dapat mendeteksi, mencegah api menjadi lebih besar dan memberikan peringatan baik kepada pemilik maupun orang-orang yang berada disekitar bangunan tersebut.

Untuk menangani kebakaran pada saat ini memang sudah banyak gedung yang memasang alat penyemprot air otomatis untuk menangani kebakaran yang mungkin terjadi pada malam hari. Akan tetapi pemilik bangunan tetap perlu

mendapatkan berita kebakaran tersebut secara cepat agar dapat mengambil tindakan lebih lanjut untuk mencegah kerugian lebih besar dan membantu usaha pemadaman api dan memudahkan akses bagi pemadam kebakaran ke dalam gedung atau bangunan. Perbedaan antara sistem konvensional dengan sistem alarm otomatis ini dapat dilihat pada Tabel 1. Secara garis besar alat ini bekerja melalui langkah-langkah berikut ini

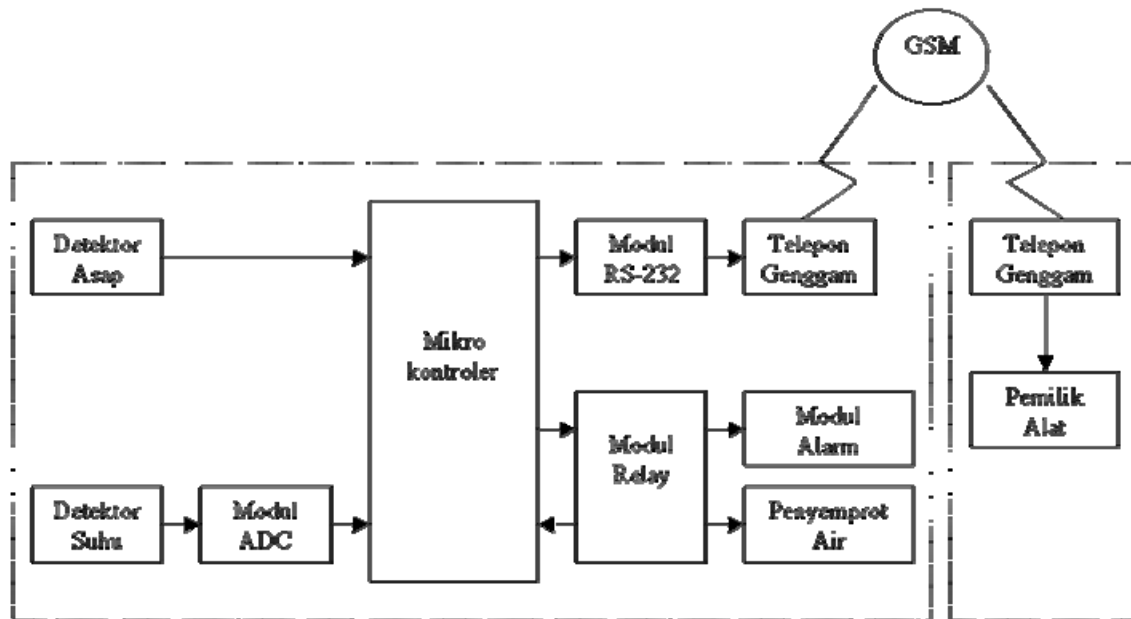
- Detektor asap dan suhu yang dipasang pada bangunan akan bekerja mendeteksi kondisi di ruangan tempat detektor tersebut dipasang.
- Bila terdeteksi adanya kenaikan suhu dan asap maka alat akan mengasumsikan terjadi kebakaran sehingga mikrokontroler akan mengirimkan pesan SMS (*Short Message Service*) pada telepon genggam yang terdapat pada pemilik bangunan.
- Pada saat bersamaan mikrokontroler juga akan mengaktifkan alarm dan penyemprot air ke seluruh ruangan.
- Selama penyemprot air dan alarm bekerja kedua detektor juga akan terus bekerja. Bila asap kebakaran sudah tidak terdeteksi dan suhu sudah menurun maka penyemprot air dan alarm juga akan berhenti bekerja.

Sistem ini dibuat dengan tujuan sebagai berikut :

- Peringatan dini akan kebakaran sehingga kerugian dapat diminimalkan.
- Pemberitahuan informasi secara cepat kepada pemilik bangunan akan musibah kebakaran.

■ **Tabel 1.** Perbedaan Fungsi Sistem Konvensional dengan Sistem Alarm Otomatis

Sistem Konvensional	Sistem Alarm Otomatis
1. Pemilik bangunan tidak mendapat informasi secara cepat bila terjadi musibah kebakaran di bangunan miliknya.	1. Pemilik bangunan dapat mengetahui musibah kebakaran dengan lebih cepat karena alat akan mengirimkan informasi lewat SMS.
2. Detektor tidak dapat membedakan jenis asap. Hal ini dapat menyebabkan adanya <i>false alarm</i> .	2. Dengan adanya detektor suhu selain detektor asap maka dapat meminimalkan kemungkinan terjadinya alarm palsu ( <i>false alarm</i> ).
3. Api menyebar lebih cepat karena tidak segera dipadamkan.	3. Api sulit menyebar karena penyemprot air otomatis akan bekerja bila alat mendeteksi terjadinya kebakaran.



■ Gambar 1. Diagram Blok Sistem

- Menjalankan penyemprot air bila alat mendeteksi terjadinya kebakaran.
- Sistem peringatan ini terdiri dari beberapa sistem yaitu :
  - Sistem mikrokontroler.
  - Sistem catu daya.
  - Sistem relay untuk menjalankan pompa dan alarm.
  - Sistem RS-232.
  - Detektor suhu.
  - Telepon genggam.
  - Penyemprot air / pompa.
  - Detektor asap.
  - Sistem ADC (*Analog to Digital Converter*).

**METODOLOGI SISTEM**

Sistem alat peringatan dini akan bahaya kebakaran memiliki fungsi utama untuk memberikan peringatan dini sehingga kemungkinan akan terjadinya musibah kebakaran dapat dicegah atau api dapat diketahui dengan cepat dan dipadamkan sebelum membesar.

Sistem terdiri dari dua bagian dimana kedua bagian tersebut terhubung secara *wireless* dengan menggunakan jasa GSM. Bagian pertama terdiri dari sistem detektor asap, sistem detektor suhu, sistem ADC (*Analog to Digital Converter*), sistem mikrokontroler, sistem relay dan alarm, sistem penyemprot air, sistem RS-232, dan sistem telepon genggam (*handphone*). Sedangkan pada bagian kedua hanya terdiri dari sistem telepon genggam (*handphone*). Sistem detektor asap dan suhu digunakan untuk memonitor kondisi dari ruangan dimana alat ini digunakan. Detektor asap akan diletakkan dilangit – langit ruangan sedangkan detektor suhu akan diletakkan ditempat–tempat yang berpotensi menjadi titik awal api seperti stop kontak listrik.

Kedua detektor ini memberikan input untuk mikrokontroler agar mikrokontroler dapat menentukan kondisi dari ruangan tersebut. Input dari detektor suhu akan

menjadi pembanding dari input detektor asap yang dihubungkan pada mikrokontroler. Bila detektor asap mendeteksi adanya asap akan tetapi detektor suhu tidak mendeteksi kenaikan suhu maka mikrokontroler akan mengasumsikan asap bukan dari kebakaran dan tidak akan mengaktifkan sistem lainnya. Tingginya suhu yang diperlukan untuk dianggap high oleh sistem dapat diatur melalui program mikrokontroler sesuai dengan keperluan. Bila kedua detektor mendeteksi adanya asap dan suhu yang tinggi maka mikrokontroler akan mengasumsikan terjadi kebakaran dan akan mengaktifkan sistem penyemprot air, alarm, dan peringatan melalui SMS (*Short Message Service*). Sistem mikrokontroler berfungsi untuk menentukan kondisi ruangan berdasarkan input dari detektor suhu dan asap. Selain itu mikrokontroler merupakan penggerak bagi sistem alarm, penyemprot air, dan pengirim SMS bila input dari detektor menunjukkan adanya kebakaran. Mikrokontroler juga harus terus mendeteksi input dari detektor suhu dan asap saat kebakaran terjadi. Bila asap kebakaran atau suhu sudah tidak terdeteksi maka mikrokontroler harus menghentikan kerja dari sistem penyemprot air dan alarm.

**SISTEM DETEKTOR ASAP**

Detektor asap dipergunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya asap pada ruangan tempat detektor tersebut diletakkan. Sinyal berupa perubahan tegangan yang dikeluarkan oleh detektor asap inilah yang akan dijadikan acuan oleh mikrokontroler.

**SISTEM DETEKTOR SUHU**

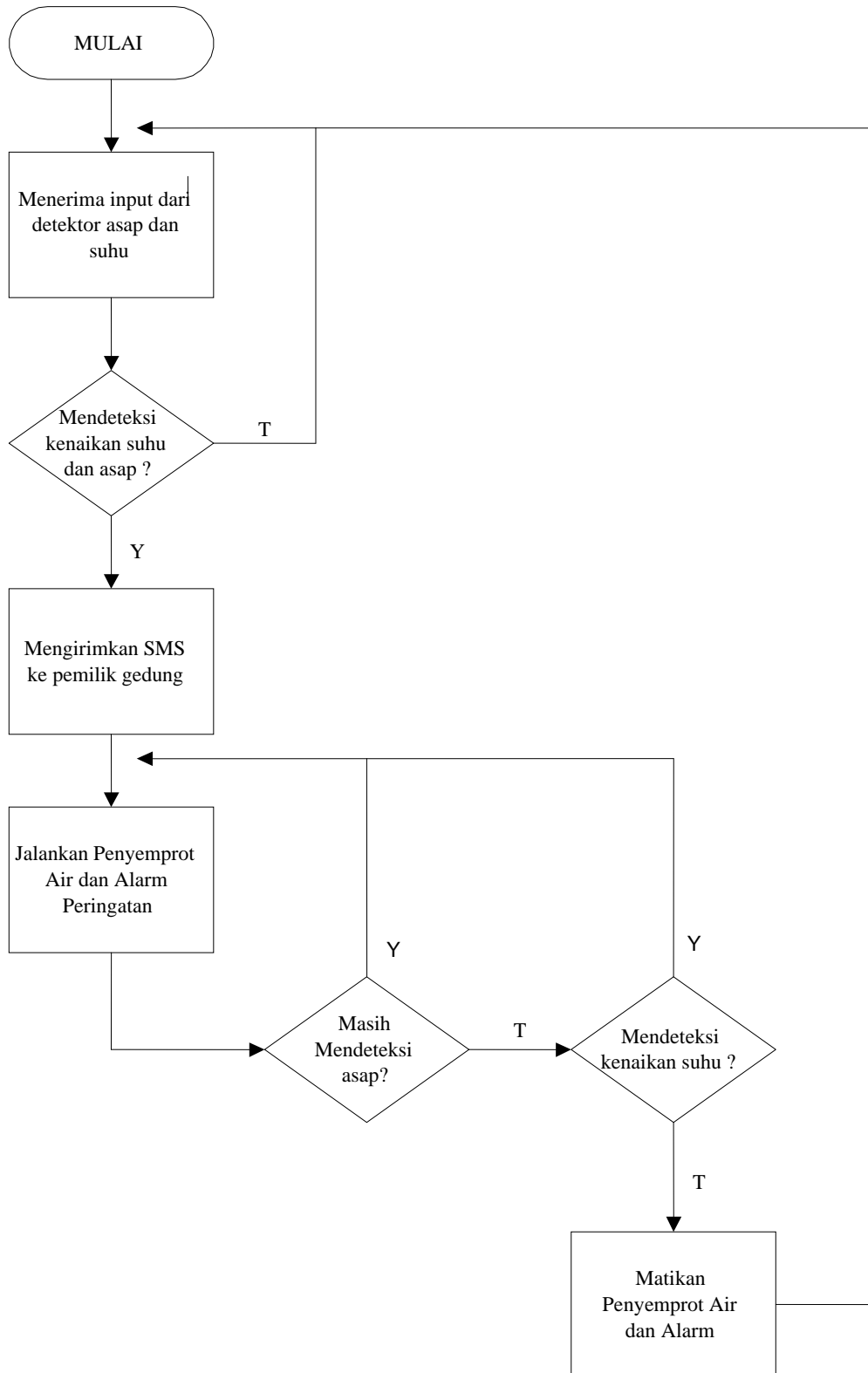
Detektor suhu yang dipergunakan pada alat ini berfungsi sebagai pembanding dari detektor asap agar alat tidak memberikan *false alarm* bila detektor asap mendeteksi asap yang bukan berasal dari asap kebakaran.

**SISTEM ADC DAN MIKROKONTROLER**

ADC (*Analog to Digital Converter*) berfungsi untuk mengubah *input* tegangan DC (analog) dari detektor suhu menjadi bit-bit bilangan digital. Bit-bit data tersebut kemudian dikirim ke mikrokontroler untuk diproses

menjadi *input* yang menentukan tinggi rendahnya suhu ruang.

Mikrokontroler berfungsi untuk menentukan kondisi ruangan atau gedung berdasarkan masukan dari detektor asap dan suhu, sehingga alat dapat mengirimkan SMS,



■ **Gambar 2.** Diagram Alir Program Mikrokontroler

*misscall*, dan menjalankan *buzzer* dan penyemprot air bila terjadi kebakaran.

### SISTEM RS-232

Sistem RS-232 disini digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler dengan telepon genggam sehingga mikrokontroler dapat mengirimkan sinyal secara serial sehingga telepon genggam dapat mengirimkan sms dan melakukan *misscall*. Komunikasi serial RS-232 bersifat asinkron, artinya sinyal *clock* tidak dikirimkan bersamaan dengan data.

### SISTEM PERANGKAT KERAS

sistem perangkat keras berupa pembuatan sistem-sistem, dimulai dari pembuatan sistem detektor suhu untuk mengukur suhu ruang. Sistem mikrokontroler digunakan untuk menerima masukan dan mengendalikan keluaran berdasarkan masukan yang didapat dari detektor asap dan suhu. Mikrokontroler yang digunakan adalah Atmel tipe AT89S51. Sistem RS-232 digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler dengan telepon genggam. Komponen utama dari sistem RS-232 ini adalah IC MAX232.

Sistem relay digunakan untuk meng-aktifkan atau meng-nonaktifkan *buzzer* dan penyemprot air berdasarkan keluaran dari mikrokontroler. Setelah semua sistem perangkat keras dibuat, maka proses dilanjutkan dengan realisasi sistem perangkat lunak.

### SISTEM PERANGKAT LUNAK

Realisasi sistem perangkat lunak merupakan perangkat lunak pada mikrokontroler Diagram alir program mikrokontroler secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 2.

### HASIL PENGUJIAN

Pengujian dalam sistem ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu pengujian perangkat keras, pengujian perangkat lunak dan pengujian keseluruhan sistem. Pengujian perangkat keras meliputi pengujian setiap sistem, pengujian perangkat lunak meliputi pengujian program pada mikrokontroler, sedangkan pengujian keseluruhan sistem meliputi pengujian seluruh perangkat keras yang telah dibuat. Hasil dari pengujian sistem secara keseluruhan sebagai berikut :

1. Alat diaktifkan, maka alat akan terus menerus mengambil input dari detektor asap dan suhu.

2. Detektor asap mendeteksi adanya asap yang masuk maka detektor akan memberikan tegangan ke mikrokontroler sebesar  $\pm 4$  volt.
3. Setelah menerima masukan dari detektor asap mikrokontroler akan meminta input dari detektor suhu, untuk menentukan apakah terjadi kenaikan suhu, bila suhu tidak naik maka alat akan mengasumsikan asap bukan dari kebakaran dan akan kembali meminta masukan dari detektor asap.
4. Bila ternyata detektor suhu juga memberikan masukan yang menandakan terjadinya kenaikan suhu maka mikrokontroler akan mengasumsikan terjadi kebakaran dan akan mengeluarkan keluaran ke RS-232 dan relay.
5. Keluaran dari RS-232 akan memberikan sinyal agar telepon genggam mengirimkan sms dan melakukan *misscall* ke nomor yang sudah ditentukan, sedangkan keluaran untuk relay akan mengaktifkan *buzzer* dan penyemprot air.
6. Selama terjadi kebakaran mikrokontroler akan terus mengambil masukan dari detektor asap dan suhu sehingga bila kebakaran sudah teratasi maka mikrokontroler akan memberikan keluaran ke relay agar mengnon-aktifkan penyemprot air dan *buzzer*.
7. Waktu yang dihitung hingga sistem melakukan komunikasi dengan menggunakan SMS selama 16,6 detik.
8. Setelah melakukan SMS waktu yang dibutuhkan untuk melakukan "*miss call*" membutuhkan waktu selama kurang lebih 22 detik.
9. Dianggap kebakaran sudah teratasi, sistem dapat berhenti dalam waktu 30 detik.

### KESIMPULAN

Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan, yaitu memberikan peringatan dini kepada lingkungan sekitar bila terjadi kebakaran dengan cara mengaktifkan alarm, penyemprot air dan mengirimkan sms kepada pemilik alat.

Jangka waktu yang dibutuhkan sistem untuk melakukan panggilan (*misscall*) adalah  $\pm 22$  detik sedangkan untuk mengirimkan pesan berupa sms membutuhkan waktu  $\pm 16,6$  detik. Detektor asap memerlukan waktu sekitar 30 detik untuk kembali ke keadaan low setelah kondisi high.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] M.I. Malik, S.T., *Belajar Mikrokontroler Atmel AT89S8252*, Jakarta : Penerbit Gava Media, 2003., ch.2 pp 33-35, 44.
- [2] P.A. Nalwan, *Teknik Antarmuka dan Pemrograman Mikrokontroler AT89C51*, Jakarta : PT.Elex Media Komputindo, 2003., ch.1 pp 2-9, ch.3 pp 40-42, ch.4 pp 49-54
- [3] F.Gunawan, *Membuat Aplikasi SMS Gateway Server dan Client dengan Java dan PHP*, Jakarta : PT.Elex Media Komputindo, 2003., ch.1 pp 6, 17-28.