

## PERANCANGAN DETEKSI KEBAKARAN PADA GEDUNG

Sudimanto

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer LIKMI  
Jl. Ir. H. Juanda 96 Bandung 40132

E-mail : sudianen@yahoo.com

---

### ABSTRAK

Kemajuan teknologi berkembang dengan pesat, hal itu semakin mengingatkan manusia akan pentingnya penggunaan teknologi untuk pencegahan bahaya. Semakin tingginya pertumbuhan manusia membuat lahan semakin sedikit, akibatnya semakin banyak gedung-gedung pencakar langit. Pendeteksian kebakaran sebelum menjadi besar di gedung tinggi sangatlah sulit, selain sulit terlihat dari luar gedung, banyaknya lantai dan kurangnya penjagaan bisa berakibat fatal, yang seharusnya api bisa ditangani sebelum besar sehingga dapat membakar seluruh isi gedung.

Perangkat ini dirancang dengan dilengkapi sensor api dan GPS yang juga merangkap sebagai pengirim pesan singkat ke pihak terkait seperti pemadam kebakaran maupun ke bagian keamanan. Perangkat ini bekerja dengan menyimpan koordinat alat dan mendeteksi kebakaran, jika terjadi kebakaran alat akan mengirimkan koordinat lokasi melalui pesan singkat ke pemadam kebakaran.

**Kata-kata kunci** : mikrokontroler, sensor api, GPS, deteksi kebakaran

---

### 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi terjadi dengan sangat pesat, dimulai dari keinginan manusia akan adanya alat yang mampu meringankan pekerjaan manusia, hingga menjadi hiburan. Hal itu juga semakin mengingatkan manusia akan pentingnya sebuah pencegahan bahaya terutama kebakaran, suatu permasalahan klasik yang tetap terbukti berbahaya, terlebih di jaman sekarang ini dimana tingkat kepadatan manusia per meter kubiknya sangat tinggi. Perkotaan penuh dengan gedung-gedung bertingkat, jarak antar gedung bertingkat lainnya tidaklah jauh, oleh karena itu peringatan dini dan pencegahan agar kebakaran tidak meluas sangat penting. Gedung-gedung pencakar langit dan keberadaan gedung-gedung tinggi lainnya di sekitar gedung menyulitkan orang untuk mengetahui adanya kebakaran sebelum api terlanjur besar. Pemadam kebakaran bekerja berdasarkan laporan dari masyarakat, kecepatan respon dari pemadam kebakaran tergantung pada laporan tersebut, tentunya semakin lambat penerimaan laporan kebakaran dan api akan terlanjur besar, tugas dari pemadam kebakaran menjadi semakin sulit dan lebih beresiko. Peranan suatu alat yang dapat mendeteksi kebakaran sebelum terlalu besar di dalam gedung itu sendiri dinilai sebagai kunci dari pencegahan dan peringatan dini.

Saat ini beberapa alat digunakan sebagai penanganan terjadinya kebakaran, paling umum digunakan adalah pendeteksi asap. Alat ini biasa ditempelkan pada dinding atau langit-langit pada suatu ruangan. Alat ini sangat sederhana dan mudah pemasangannya, juga umum dipakai di dapur rumah. Alat ini bekerja dengan mendeteksi udara di sekitarnya, jika terdeteksi asap, maka alarm akan berbunyi, namun alat ini memiliki kekurangan seperti: asap akibat kegiatan memasak, asap rokok, dapat terdeteksi sehingga menyebabkan *false alarm*. Oleh karenanya alat ini lebih baik bekerja di ruangan bebas

asap. Alat ini juga bersifat lokal, maksudnya alat ini bekerja untuk memberi informasi bahwa terdeteksi asap untuk orang-orang di sekitar alat tersebut dengan suara nyaring. Sehingga pencegahan kebakaran tergantung individu yang menerima informasi tersebut.

Alat selanjutnya adalah *sprinkler*, alat ini biasa diletakkan di langit-langit ruangan, alat ini pada dasarnya adalah ujung dari pipa air berbentuk menyerupai bunga, di dalamnya terdapat pipa kaca berukuran kecil yang berisi cairan yang peka terhadap suhu sekitarnya. Ketika ada api, panas api akan memanaskan cairan sehingga pipa kaca pecah dan alat ini akan menyiram ruangan tersebut. Alat ini lebih berfungsi sebagai penanganan kebakaran, bukan pencegahan, dan jika alat ini sampai menyemburkan air ke ruangan maka api sudah pasti terlanjur besar, juga alat ini bersifat sekali pakai. Alat ini juga bergantung dari ketersediaan air serta mungkin juga membutuhkan pompa. Apabila listrik padam alat ini tidak berfungsi sepenuhnya.

Alternatif lain yang mampu mendeteksi secara dini, pada hal ini memanfaatkan intensitas cahaya, karena api adalah sumber cahaya, maka intensitasnya dapat diukur dan dengan segera menyampaikan laporan kepada pemadam kebakaran sehingga jalannya evakuasi dan pengiriman laporan dapat dilakukan dengan lebih efektif dan cepat.

Kata sensor menurut buku kamus Cambridge Sensor adalah suatu alat yang digunakan untuk merekam ada tidaknya sesuatu atau ada tidaknya perubahan pada sesuatu. Sensor adalah alat yang mendeteksi masukan dari lingkungan sekitarnya di luar dari sensor tersebut. Jenis masukan yang dapat dideteksi beragam, intensitas cahaya, temperatur, kelembapan, tekanan, dan lainnya. Keluaran dari masukan yang dideteksi dan dibaca oleh sensor biasanya berupa sinyal yang harus diolah terlebih dahulu agar dapat dimengerti manusia.

Menurut Anton Jurišica dalam bukunya yang berjudul “*Statistical approach to GPS positioning of mobile robot*”, fungsi GPS adalah :

*“GPS serves for position of an object on Earth independently of actual meteorological conditions. Position of a measured point is given by intersection point of spherical surface of the radius given by distances between satellites and measured point. From geometric point of view, for determination of the position it is needed to know positions of three satellites minimally. Because the distance between satellite and measured point must be defined at the same time, for exact position identification of measured point it is needed to know positions of four satellites. To achieve the high accuracy of position determination, it is important to use the maximum possible number of visible satellites that should be properly distributed on the sphere.”* (Jurišica, 2010:1).

*Global Positioning System (GPS)* berfungsi sebagai penentu posisi suatu objek di bumi berdasarkan keadaan meteorologi posisi tersebut. Posisi tersebut didapatkan dari persimpangan dari radius permukaan bumi dan jarak antara satelit ke titik posisi tersebut. Untuk mendapatkan keakuratan data posisi yang tinggi dibutuhkan lebih dari satu satelit, dalam hal ini minimal tiga satelit yang diakses secara bersamaan. Semakin banyak satelit yang diakses semakin tinggi akurasi yang didapat.

GPS memiliki terdiri atas 3 komponen yaitu : *Satellites, ground station, dan receiver*. (McNamara,2008:53). Dijelaskan juga dalam buku ini bahwa untuk mengetahui lokasi suatu benda membutuhkan minimal 3 sinyal satelit, sedangkan untuk mengetahui posisi dalam ruang lingkup tiga dimensi (*latitude, longitude, elevation*) membutuhkan 4 sinyal satelit.

Kunci utama untuk semua sensor adalah konversi: sensor, (atau “detektor”). Setelah melakukan pengukuran, sensor mengkonversi data yang telah diterima ke dalam sinyal

atau tampilan visual yang kemudian dapat bermakna ditafsirkan oleh salah satu agen manusia atau oleh perangkat elektronik lain (Rafiuddin Syam, 2013:12).

Sensor api yang digunakan adalah sebuah modul dengan yang telah dilengkapi dengan sensor api itu sendiri. *Datasheetflame* sensor menuliskan bahwa modul SPH65201F sensitif dengan api dan radiasi. Panjang gelombang cahaya yang bisa dibaca adalah 760 nanometer sampai dengan 1100 nanometer. Jarak pendeteksian mencapai 100 sentimeter atau 1 meter.

## 2. DESKRIPSI KONSEP PERANCANGAN PENDETEKSI KEBAKARAN PADA GEDUNG

Konsep pendeteksi kebakaran ini adalah mendeteksi adanya api dalam suatu gedung. Alat ini terbagi menjadi dua bagian berdasarkan letaknya, bagian pertama adalah bagian yang utama, terdiri atas mikrokontroler, sensor api dan GPS GSM A7 yang diletakan di dalam gedung, sedangkan bagian kedua adalah antena GPS yang diletakan diluar gedung menghadap langit dengan kabel yang disambungkan dengan GPS GSM A7.

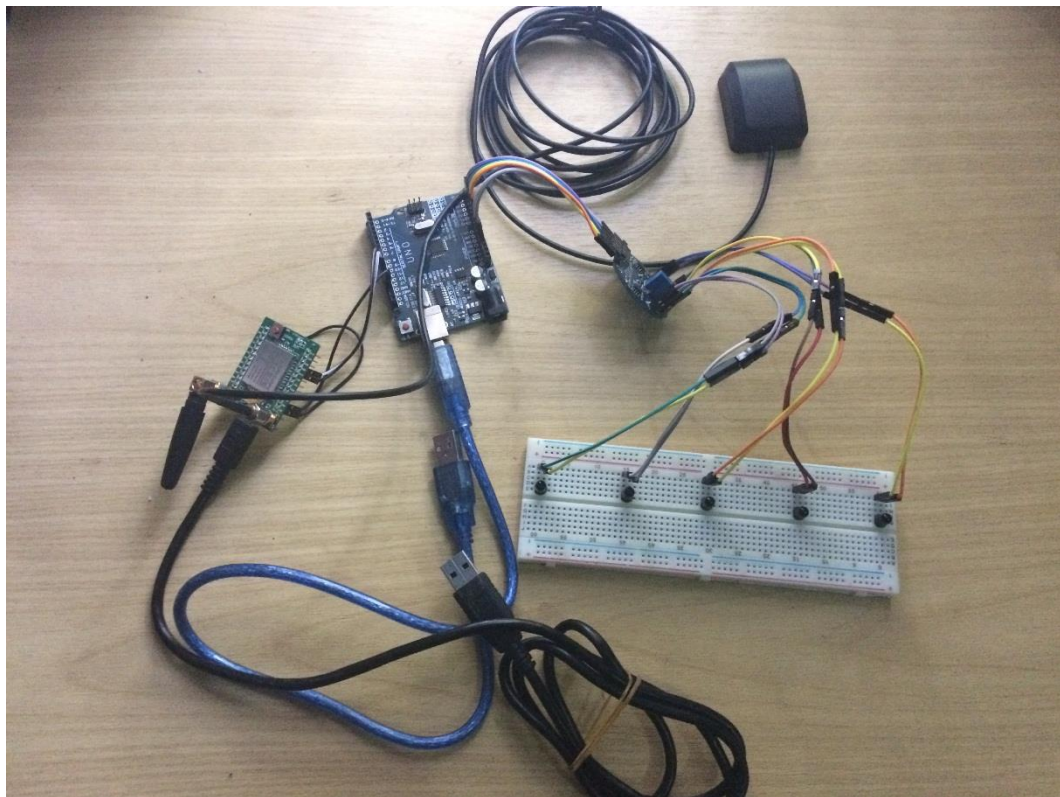
GPS GSM A7 akan melakukan pencarian koordinat tempat saat ini dan data koordinat akan disimpan terlebih dahulu. GPS GSM A7 menggunakan koneksi jaringan selular, sehingga sim card GSM yang terpasang pada modul ini dapat menggunakan layanan sms serta layanan internet guna mendapatkan titik koordinat. Sensor api SPH65201F akan membaca intensitas cahaya pada ruangan secara terus menerus. Sensor api ini memiliki lima pemancar inframerah pembaca intensitas cahaya, yang dimanfaatkan untuk memeriksa hingga lima lantai yang berbeda. Jika intensitas cahaya yang diterima tinggi maka otomatis akan dianggap terdapat api, dan sistem akan otomatis mengirim pesan singkat yang berisi data koordinat yang telah disimpan sebelumnya. Langkah terakhir *buzzer* akan berbunyi sebagai tanda peringatan bahaya.

Intensitas cahaya yang dibaca oleh sensor akan diolah oleh mikrokontroler sehingga dapat membedakan mana intensitas cahaya matahari atau intensitas cahaya api. Sehingga tidak menimbulkan alarm palsu atau panggilan palsu ke pemadam kebakaran.

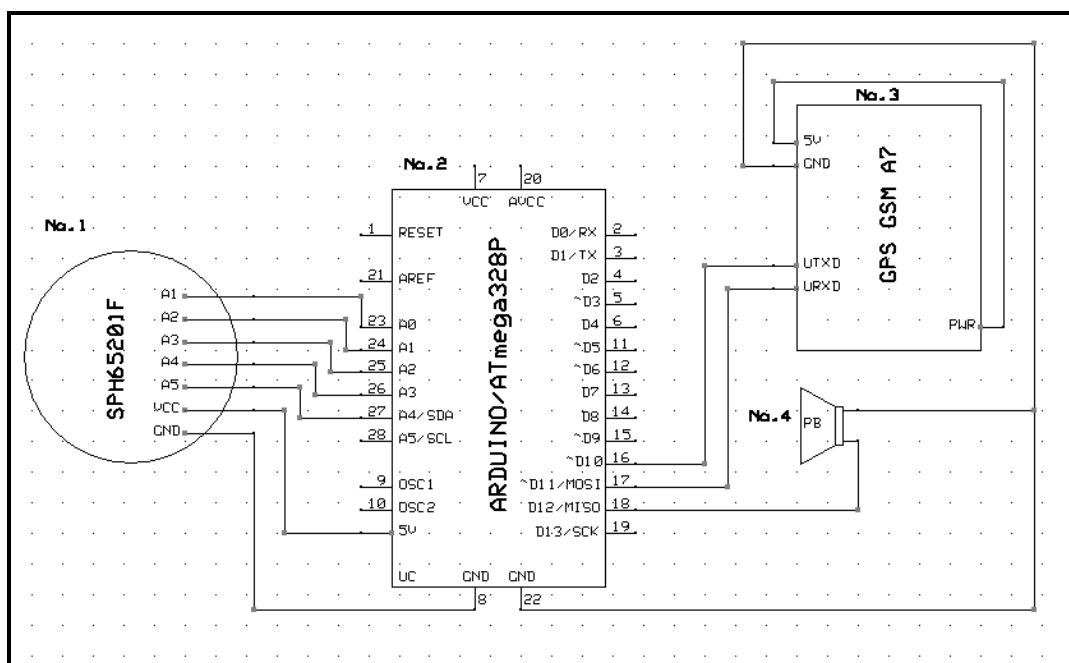
## 3. REALISASI RANCANGAN PERANGKAT KERAS

Perancangan pendeteksi kebakaran pada gedung yang ditunjukkan pada gambar 1 **Error! Reference source not found.** tersusun menggunakan sebuah bread board hanya sebagai uji coba dari sensor api. Masing-masing sensor terhubung ke kabel yang tidak saling terhubung karena tiap sensor api akan langsung terhubung ke mikrokontroler. Sedangkan pada gambar 2 menggambarkan skematik dari rangkaian pendeteksi kebakaran.

Antena dari modul GSM GPS A7 yang nampak pada gambar 1 akan diletakkan diluar gedung guna menangkap sinyal GPS dari satelit. Keterbatasan sinyal GPS di dalam gedung dapat membuat pembacaan GPS untuk menentukan lokasi karena adanya halangan-halangan dari gedung itu sendiri.



Gambar 1  
Perangkat Keras Pendeteksi Kebakaran Pada Gedung



Gambar 2  
Skematik Rangkaian Pendeteksi Kebakaran Pada Gedung

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil percobaan dari pendeteksi kebakaran pada gedung adalah sebagai berikut:

- a. Alat pendeteksi kebakaran pada gedung ini bekerja dengan memanfaatkan sensor api SPH65201F yang membaca intensitas cahaya di sekitar alat secara terus menerus. Selanjutnya data koordinat dan lantai yang disimpan dikirim melalui pesan singkat.
- b. Jarak maksimum api terdeteksi oleh sensor api adalah 160 cm tegak lurus dengan mata sensor, sudut maksimum adalah  $90^{\circ}$  dengan jarak pembacaan agar tercapai hasil tersebut adalah 10 cm, semakin jauh titik api, sudut pembacaan semakin kecil, semakin besar intensitas cahaya yang dihasilkan api, semakin jauh dan semakin besar sudut pembacaannya.
- c. Alat pendeteksi kebakaran pada gedung ini memberi peringatan kepada pemadam kebakaran melalui pesan singkat yang berisi koordinat lokasi kebakaran serta lantai berapa terjadi kebakarannya.

## **5. DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Jurišica, Anton, 2010, "*Statistical approach to GPS positioning of mobile robot*", Institute of Control and Industrial Informatics Ilkovičova 3.
- [2] McNamara, Joel, 2008, "*GPS for Dummies*", Wiley Publishing.
- [3] Syam, Rafiuddin, 2013, "*Dasar Dasar Teknik Sensor*", Universitas Hasanuddin.
- [4] Datasheet ATmega 328. Atmel.
- [5] Datasheet Flame Sensor SPH65201F