

Fire Spot Detector untuk Deteksi Dini Terjadinya Kebakaran di Kapal

Urip Mudjiono, Arief Subekti
Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya (PPNS)
Jl. Teknik Kimia Kampus ITS Sukolilo
email : urip.mujiyono1968@gmail.com

Abstract— Seringnya terjadi musibah kebakaran kapal salah satu penyebabnya adalah tidak ada deteksi dini yang memberikan informasi secara cepat. Informasi terjadinya kebakaran yang terlalu lama akan mengakibatkan terjadi kebakaran yang akan mampu membakar badan kapal. Akibat kebakaran di kapal tidak hanya kerugian material bahkan manusia sering jadi korban. Pada Penelitian ini di rancang *prototype* alat *fire spot detector* untuk mendeteksi dini terjadinya kebakaran di kapal. Alat tersebut akan bekerja *memonitoring* asap / *flame*. Terjadinya kebakaran di kapal diawali dengan timbulnya asap. Asap tersebut akan di sensor oleh sensor asap MQ 25, sensor asap akan memberikan imputan pada *arduino uno*. *Arduino uno* di lengkapi dengan *ethernet shield*, data yang di olah oleh *arduino* akan di kirim oleh *ethernet shield* ke *wifi router*. Sehingga *wifi router* akan mengirim perintah ke *smartphone* dan komputer. *Arduino uno* juga di lengkapi dengan alarm berupa sirine untuk memberikan informasi terjadinya kebakaran pada anak buah kapal.

Sistem alarm kebakaran menggunakan sensor asap / *flame sensor*. Pada penelitian ini *Arduino uno* yang telah dilengkapi dengan mikrokontrol *ATmega 328* berfungsi sebagai pusat pengolahan data yang diperoleh dari sensor asap yang akan mendeteksi keberadaan api akan di tampilkan ke *smartphone* dan komputer. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan sistem yaitu sistem responsif terhadap perubahan keberadaan asap. Jika didalam sistem terdapat asap maka *buzzer* akan berbunyi dan *smartphone* akan menyala mengetahui lokasi kebakaran. Ketika asap berada dibawah atau sama dengan (100 ppm) maka LED pada *smartphone* akan mati menampilkan informasi kondisi “Aman”, jika asap berada di atas 100 ppm) maka LED akan menyala, maka “Waspada Kebakaran” lokasi tempat akan dideteksi oleh *smartphone*, sehingga pemadaman dapat segera di laksanakan.

Keywords— *sensor kebakaran; ethernet shield; arduino uno; router wifi portable*

I. PENDAHULUAN

Karena kurang adanya pengawasan serta deteksi dini terhadap timbulnya asap di ruang / lorong yang banyak didalam kapal, mengakibatkan sering terjadi kebakaran pada kapal. Keterbatasan alat control kebakaran pada kapal juga mempengaruhi keadaan api pemicu kebakaran. Apabila api telah membesar dan asap hitam sudah mengepul keluar, maka timbulah kebakaran dan akan membuat kerugian yang cukup banyak. Kebakaran pada kapal akan menimbulkan kerusakan dan membuat kerugian yang besar.

Mengingat seringnya terjadi kebakaran kapal di negara kita, maka diperlukan Sistem deteksi dini cerdas untuk mencegah terjadinya kebakaran di dalam kapal yang mampu mendeteksi secara dini sehingga tidak menimbulkan kerugian material dan korban jiwa. (Ahmad, 2010)

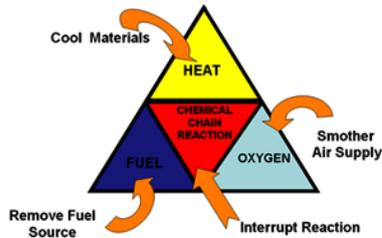
Widodo (2003) telah melakukan penelitian Pembuatan Alat Pendeteksi Kebakaran Dengan Detector Asap menggunakan transistor sebagai saklar, thyristor sebagai memori (latch) multivibrator yang akan membangkitkan pulsa dan pengeras suara yang menghasilkan bunyi sebagai keluarannya. Ahmad (2010) telah melakukan.

Penelitian fire spot detektor ini bertujuan untuk pendeteksi secara dini terjadinya kebakaran menggunakan *arduino uno* sebagai pengendali, dan *ethernet shield* yang mengirimkan signal ke *wifi router*, sehingga apabila terjadi asap maka *smartphone* bisa mendeteksi secara dini. Pemasangan sensor asap MQ25 di pakai untuk mendeteksi secara dini timbulnya asap di dalam ruang kapal, satuan yang di gunakan sensor ini adalah ppm (jumlah asap dalam satuan 1 m³), pemakaian *arduino uno* sebagai pengendali sistem, *ethernet shield* di gunakan untuk menghubungkan *arduino* dengan *wifi router*. sehingga apabila terjadi asap, maka informasi dapat terkirim melalui *smartphone*.

Tujuan penelitian ini yaitu merancang fire spot detektor untuk deteksi dini terjadinya asap yang bisa di kontrol oleh *smartphone* dengan menggunakan jaringan *ethernet*. Yang di maksud *Api* yaitu peristiwa reaksi kimia eksotermik yang menimbulkan panas, dari bahan yang terbakar. Terbentuknya api membutuhkan gas oksigen dan terbakar benda - benda disekitarnya. Pancaran Api dapat memancarkan gelombang sekitar 400 nm – 1100 nm. Api dapat terjadi karena adanya tiga unsur yaitu: bahan, oksigen, energi

Bertemunya bahan, oksigen, energi akan menimbulkan terjadinya api, ke tiga bahan tersebut di sebut segitiga api. prinsip dasar segitiga api, Segitiga api selama ini di pakai sebagai pedoman dasar untuk mencegah terjadinya peristiwa kebakaran. Teori segitiga api akan membentuk unsur keempat yang menyebabkan timbulnya api.

Rantai reaksi akan terbangun apabila terdapat unsur ke empat sehingga terjadi rantai reaksi . Pada teori kebakaran maka energi diberikan pada bahan bakar seperti hidrokarbon, beberapa ikatan antara karbon dengan karbon yang lainnya akan terputus dan menghasilkan radikal bebas. Terbentuknya radikal bebas di karenakan Sumber energi tersebut memutus rantai karbon dengan hidrogen. Dan terbentuknya radikal oksida karena rantai oksigen terputus sehingga terjadi pelepasan energi .



Gambar 1. Tetrahedron Of Fire

Sensor Asap / Flame Sensor MQ25

Flame Sensor MQ25 merupakan sensor api yang mempunyai panjang gelombang dengan range panjang gelombang berkisar antara 760 nm-1100 nm.



Gambar 2. Modul Flame Sensor

Sensor ini bekerja pada tegangan 3.3V-12V. Sensor ini memiliki sudut pembacaan sebesar 60°, dan beroperasi pada suhu -25°C - +85°C. Sensor ini juga memiliki 4 pin yaitu Vcc, Gnd dan terdapat 2 jenis output yaitu, Digital Output (DO) dan Analog Output (AO). Apabila yang digunakan adalah pin Analog Output, maka data yang akan di tampilkan cukup banyak. Namun bila yang digunakan adalah Digital Output, maka hanya 2 kondisi yang terbaca, yaitu maksimal (1) dan minimal (0).

Arduino Uno

Arduino UNO adalah salah satu jenis mikrokontroler yang bertumpu pada ATmega328. Mikrokontroler ini mempunyai 14 pin digital input/output. Terdapat 6 pin sebagai output PWM, ada pula osilator Kristal 16 MHz, 6 input analog, sebuah koneksi USB sebagai downloader, jack power, sebuah ICSP header, serta tombol reset.

Arduino UNO mampu disuplai dengan koneksi USB atau disuplai secara eksternal. Suplai eksternal bisa menggunakan

adaptor AC ke DC atau battery. Mikrokontroler ini mampu beroperasi bila disuplai tegangan 6 volt hingga 20 volt. Namun tegangan yang direkomendasikan berkisar antara 7 volt hingga 12 Volt.

Chip ATmega328 yang berada pada Arduino Uno mempunyai kapasitas memori sebesar 32 KB, dengan 0.5 KB dari memori tersebut difungsikan sebagai bootloader. Dan jumlah SRAM sebesar 2 KB, serta EEPROM sebesar 1 KB, yang dapat dibaca-tulis dengan EEPROM library saat melakukan pemrograman.



Gambar 3. Arduino Uno R3

Arduino Uno telah menyediakan IDE sendiri sebagai software editor pemrogramannya yang bisa didownload secara gratis. Pada ATmega328 yang berada dalam Arduino Uno telah terisi program bootloader. Program bootloader ini bekerja untuk membantu kita dalam melakukan pemrograman tanpa harus menggunakan tambahan hardware lain. Untuk melakukan pemrograman kita harus menghubungkan kabel USB downloader ke PC, kemudian jalankan software IDE Arduino. Software IDE ini kompatibel dengan berbagai OS seperti Windows/Linx/Mac. Terdapat banyak sekali library dan driver yang telah tersedia dalam Arduino Uno ini. Bahasa pemrograman yang digunakan umumnya adalah bahasa pemrograman C.

Router Wifi Portable

Router adalah komponen jaringan yang bekerja pada layer 3 Open System Interconnection (OSI) dan bertugas untuk mengatur lalu lintas jaringan. Router ini juga berguna untuk memberikan alamat atau IP address yang dalam hal ini disebut juga dengan IP Routing terhadap komponen yang terpasang pada router tersebut, baik secara static maupun DHCP. Router ini mampu mengatur jaringan dengan kabel maupun nirkabel.

Dalam penelitian ini router yang digunakan adalah router yang bertipe wifi portable TL – MR3020. Router wifi portable ini sudah memiliki kemampuan 3G dan 4G. Kecepatan yang di erikan berkisar up to 150Mbps. Walaupun berbentuk mini router wifi portable ini dapat terhebing

kesemua perangkat. Router ini mampu bekerja dengan suplai daya dari adaptor maupun dengan USB dari laptop.

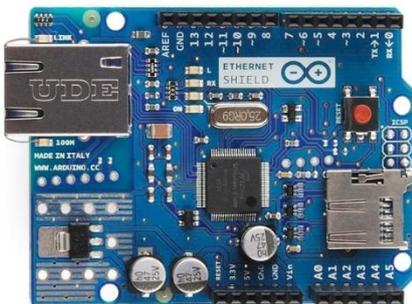


Gambar 4. Router Wifi Portable TL-MR3020

Ethernet Shield

Ethernet Shield adalah sebuah modul agar Arduino Uno bisa terhubung ke jaringan komputer. Modul ini bertumpu pada chip ethernet Wiznet W5100. Agar arduino Uno dapat membaca dan mengontrol shield Ethernet ini maka dibutuhkan, ethernet library dan deprogram melalui software IDE Arduino.

Ethernet Shield akan bekerja bila disuplai daya sebesar voltage 5V dari arduino Board. Ethernet controller Wiznet W5500 memiliki internal buffer sebesar 32K. Kecepatan yang dimiliki sebesar 10/100Mb. Dan koneksi yang terhubung dengan Arduino menggunakan SPI port.



Gambar 5. Ethernet Shield

Ethernet Shield inilah yang nantinya akan dihubungkan ke router wifi portable. Sehingga Arduino Uno bisa terhubung dengan router wifi portable dan juga mendapatkan alamat IP. Apabila Arduino Uno telah terhubung ke router wifi portable, maka data yang terdapat pada Arduino Uno akan disalurkan oleh router wifi portable dan data tersebut mampu diterima oleh ke PC maupun smartphone.

Buzzer Alarm

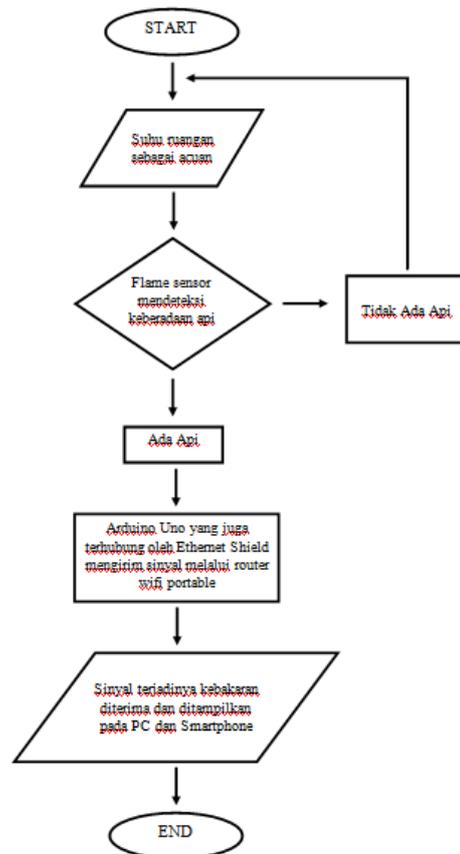
Buzzer yaitu suatu komponen elektronika yang prinsip kerjanya mengubah energi listrik menjadi sebuah suara. Buzzer ini memiliki prinsip kerja yang hampir sama dengan loudspeaker. Dan agar buzzer ini dapat berfungsi maka membutuhkan tegangan sebesar 12v.



Gambar 6. Buzzer Alarm

1. Metodologi Penelitian

Dalam memudahkan pembacaan rangkaian dan alur jalannya program, maka dibuatkanlah rancangan flowchart. Dimulai dari start hingga adanya inputan data dari sensor sampai keluarnya output data yang tampil pada PC atau smartphone.



Gambar 7. Flowchart

Pada flowchart telah sedikit dijelaskan alat ini akan berfungsi ketika pada sebuah ruangan terdapat suhu dan kemudian sensor mendeteksi apakah terdapat kenaikan suhu tersebut dan mengirim data ke arduino. Selanjutnya data akan diteruskan melalui router wifi portable untuk ditampilkan ke PC dan smartphone.

Ketika sensor flame mendeteksi kenaikan suhu ruangan karena terdapat api maka akan muncul pada PC dan smartphone sebuah peringatan dan buzzer pun juga akan mengeluarkan suara peringatan. Dari antisipasi sejak dini inilah maka kebakaran yang besar tidak akan terjadi.

2. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengujian yang dilakukan terhadap sensor flame dalam mendeteksi keberadaan api telah dilakukan. Apabila sensor telah mendeteksi keberadaan api dalam suhu ruangan sekitar 115 PPM maka akan muncul peringatan dari buzzer dan ditampilkan pada PC dan smartphone.

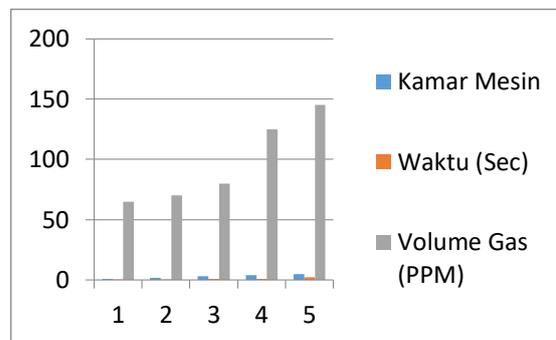
Sensor ini diletakan pada tiap-tiap ruangan seperti kamar mesin, kamar ABK, kamar muat, dll. Sehingga kita dapat mengetahui dimanakah keberadaan api berasal. Peringatan keberadaan api yang ditampilkan pada PC dan smartphone, apabila indicator menyala hijau maka masih aman, indicator menyala merah maka terdapat api yang akan menyebabkan kebakaran. Dan indicator menyala abu-abu tandanya api yang menyebabkan kebakaran sudah membesar.



Gambar 8. Indikator yang Ditampilkan Di Smartphone

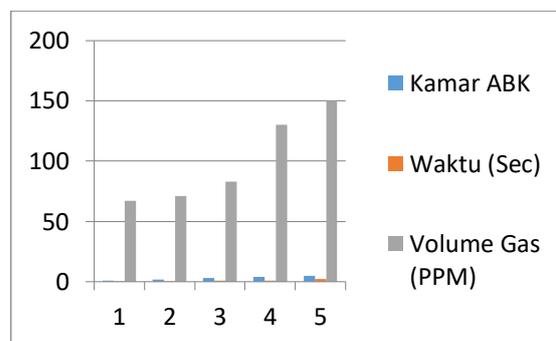
Tabel 1. Hasil Percobaan Detektor Kebakaran

KamarMesin	Waktu (Sec)	Volume Gas (PPM)	Kondisi
1	0.5	65	Mati / Off
2	0.6	70	Mati / Off
3	0.8	80	Mati / Off
4	1	125	Nyala / On
5	2.2	145	Nyala / On



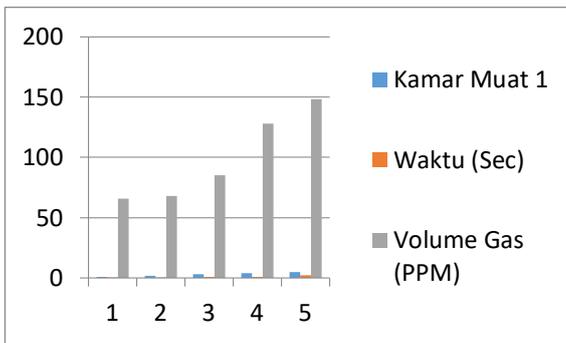
Tabel 2. Hasil Percobaan Detektor Kebakaran

Kamar ABK	Waktu (Sec)	Volume Gas (PPM)	Kondisi
1	0.5	67	Mati / Off
2	0.6	71	Mati / Off
3	0.8	83	Mati / Off
4	1	130	Nyala / On
5	2.2	150	Nyala / On



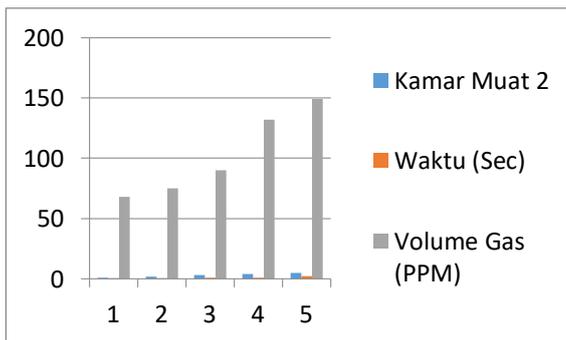
Tabel 3. Hasil Percobaan Detektor Kebakaran

KamarMuat	Waktu (Sec)	Volume Gas (PPM)	Kondisi
1	0.5	66	Mati / Off
2	0.6	68	Mati / Off
3	0.8	85	Mati / Off
4	1	128	Nyala / On
5	2.2	148	Nyala / On



Tabel 4. Hasil Percobaan Detektor Kebakaran

KamarMuat	Waktu (Sec)	Volume Gas (PPM)	Kondisi
1	0.5	68	Mati / Off
2	0.6	75	Mati / Off
3	0.8	90	Mati / Off
4	1	132	Nyala / On
5	2.2	149	Nyala / On



Gambar 9. Data yang Ditampilkan pada Smartphone

KESIMPULAN

Pada pembahasan, maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Rancangan Fire Spot Detector ini menggunakan *Sensor flameMQ25* dan *Arduino Uno* diberi *Ethernet Shield* yang terhubung ke *router wifi portable* untuk menampilkan informasi ke *PC* dan *smartphone* serta membunyikan *Buzzer*.
2. Input yang diperoleh dari suhu ruangan yang dideteksi oleh *Sensor Flame* untuk memastikan terjadinya kebakaran atau tidak.
3. Data yang ditampilkan pada *PC* dan *smartphone* serta alarm dari *Buzzer* yang dirancang telah bekerja dengan baik, yakni mampu mendeteksi api berasal berdasarkan perubahan suhu ruangan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Apriyandi, S. 2013. Rancang Bangun Sistem Detektor Kebakaran Via Handphone Berbasis Mikrokontroler. Teknik Elektro, Fakultas Sains Dan Teknik Universitas Tanjung Pura Pontianak.
- [2] Ecadio. 2017. Mengenal Arduino Uno R3, <http://ecadio.com/mengenal-dan-belajar-arduino-uno-r3>. Diakses tanggal 2 - 11 - 2017.
- [3] Djuandy, F. 2011. Pengenalan Arduino, www.toboku.com. Diakses tanggal 07-10 - 2014.
- [4] Muhadi; Pencegahan Resiko Kebakaran Gedung: Peran dan Tindakan Pusat Layanan Kebakaran dan Pertolongan Departement Rhone; Tesis Magister Teknik Pembangunan Wilayah dan Kota Universitas Diponegoro, 2008.

Halaman ini sengaja dikosongkan