

Sistem pendeteksi asap rokok dan pengendali kunci otomatis yang dapat diakses melalui Web Server

Eko Ihsanto, Rahmat Budi Setio

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana
JL. Raya Meruya Selatan, Kembangan, Jakarta, 11650
Telepon: 021-5857722 (hunting), 5840816 ext. 2600 Fax: 021-5857733
Email : eko.ihsanto@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini berkaitan dengan sensor dan aktuator yang bisa diakses melalui internet browser, diterapkan untuk melindungi ruangan dari asap, misalnya toilet. Jika asap terdeteksi sensor, otomatis alarm akan aktif dan ruangan terkunci. Setelah aktif, alarm dan kunci elektronik tersebut hanya bisa diakses dari web server, baik untuk mematikan, maupun mengaktifkan kembali. Baik Sensor, Alarm maupun Kunci Elektronik dihubungkan dengan sebuah Microcontroller Board, dalam hal ini Arduino Mega, yang juga dilengkapi dengan Board lain, yaitu Ethernet Shield. Selain mengendalikan sensor dan aktuator, microcontroller board ini juga berperan sebagai Web Server, yang tentu saja bisa diakses dengan menggunakan Browser melalui jaringan Internet, dalam hal ini melalui jaringan Ethernet. Setelah dilakukan beberapa kali pengujian, sistem ini terbukti efektif mendeteksi asap, dan otomatis mengaktifkan alarm dan kunci elektronik. Baik sensor maupun aktuator dapat diakses melalui jaringan ethernet menggunakan browser.

Kata kunci : Sensor asap MQ-2, Alarm, Kunci Elektronik, Arduino Mega, Ethernet Shield.

1. PENDAHULUAN

Udara yang sehat dan bersih hak bagi setiap orang, sehingga segala kegiatan yang dapat menyebabkan pencemaran udara harus dicegah, termasuk yang bersumber dari asap rokok. Rokok adalah zat adiktif yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi individu dan masyarakat baik selaku perokok aktif maupun pasif. Upaya perlindungan terhadap bahaya rokok bagi kesehatan perlu dilakukan secara menyeluruh dan berkesinambungan. Sudah banyak Universitas yang mencanangkan kawasan bebas asap rokok, tetapi pada kenyataannya hal tersebut hanya menjadi slogan saja dan tidak diwujudkan sebagaimana mestinya. Banyaknya kawasan dilarang merokok membuat para perokok khususnya para mahasiswa dan pelajar mencari alternatif lain yaitu merokok di dalam toilet. Hal tersebut membuat pencemaran udara dan membuat ketidak nyamanan bagi orang lain. Sebuah terobosan baru diperlukan untuk mengurangi dan mencegah hal tersebut.

Oleh karena itu penulis memiliki gagasan membuat alat yang dapat mendeteksi adanya asap rokok serta bunyi peringatan adanya asap rokok dan dilengkapi dengan pengunci otomatis yang dapat dipantau atau diakses melalui web server. Jika terdeteksi asap rokok di dalam toilet maka perokok akan terkunci di dalam dan dapat terbuka melalui web server. Hal ini dilakukan untuk membuat efek jera dan memperbaiki mental mahasiswa dan pelajar khususnya bahwa toilet bukan tempat untuk merokok.

Sistem ini terdiri dari Sensor, Alarm dan Kunci Elektronik dihubungkan dengan sebuah Microcontroller Board, dalam hal ini Arduino Mega, yang juga dilengkapi dengan Board lain, yaitu Ethernet Shield. Selain mengendalikan sensor dan aktuator, microcontroller board ini juga berperan sebagai Web Server, yang tentu saja bisa diakses dengan menggunakan Browser melalui jaringan Internet, dalam hal ini melalui jaringan Ethernet.

2. PERANCANGAN

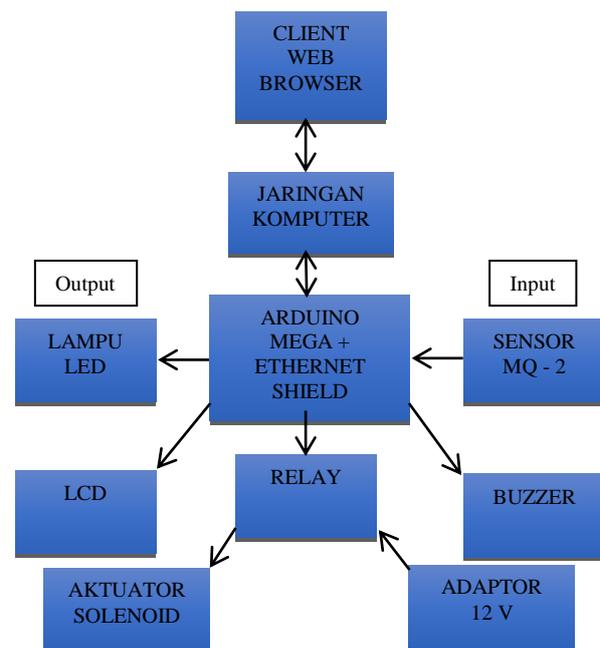
Pada bagian ini akan dibahas proses perancangan mekanik serta penyusunan

rangkaian untuk merealisasikan sistem. Ethernet Shield digunakan sebagai penghubung antara jaringan Ethernet dengan Arduino Board. Diagram Blok Sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar 1. Pembahasan dititik beratkan pada perancangan alat yang dibuat berdasarkan pemikiran dan mengacu pada sumber yang berhubungan dengan alat, pembuatan dan perancangan Alat Pendeteksi Asap Rokok dengan Pengunci Otomatis Pada Toilet Berbasis Arduino Mega Ethernet Shield sebagai web server. Perancangan alat ini terdapat tiga tahapan yaitu perancangan mekanikal, elektrikal dan pemrograman.

2.1. Diagram Blok

Sebelum menentukan dan membuat perangkat keras, terlebih dahulu dilakukan perencanaan blok diagram yang akan menjadi kerangka acuan dalam pembuatan alat aplikasi sesuai dengan yang diinginkan. Adapun blok diagram dari sistem tersebut adalah terdapat pada Gambar 1.

Secara garis besar sistem terbagi dalam tiga bagian, yaitu masukan (input), proses (program), dan keluaran (output). Input berupa sensor asap MQ-2, sedangkan keluarannya terdiri dari Display LCD, Buzzer, Aktuator Solenoid dan LED sebagai indikator. Mikrokontroler Atmega 2560 digunakan sebagai pengendali utama untuk mengolah informasi. Sedangkan Ethernet Shield digunakan sebagai penghubung antara Microcontroller Board Atmega 2560 dengan jaringan Ethernet.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Fungsi dari diagram blok rangkaian di atas adalah sebagai berikut :

1. Adaptor 12V
Adaptor 12V berfungsi sebagai sumber tegangan ke rangkaian Relay untuk menggerakkan Aktuator Solenoid. Ketika tegangan 12 VDC masuk ke Relay maka kondisi Aktuator Solenoid akan bekerja.
2. Aktuator Solenoid
Aktuator Solenoid berfungsi sebagai output pengunci elektrik pada rangkaian pengunci otomatis pada saat terdeteksi asap.
3. Arduino Mega
Arduino Mega berfungsi sebagai sistem kontrol dari semua rangkaian dan penghubung Ethernet Shield.
4. Ethernet Shield
Ethernet Shield berfungsi sebagai sarana komunikasi data antara sistem kendali dengan web server melalui jaringan ethernet.
5. Jaringan Komputer
Jaringan Komputer berfungsi sebagai penghubung Ethernet Shield atau Web Server dengan Komputer Client.
6. Sensor MQ-2
Sensor MQ-2 berfungsi sebagai input untuk mendeteksi keberadaan adanya asap.

7. LCD
LCD (Liquid Crystal Display) berfungsi sebagai output untuk menampilkan display berupa karakter – karakter.
8. Relay
Relay berfungsi sebagai output untuk kontrol saklar pada aktuator solenoid.
9. Buzzer
Buzzer berfungsi sebagai output untuk indikator bunyi pada saat terdeteksi asap.
10. LED
LED berfungsi sebagai output untuk indikator lampu pada saat terdeteksi asap.

2.2. Peran Komponen pada Alat

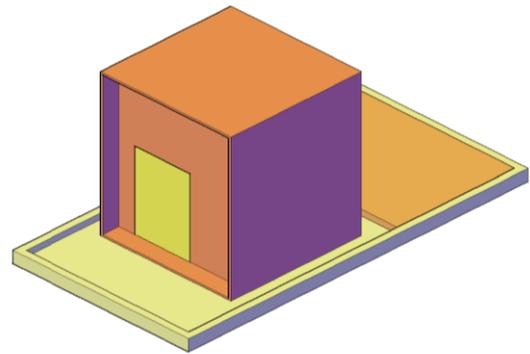
Cara kerja dari sistem dapat dijelaskan sebagai berikut. Pada saat dihidupkan, sistem akan terhubung ke jaringan komputer dan mengecek apakah ada permintaan dari web browser client. Client bisa berupa PC, notebook maupun ponsel cerdas. Sebelum melakukan pemantauan dan control pada sistem, client harus terlebih dahulu terhubung ke server dengan cara membuka web server dan kemudian mengakses alamat web server yang sudah di program pada sistem. Setelah client terhubung ke server barulah client dapat melakukan pemantauan dan control terhadap peralatan serta komponen yang terpasang pada sistem tersebut. Jika terdeteksi adanya asap maka pintu, buzzer, dan led akan bekerja dan statusnya akan dikirim ke web server untuk memantau dari web dan dapat mengontrol pintu, buzzer dan led untuk dimatikan dan dibuka dari web server.

2.3. Perancangan Mekanikal

Perancangan mekanikal meliputi pembuatan kerangka alat dengan menggunakan bermacam bahan - bahan yang digunakan. Perancangan mekanikal alat tugas akhir ini sebagian besar menggunakan bahan acrylic, mulai dari alas, dinding – dindingnya, pintu dan atapnya.

2.4. Kerangka Toilet Dan Pintu Pengunci Otomatis

Dalam simulasi ini kerangka toilet dan pintunya dibuat menggunakan acrylic. Pintu dirancang untuk dapat mengunci otomatis menggunakan aktuator yang diselipkan ditengah – tengah pintu. Desain dengan menggunakan autoCad terdapat pada Gambar 2 dan Hasil pembuatan kerangka toilet dan pintunya ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Desain Kerangka Alat



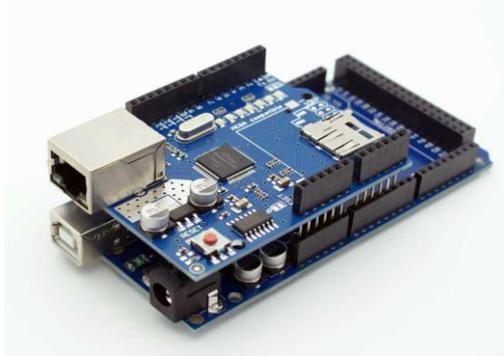
Gambar 3. Realisasi Kerangka Alat

2.5. Perancangan Sistem Elektrik

Dalam perancangan dan pembuatan alat Pendeteksi Asap Rokok Dengan Pengunci Otomatis Pada Toilet Berbasis Arduino Mega Ethernet Shield, selain menggunakan Arduino Mega sebagai kontrol utama, juga menggunakan komponen lain sebagai komponen pendukung.

2.5.1. Arduino Web Server

Arduino Web Server adalah gabungan antara arduino mega dengan ethernet shield. Ethernet shield dipasang diatas arduino mega, seperti terlihat pada Gambar 4. di bawah ini.

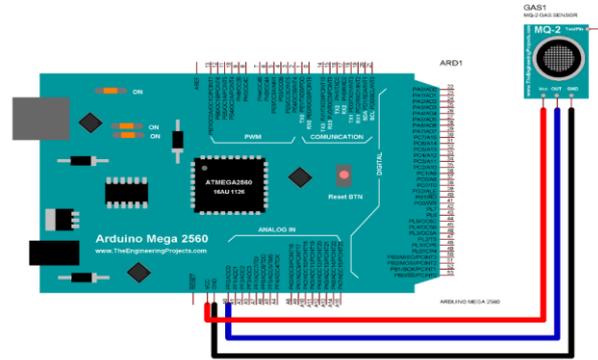


Gambar 4. Arduino Web Server

Arduino berkomunikasi dengan ethernet shield menggunakan bus SPI. Komunikasi SPI ini diatur oleh library SPI.h dan Ethernet.h. Arduino web server bertindak sebagai sebuah embedded web server, yang menyimpan halaman web sederhana yang menampilkan status peralatan yang terhubung dengan buzzer, relay dan aktuator untuk mengetahui status buzzer dan status pintu dan kadar asap saat ini.

2.5.2. Rangkaian Sensor MQ-2

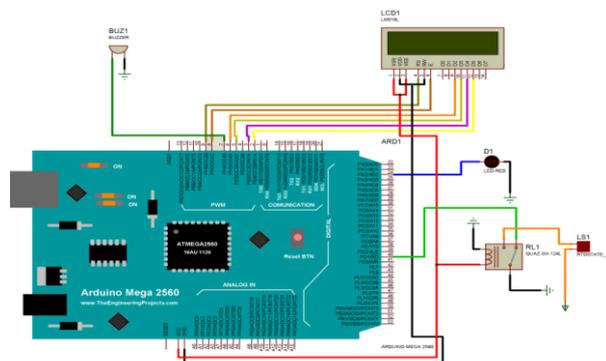
Sensor MQ-2 digunakan untuk mendeteksi kadar asap yang terdapat dalam ruangan. Sensor ini memiliki 1 keluaran, dimana tegangan keluaran akan berubah sesuai dengan perubahan kadar asap di ruangan. Sensor MQ-2 ini berupa inputan analog. Sensor MQ-2 memiliki 3 kaki, kaki yang untuk ke VCC, data dan ground. Pada rangkaian prototype ini sensor mq-2 dihubungkan ke kaki A0 pada arduino mega dan menjadi inputan. Rangkaianannya dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Arduino Mega dan Sensor MQ-2

2.5.3. Rangkaian Output.

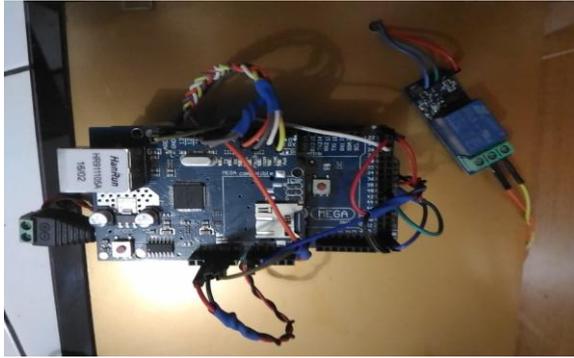
Rangkaian output ini terdiri dari LCD, buzzer, LED dan aktuator yang akan di kirim perintah oleh arduino untuk menjalankan tugasnya sebagai output dari rangkaian pada alat tugas akhir ini. Simulasi rangkaian output dapat dibuat pada software isis seperti pada Gambar 6.



Gambar 6 Rangkaian Output LCD, Buzzer, LED dan Aktuator

2.5.4. Rangkaian Mikrokontroler

Mikrokontroler yang di gunakan pada tugas akhir ini adalah arduino mega. arduino ini terhubung dengan adaptor sebagai inputan daya nya. pada arduino ini terhubung komponen elektronika Sensor MQ-2, LCD, buzzer, LED, Relay untuk mengontrol aktuator melalui pin - pin yang terdapat di arduino. mikrokontroler arduino terdapat pada Gambar 3.7.



Gambar 7. Pin – pin Pada Arduino Mega

Pin yang dipakai untuk komunikasi SPI bus arduino mega dengan ethernet shield tidak dapat digunakan untuk keperluan yang lain, bus SPI pada arduino mega menggunakan pin digital 50, 51, 52 dan 53.

3. PENGUJIAN

Pengujian keseluruhan rangkaian dilakukan dengan mennggabungkan semua bagian dan komponen sesuai dengan rancangan. Kemudian diprogram sesuai dengan fungsinya. Pengujian dimulai dengan membuka halaman web IP 192.168.1.100 melalui aplikasi web server (Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, dll) pada komputer client yang terhubung dengan jaringan yang sama dengan arduino web server. Halaman web akan menginformasikan status alat dari komponen – komponen yang akan di monitor dan dapat diatur dari web server.

Pada web server diberikan opsi tombol yang terdiri dari “ON”, “OFF”, “BUKA”, dan “KUNCI”. Pertama akan menunggu inputan dari sensor yang kemudian akan dikirimkan statusnya ke web server sehingga terdeteksi. pada tombol – tombol itu akan memberikan suatu perintah pada arduino untuk menjalankan perintah yang dilakukan sesuai dengan tombolnya yang akan di klik, pada alat ini terdeteksi secara otomatis maka cara memamatkannya dengan cara menekan atau mengklik tombol “OFF” pada web server.

Pengujian keseluruhan ini akan dilakukan jika semua komponen –

komponen sudah digabungkan dan masing – masing komponen sudah dapat menjalankan fungsinya sehingga menjadi sebuah alat. Alat tersebut yang akan diuji secara keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 8 dan tabel hasil pengujian keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 8. Alat Pendeteksi Asap Rokok Dengan Pengunci Otomatis Pada Toilet Berbasis Arduino Mega Ethernet Shield

Tabel 1. Hasil Pengujian Keseluruhan

N O	Nilai Sensor MQ-2	Status LCD	Status Buzzer	Status Relay	Status LED	Status Aktuator	Status Pintu	Status Web
1	< 200	“Tidak Ada Asap”	OFF	LOW	OFF	Mena rik	Tidak Terkunci	Terhubu ng Terkirim
2	200	“Tidak Ada Asap”	OFF	LOW	OFF	Mena rik	Tidak Terkunci	Terhubu ng Terkirim
3	> 200	“Ada Asap Rokok”	ON	HIGH	ON	Mendoron g	Terkunci	Terhubu ng Terkirim

4. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, pengujian dan analisa alat dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Sensor MQ-2 dapat mendeteksi asap rokok melalui perubahan resistensi terhadap kepekaan asap, asap dapat dideteksi dengan nilai data sensor lebih besar dari 200 dengan skala maksimal 1023.

2. Web Server dapat diakses dari jaringan LAN dengan respon kurang dari ½ detik.
3. Kunci yang dikendalikan melalui solenoid dapat terbuka dan tertutup kurang dari ½ detik sejak terdeteksi adanya asap.
4. Nilai konsentrasi asap yang tampil pada web server diperbaharui setiap ½ detik dan respon antara perubahan konsentrasi asap sampai perubahan angka pada client tidak lebih dari 1 detik.
5. Respon antara klik tombol "OFF" atau "BUKA" pada web server dengan pintu terbuka tidak lebih dari 1 detik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arduino Ethernet Library. <https://www.arduino.cc/en/Reference/Ethernet> (diakses pada bulan Maret 2016).
2. Dinata, Yuwono Marta. 2015. "*Arduino itu Mudah*". Jakarta : PT. Elex Media Komputindo.
3. Fajri, Septria Agung. 2012. "*Sistem Deteksi Asap Rokok pada Ruang Bebas Asap Rokok dengan Keluaran Juara*". Teknik Komputer : AMIK GI MDP.
4. Firmansyah. 2015. "*Perancangan Prototype Smart Building Berbasis Arduino Ethernet Shield*". Jakarta : Jurnal Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
5. Purdum, Jack. 2012. "*Beginning C For Arduino*". United States: Apress.v.
6. Syahwil, Muhammad. 2013. "*Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*". Jakarta : Penerbit Andi.