



## Kendali dan Monitoring Ruang Server dengan Sensor Suhu DHT-11, Gas MQ-2 serta Notifikasi SMS

Siswanto<sup>1</sup>, Firdiansyah<sup>2</sup>, M. Anif<sup>3</sup>, Basuki Hari Prasetyo<sup>4</sup>

<sup>1 2 3 4</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur

<sup>1</sup>siswanto@budiluhur.ac.id, <sup>2</sup>s4nk.ian@gmail.com, <sup>3</sup>muhammad.anif@budiluhur.ac.id, <sup>4</sup>haribhopal01@yahoo.com

### Abstract

If the server room temperature is too hot it will cause damage to the existing hardware in the server room, whereas if the gas threshold is too high it will be able to indicate that a fire has occurred in the server room. One way to maintain the temperature level of 20-21°C / (68-71°F) and 350 ppm - 1000 ppm gas levels in the server room is to periodically monitor the temperature and gas content whether it is within the threshold that we specify ... So that if one day there is a deviation temperatures outside the tolerance range can be immediately taken responsive measures. Currently the server administrator must continue to monitor changes in temperature in the server room in stable condition and still manually. Temperature and gas monitoring systems and web-based control using DHT11 sensors and MQ-2 sensors can be one solution to monitor the temperature of the server room so that it is always in a conducive state, so as to minimize the occurrence of excess heat in devices in the server room . If there is a situation where changes in temperature and gas in the server room are detected, the system will send a notification to the user via SMS and automation of the additional air conditioning so that it can stabilize the room temperature again. Thus the temperature and gas of the server room will continue to be maintained and stable in full control by the server administrator without having to continue to be in the server room. The programming language used to create this system is the Arduino programming language whose syntax resembles the C language and for its visual appearance using the PHP programming language and MySQL database. From the observation of 23 days the application trial was able to run and give notification as much as 98% and system failure as much as 2%.

Keywords: *Control and Monitoring, Arduino Uno R3, MQ-2, DHT11, SMS*

### Abstrak

Apabila suhu ruang server terlalu panas maka akan menimbulkan kerusakan pada perangkat keras yang ada di ruang server, sedangkan apabila ambang batas gas terlalu tinggi maka akan bisa mengindikasikan akan atau sudah terjadinya kebakaran di ruang server. Salah satu cara untuk menjaga tingkat suhu 20-21°C / (68-71°F) dan kadar gas 350 ppm - 1000 ppm di ruang server adalah memantau secara berkala suhu dan kadar gas apakah sesuai ambang batas yang kita tentukan.. Sehingga jika suatu ketika terjadi penyimpangan suhu di luar batas toleransi maka dapat segera dilakukan tindakan responsif. Saat ini Administrator server harus terus memantau perubahan suhu di ruangan server dalam kondisi stabil serta masih secara manual. Sistem monitoring suhu dan gas serta kontroling berbasis web dengan menggunakan sensor DHT11 dan sensor MQ-2 bisa menjadi salah satu solusi untuk memantau keadaan suhu ruangan server agar senantiasa dalam keadaan kondusif, sehingga dapat meminimalisir terjadinya kelebihan panas pada perangkat-perangkat yang ada di ruang server. Jika terjadi keadaan dimana terdeteksi perubahan suhu dan gas dalam ruang server maka sistem akan mengirimkan notifikasi kepada user melalui SMS dan otomatisasi penyalan penyejuk ruangan tambahan sehingga dapat menstabilkan suhu ruangan kembali. Dengan demikian suhu dan gas ruang server akan terus terjaga kestabilannya dan tetap dalam kendali penuh oleh Administrator server tanpa harus terus berada di dalam ruang server. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sistem ini adalah bahasa pemrograman Arduino yang sintaknya menyerupai bahasa C dan untuk tampilan visualnya menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Dari pengamatan 23 hari uicoba aplikasi dapat berjalan dan memberikan notifikasi sebanyak 98% dan kegagalan sistem sebanyak 2%.

Kata kunci: *Kendali dan Monitoring, Arduino Uno R3, MQ-2, DHT11, SMS*

### 1. Pendahuluan

Efektifitas, dan Efisiensi adalah 2 (dua) hal yang penting dalam setiap aktifitas pekerjaan. Proses pekerjaan yang mengedepankan efektifitas yaitu pencapaian tujuan dengan cara yang paling tepat, cepat dan sederhana serta efisiensi dalam penggunaan sumber daya secara minimum guna pencapaian hasil yang

optimum adalah pilihan yang harus dijadikan prioritas utama dalam menyelesaikan sebuah pekerjaan.

Pengadilan Negeri Jakarta Timur Kelas 1A Khusus sebagai Badan Publik dalam rangka melaksanakan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2008 tentang Keterbukaan Informasi Publik telah membangun dan mengembangkan sistem informasi dan dokumentasi untuk mengelola informasi *public* secara baik dan

efisien sehingga layanan informasi dapat diakses dengan mudah dan dapat menjamin penyediaan informasi yang mudah, cermat dan akurat.

Pengadilan Negeri Jakarta Timur Kelas 1A Khusus telah menyediakan perangkat Server dan perangkat pendukung lainnya yang diletakkan dalam ruang server khusus agar aman dan terkontrol dengan baik.

Sebuah ruang server harus memiliki standar kendali yang dapat melindungi kerja perangkat-perangkat didalamnya, mulai dari suhu udara, kelembaban, resiko kebakaran dan akses masuk dari orang-orang yang tidak berkepentingan. Ruang server adalah asset bagi organisasi karena didalam ruangan ini terdapat aplikasi dan database yang menyimpan data penting organisasi yang semakin hari akan semakin bernilai bagi organisasi, oleh karena itu ruangan ini harus selalu dalam kondisi yang baik.

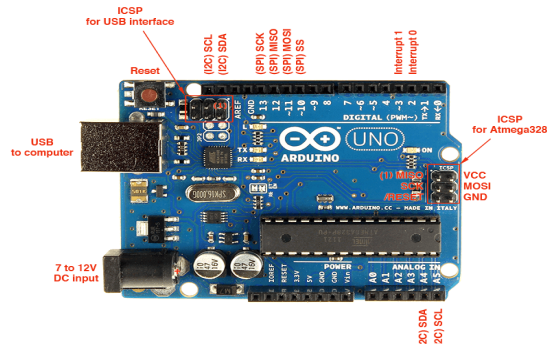
Standar suhu ruang server yang ditoleransi sesuai datasheet perangkat server adalah 20-21°C / (68-71°F) sedangkan untuk ambang batas gas asap adalah 350 ppm - 1000 ppm. Ruang server harus dilengkapi dengan pendingin udara dan penyaluran udara yang cukup untuk menjaga agar suhu dan gas ruang server di bawah ambang batas. Disamping itu juga dibutuhkan monitoring dan kendali yang terjadwal, sehingga dapat menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

Pengadilan Negeri Jakarta Timur Kelas 1A Khusus hanya mempunyai 1 (satu) orang sumber daya manusia yang di dayagunakan sebagai *Administrator Server* dan Ruang Server serta merangkap sebagai Staf Teknologi Informasi yang tugasnya tidak hanya memonitoring dan mengendalikan ruang server saja. Dikarenakan keterbatasan sumber daya tersebut sehingga monitoring dan kendali tidak dapat dilakukan setiap waktu terutama pada waktu-waktu tertentu seperti di akhir pekan atau disaat libur nasional. Saat ini *Administrator server* harus terus memantau perubahan suhu di ruangan server dalam kondisi stabil serta masih secara manual. Hal tersebut di anggap tidak efektif dan efisien karena *Administrator server* harus selalu ada di dalam ruangan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat suatu sistem kendali dan *monitoring* ruang server menggunakan teknologi deteksi (*sensing*) dengan sensor suhu DHT-11 dan sensor gas MQ-2 mengintegrasikan teknologi *open source* yang tersedia dipasaran untuk bisa melaporkan secara cepat ke administrator server melalui notifikasi *Short Message Service* (SMS), sehingga memudahkan administrator server memantau suhu dan gas ruangan server dari jarak jauh.

Arduino Uno R3 adalah papan rangkaian elektronik (*electronic board*) *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*data sheet*). Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM

dan 6 pin *input* analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, dan tombol reset. dan ruang sketsa yang lebih besar, sehingga sesuai untuk proyek-proyek yang membutuhkan banyak input/output dan memori [1]. Gambar 1 merupakan tampilan dari Arduino Uno R3



Gambar 1. Arduino Uno R3

*Ethernet Shield* merupakan modul Arduino yang dipasang bersama dengan Arduino Uno R3, yaitu dengan cara ditempatkan dibagian atas Arduino[8]. *Ethernet Shield* memungkinkan Arduino dapat terhubung dengan internet. Salah satu spesifikasi dari *Ethernet Shield* ini yaitu menggunakan chip WIZnet W5100 *Ethernet Chip* yang menyediakan sebuah jaringan dengan kemampuan TCP dan UDP. *Ethernet Shield* dapat dihubungkan dengan komputer atau *router* menggunakan kabel konektor RJ45 standar [2]. Gambar *ethernet shield* diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2. Ethernet Shield

Sensor gas MQ-2 memiliki kepekaan terhadap adanya LPG, propana, hidrogen, metana dan uap yang mudah terbakar di udara lainnya. Hal tersebut membuat MQ-2 dapat digunakan untuk mengukur atau mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dan asap [3].

Sensor MQ-2 dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu -20 sampai 50 °C dan mengkomsumsi kurang dari 150 mA pada teggangan 5 volt [7]. Gambar 3 adalah tampilan dari sensor MQ-2:

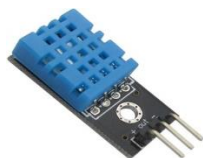


Gambar 3. Sensor MQ-2

DHT-11 adalah sensor suhu dan kelembapan dengan tingkat kestabilan output yang cukup tinggi dan mempunyai keandalan jangka panjang. DHT-11 mengukur suhu disekitarnya dengan mengeluarkan sinyal digital pada pin data sehingga tidak memerlukan sinyal input analog lain dalam pengoperasiannya. Adapun spesifikasi dari sensor DHT-11, sebagai berikut [4]:

- Pasokan tegangan dan I/O : 3 – 5 Volt.
- Rentang kelembapan : 20-80% RH dengan tingkat akurasi kesalahan  $\pm 5\%$ .
- Rentang temperature : 0-50 °C dengan tingkat akurasi kesalahan 2 °C.
- Jumlah pin : 4 dan yang digunakan adalah ground, vcc, data.

Tampilan dari sensor suhu DHT-11 dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Sensor DHT-11

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi 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 kedalam atau keluar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan di pasang pada diafragma maka setiap setiap gerakan kumparan akan menggerakkan *diafragma* secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa di gunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*) [5]. Gambar *Buzzer* diperlihatkan pada gambar.5.



Gambar 5. Buzzer

Modem Wavecom digunakan untuk pengiriman data menggunakan sistem *GSM 900/1800* dan *GPRS Class 10-SIRIM&IDA Approved*. Dihubungkan melalui port USB. *Wavecom* dikontrol dengan menggunakan *AT-Commands* [6]. Gambar Modem *Wavecom* diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6. Modem Wavecom M1306B Q2303A USB

Penelitian sebelumnya sistem aplikasi dapat memberikan pesan peringatan atau notifikasi kepada pengguna ketika terjadi indikasi bahaya kebocoran gas atau dorongan paksa/dobrakkan pada pintu, *exhaust fan* dapat otomatis menyala/on pada saat terjadi indikasi kebocoran gas dan apabila konsentrasi gas sudah pada status aman maka *exhaust fan* akan mati/off, dan Kamera VC0706 dapat mengambil gambar dengan baik ketika terjadi indikasi dobrakan pintu [9].

Penelitian sebelumnya mengenai pengamanan ruangan dengan notifikasi SMS dan twitter menggunakan mikrokontroler DFR Duino Uno R3, sensor Magnet M-38 untuk mendeteksi terbuka/tertutupnya pintu yang bekerja secara elektromagnetik dan sensor gerak PIR [10].

Kendali ruang server dengan notasi email menggunakan sensor suhu DHT 22 dan sensor gerak PIR [11].

Monitoring Ruang Jarak Jauh dengan notifikasi Buzzer, visual alert di smartphone menggunakan mikrokontroler DFR Duino, Sensor Gerak Passive Infrared [12].

## 2. Metode Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi identifikasi masalah dengan menginventarisasi faktor-faktor penyebab dan merumuskannya dalam alur pemikiran solusi, menganalisa kebutuhan, perancangan hingga pembangunan sistem, serta pengujian untuk mengidentifikasi ketidakknormalan sistem selama proses pengembangan dan mengakomodir masukan dari pengguna aplikasi untuk kemudian dilakukan penyempurnaan sistem.

### 2.1. Analisa Kebutuhan

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama penelitian ditemukan bahwa perlu adanya sistem kendali dan monitoring ruang *server* yang memiliki kendali jarak jauh terhadap suhu, gas, dan mematikan/menyalakan *buzzer* serta memberikan

notifikasi SMS terhadap indikasi bahaya kebocoran gas dan kenaikan suhu melalui aplikasi *mobile* secara langsung. Perangkat keras dan perangkat lunak dibutuhkan untuk membangun sistem tersebut dengan rincian sebagai berikut :

a. Perangkat Keras

- 1) Komputer/laptop : *Processor Intel Core i5 1.6 GHz, RAM 2 GB, Harddisk 500 GB, Intel HD Graphics 6000 1536 MB.*
- 2) *Smartphone* : CPU 1.2 GHz Qualcomm® Quad-Core, RAM 1 GB, Memori 8 GB, Display 5.0" Full HD IPS, Dimensi 137.7 X 69.6 X 10.3mm.
- 3) Komponen pokok alat : *Arduino Uno R3, Ethernet Shield, Modem Wavecom M1306B Q2303A Usb, Sensor Gas MQ-2, Sensor Suhu DHT-11, Led, Relay, dan Buzzer.*

b. Perangkat Lunak

- 1) *Software* Komputer/laptop : *Windows 7 Ultimate 32-bit, Arduino IDE Version 1.0.1, Eclipse Version 1.4.1, MySQL-Front Version 6.0, XAMPP v1.7.7, Notepad++ v7.3.1.*
- 2) *Software smartphone* : *OS android versi 5.0.2 dengan dukungan koneksi internet.*

2.2. Analisa Masalah

Analisis permasalahan merupakan sebuah asumsi dari permasalahan yang akan diuraikan dalam prosedur-prosedur kendali dan monitoring suhu dan gas pada ruang *server* Pengadilan Negeri Jakarta Timur. Analisis dari prosedur yang ada, yaitu:

1. Ruang *Server* terletak di ruangan berbeda dari ruang staf atau *Administrator server*
2. Ruang *Server* terletak di ruangan yang terkena pancaran sinar matahari sehingga suhu ruang server mudah berubah-ubah walaupun sudah dipasang kaca pelindung sinar matahari
3. Masih sering lalainya *Administrator server* dalam melakukan *monitoring* dan kendali suhu dan gas pada ruang *server*
4. Tidak adanya *alarm* atau notifikasi apabila suhu melewati ambang batas seperti terjadinya kerusakan pendingin ruangan
5. Tidak adanya dokumentasi ataupun laporan yang otentik mengenai kondisi suhu dan gas ruang *server*, sehingga menyulitkan *administrator server* dalam mengajukan anggaran perawatan dan perbaikan perangkat yang ada diruang *server*
6. Masih melakukan prosedur secara manual untuk melakukan *monitoring* dan mengendalikan suhu dan gas diruang *server* dengan cara menghadirkan fisik *administrator server* ke dalam ruang *server*

7. Prosedur manual tersebut tidak bisa dilakukan atau diwakilkan oleh orang lain dikarenakan kurangnya sumber daya manusia sebagai *administrator server*
8. Belum adanya sensor gas yang dapat memberikan peringatan jika terjadi resiko kebakaran

Gambar 7 berikut ini untuk mengetahui secara kondisi *real* ruang server Pengadilan Negeri Jakarta Timur.



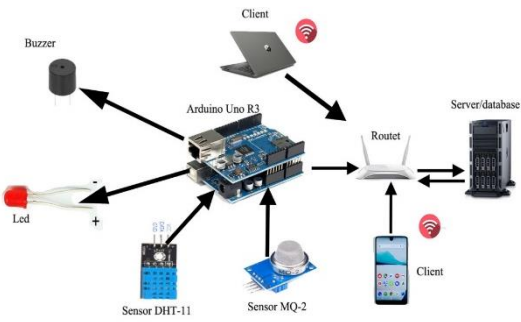
Gambar 7. Kondisi Real Ruang Server PN Jakarta Timur

2.3. Perancangan Alat

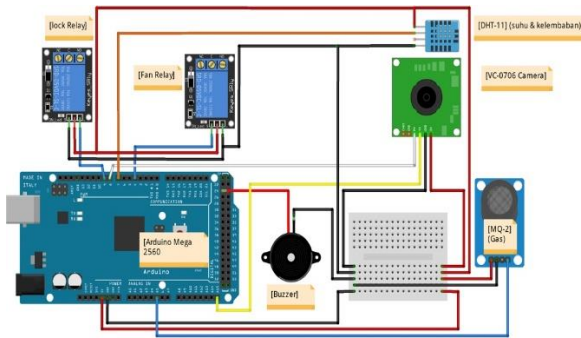
Perancangan alat dimulai dengan membuat diagram blok untuk menggambarkan rancangan arsitektur sistem secara keseluruhan (gambar 8). Sistem ini menggunakan perangkat mikrokontroler *Arduino UNO R3*, sensor suhu *DHT11* dan sensor asap *MQ-2* serta berbasis *client-server*. Perangkat (*Arduino*) berperan sebagai pengolah data yang bertugas memproses data *input* dan *output* yang didapat dari sensor suhu dan sensor asap. Sensor suhu, sensor asap, *buzzer* dan lampu *Led* dihubungkan ke *Arduino Uno R3* tersebut dan *Ethernet Shield* pada *Arduino* tersebut dihubungkan ke *Router* menggunakan kabel LAN untuk mengirimkan data ke *database server*, setelah itu pengguna bisa mengakses *server* dengan menggunakan *IP address* yang terdapat pada *server* tersebut, setelah itu tampilan *interface* berbasis *web* akan terbuka disana pengguna dapat memantau sensor suhu dan juga sensor asap. Jika suhu ruang melebihi batas yang ditentukan, dengan sendirinya *arduino* akan memberi perintah (*AT Command*) pada Modem GSM, untuk memberikan informasi peringatan berupa *SMS*, kondisi lain ketika *overheating* yaitu *LED* yang pada *prototype* ini merupakan alat pengganti dari pendingin ruangan tambahan akan berkedip serta tulisan "bahaya" pada aplikasi dan alarm akan berbunyi.

Diagram blok sistem kendali dan *monitoring* ruang server dapat dilihat pada gambar 8.

Skema rancangan mikrokontroler digunakan untuk menggambarkan skema koneksi antara *arduino* dengan sensor *DHT-11*, sensor *MQ-2*, *Led*, *buzzer*, *ethernet shield* dan *relay*, seperti gambar 9.



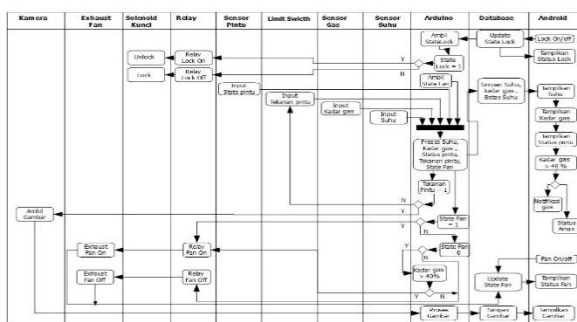
Gambar 8. Diagram blok



Gambar 9. Skema rancangan mikrokontroler

#### 2.4. Perancangan Program

Perancangan alur program menggambarkan bagaimana sistem bekerja, proses yang berjalan dari user mengakses program aplikasi, kemudian diproses oleh android dan arduino sehingga dapat mengendalikan kondisi ruang server dan memonitor kondisi ruangan berupa informasi suhu serta konsentrasi gas. Perancangan proses tersebut digambarkan dalam *activity diagram* untuk menggambarkan proses dalam mikrokontroler dan *statechart diagram* untuk menggambarkan proses user melalui aplikasi android, seperti gambar 10.

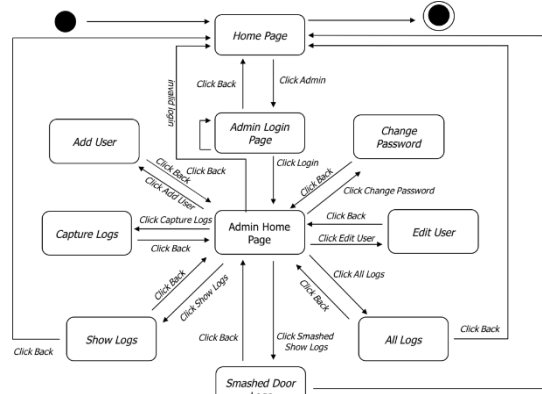


Gambar 10. Activity diagram

Pada proses mikrokontroler data masukan berupa data yang dikirim oleh sensor DHT-11 dan sensor MQ-2 ke arduino. Sensor DHT-11 membaca data suhu, sensor MQ-2 membaca kadar konsentrasi gas dalam ruangan. Nilai dari sensor tersebut dikirim ke arduino melalui pin sesuai inputannya. Buzzer dan lampu Led dalam kondisi aktif (menyala) akan menerima tegangan 5 volt ke output, sehingga arduino menulis sebagai status HIGH dan dalam kondisi non aktif akan mengirimkan

tegangan 0 volt (status LOW) sebagai simulasi mengaktifkan ac tambahan. Data dari komponen-komponen tersebut dikirim ke database, kemudian diambil dan diproses oleh android untuk memberikan notifikasi sms dalam program aplikasi yang telah terpasang pada smartphone pengguna.

*Statechart diagram* sistem kendali dan monitoring ruang server ini menggambarkan semua keadaan (*state*) yang dimiliki oleh sistem beserta perubahan keadaan yang terjadi sebagai akibat aksi yang dilakukan seperti pada gambar 11. Dalam aplikasi ini terdapat 2 (dua) kategori pengguna yakni user biasa dan *administrator*. Admin aplikasi mempunyai kewenangan untuk mengakses fitur update user, ubah password, melihat *logs* histori kondisi ruang server dan *capture logs*.

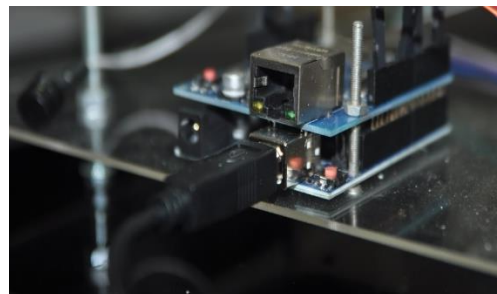


Gambar 11. Statechart diagram

Pada proses user yang berupa *off* atau *mematikan* buzzer yang menyala melalui aplikasi android, perintah dikirim ke *database* kemudian diambil dan diproses oleh arduino. Pada saat perintah *off*, buzzer akan menghentikan suaranya yang berfungsi sebagai kendali ac ruang server sehingga suhu dan gas konsentrat pada saat perintah *off* dijalankan arduino akan mengirim status low (tegangan 0 volt) sehingga kembali pada posisi semula dan suhu dan kadar gas konsentratnya ruang server kembali posisi normal atau tidak bahaya.

#### 2.5. Implementasi

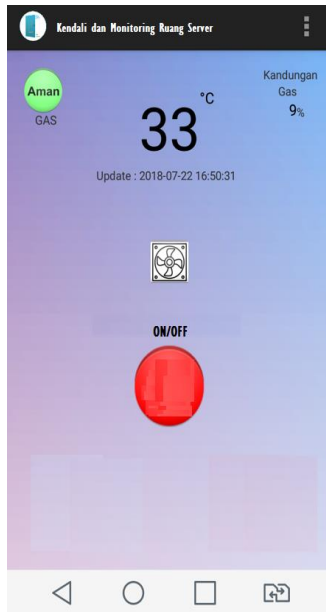
Pengaplikasian alat dan sensor pada ruang server dapat digambarkan seperti gambar 12.



Gambar 12. Pengaplikasian alat dan sensor

Implementasi pada aplikasi android terdapat 3 (tiga) komponen utama yaitu icon *on/off*, informasi suhu (°C) dan kandungan konsentrasi gas pada ruangan. Icon

dalam bentuk button merah menggambarkan buzzer lagi bekerja dan tampilan pada aplikasi berupa icon button merah seperti gambar 13.



Gambar 13. Halaman awal aplikasi

### 2.6. Ujicoba

Pengujian perangkat lunak dan alat dilakukan untuk mengetahui kinerja pembacaan masing-masing komponen, dengan pengukuran hasil sensor pada situasi yang berbeda-beda. Pengujian dilakukan mulai pada tanggal 2 Januari s.d 24 Januari 2019.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1. Halaman Administrator

Pada saat aplikasi dijalankan pertama kali maka akan muncul halaman awal (sebagai user biasa) yang menampilkan suhu, status dan kandungan gas dalam ruangan, update data terakhir, (gambar 13). Akses membuka pintu dapat dilakukan dengan menekan ikon yang berwarna merah, Untuk dapat mengakses fitur yang terdapat pada halaman administrator maka pengguna harus melakukan login. Setelah pengguna melakukan login dengan benar maka akan masuk ke halaman utama administrator aplikasi yang didalamnya terdapat menu update user, ubah password, logs histori akses pintu oleh user, logs histori terjadinya indikasi bahaya ruang server, seperti gambar 14.



Gambar 14. Halaman utama administrator

### 3.2. Daftar Akses User

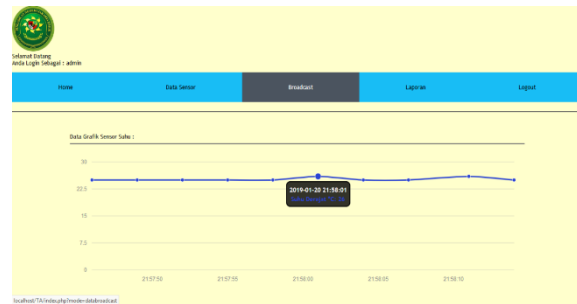
Menu *all logs* dipilih untuk dapat melihat semua daftar akses user dan semua daftar akses user akan terlihat secara berurutan berdasarkan waktu akses. Dan untuk melihat histori tidak bahaya/ bahaya ruang server pada salah satu user maka dapat dilakukan dengan menyeleksi user terpilih kemudian klik *show logs*. Gambar 15 adalah tampilan halaman daftar akses salah satu user.

No	Nama User	Date	Status
23	2019-01-09 21:44:33	Hilak Kalya	
23	2019-01-09 21:47:00	Bahaya	
23	2019-01-09 21:48:07	Bahaya	
23	2019-01-09 21:48:14	Bahaya	
23	2019-01-09 21:48:51	Bahaya	
23	2019-01-09 21:49:48	Hilak Kalya	
23	2019-01-09 21:49:45	Hilak Kalya	
23	2019-01-09 21:49:42	Bahaya	
23	2019-01-09 21:49:39	Bahaya	
23	2019-01-09 21:49:36	Hilak Kalya	

Gambar 15. Halaman histori akses user

### 3.3. Histori Grafik Sensor Suhu

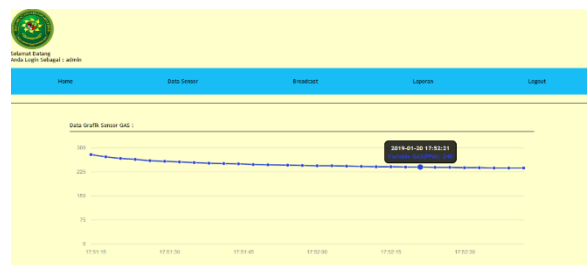
Histori grafik sensor suhu merupakan menu grafik yang didalamnya terdapat grafik sensor suhu jika terdeteksi kebakaran yang terjadi diruangan. Gambar 16 berikut menampilkan tampilan layar histori grafik sensor suhu.



Gambar 16. Halaman Histori Grafik Sensor Suhu

### 3.4. Histori Grafik Sensor Asap

Histori grafik sensor asap merupakan menu grafik yang didalamnya terdapat grafik sensor asap jika terdeteksi kebakaran yang terjadi diruangan. Gambar 17 berikut menampilkan tampilan layar *form* grafik sensor asap.



Gambar 17. Halaman Histori Grafik Sensor Asap

### 3.5. Form Tabel Sensor Asap

*Form* tabel sensor asap merupakan menu tabel yang didalamnya terdapat waktu *variabel* dan status jika sensor asap terdeteksi adanya kebakaran yang terjadi

diruangan. Gambar 18 berikut menampilkan tampilan layar *form* tabel sensor asap.

PPM	Date/Time	Status
229	2019-01-20 17:54:41	Tidak Bahaya
229	2019-01-20 17:55:06	Tidak Bahaya
229	2019-01-20 17:54:44	Tidak Bahaya
229	2019-01-20 17:54:59	Tidak Bahaya
229	2019-01-20 17:55:09	Tidak Bahaya
229	2019-01-20 17:54:20	Tidak Bahaya
229	2019-01-20 17:54:53	Tidak Bahaya
230	2019-01-20 17:54:59	Tidak Bahaya
230	2019-01-20 17:54:12	Tidak Bahaya
230	2019-01-20 17:54:10	Tidak Bahaya

Gambar 18. Tampilan Layar Form Tabel Sensor Asap

### 3.6. Notifikasi Bahaya

Terdapat 2 (dua) macam notifikasi yang akan diterima oleh user melalui pesan peringatan pada *smartphone* yakni indikasi bahaya terhadap adanya kebocoran gas dan kenaikan suhu pada ruang server. Pesan peringatan buzzer tersebut akan tetap aktif sampai berada pada kondisi normal yang telah ditentukan. Gambar 19 menjelaskan Notifikasi bahaya kenaikan suhu.

Suhu (°C)	Waktu Kejadian	Status
20	2019-01-20 21:46:33	Tidak Bahaya
25	2019-01-20 21:46:36	Bahaya
25	2019-01-20 21:46:39	Bahaya
25	2019-01-20 21:46:42	Bahaya
25	2019-01-20 21:46:45	Bahaya
25	2019-01-20 21:46:48	Bahaya
25	2019-01-20 21:46:51	Bahaya
26	2019-01-20 21:46:54	Bahaya
25	2019-01-20 21:46:57	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:00	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:03	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:06	Bahaya
20	2019-01-20 21:47:09	Tidak Bahaya
25	2019-01-20 21:47:12	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:15	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:18	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:21	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:24	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:27	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:30	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:34	Bahaya
25	2019-01-20 21:47:37	Bahaya
26	2019-01-20 21:47:40	Bahaya

Gambar 19. Notifikasi bahaya kenaikan suhu

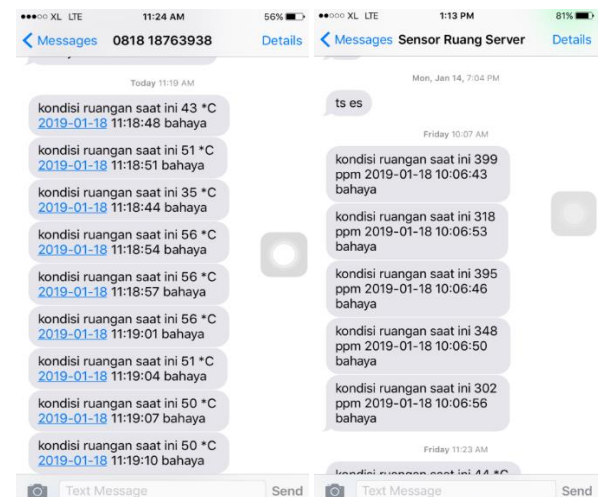
Pada gambar 20 tersebut diatas, saat terjadi kebocoran gas maka pada layar aplikasi akan memberikan status bahaya, menampilkan jumlah kandungan gas dan status buzzer akan menyala dan mengirimkan notifikasi sms “bahaya” dapat dilihat pada gambar 21.

Gas	Waktu Kejadian	Status
244	2019-01-20 18:00:03	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:06	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:09	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:12	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:15	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:18	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:21	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:24	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:27	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:30	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:33	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:36	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:39	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:42	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:00:45	Tidak Bahaya
351	2019-01-20 18:00:48	Bahaya
351	2019-01-20 18:00:51	Bahaya
243	2019-01-20 18:00:54	Tidak Bahaya
244	2019-01-20 18:00:57	Tidak Bahaya
244	2019-01-20 18:01:00	Tidak Bahaya
243	2019-01-20 18:01:04	Tidak Bahaya
351	2019-01-20 18:01:07	Bahaya
351	2019-01-20 18:01:10	Bahaya

Gambar 20. Notifikasi bahaya kebocoran gas

### SMS Sensor Suhu

### SMS Sensor Gas



Gambar 21. Notifikasi SMS Sensor Suhu dan SMS Sensor Gas

### 3.7. Hasil Pengujian

Dari beberapa hasil pengujian secara keseluruhan terhadap sistem kendali dan monitoring ruang server diperoleh hasil sebagai berikut :

#### a. Kondisi Normal

Pada saat kondisi normal atau tidak mendeteksi adanya kebocoran gas dan kenaikan suhu pada ruang server maka semua indikator tidak bahaya dalam keadaan OFF. Keadaan tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Tabel pengujian sistem dalam kondisi normal

No	Sensor/ komponen	Status	Kondisi Buzzer	Kondisi Exhaust	Led	Notifikasi
1	Sensor Gas	aman (<405)	OFF	OFF	OFF	OFF

2	Sensor Suhu	terendah (20°C)	OFF	OFF	OFF	OFF
---	-------------	-----------------	-----	-----	-----	-----

**b. Kondisi Tidak Normal**

Pada saat kondisi tidak normal yakni terdeteksi adanya kebocoran gas dan kenaikan suhu pada ruang server maka semua indikator tidak bahaya dalam keadaan ON dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel pengujian sistem dalam kondisi bahaya

No	Sensor/ komponen	Status	Kondisi Buzzer	Kondisi Exhaust	Led	Notifikasi
1	Sensor Gas	tidak aman (<405)	ON	ON	ON	ON
2	Sensor Suhu	tertinggi (36°C)	ON	ON	ON	ON

**c. Analisa Hasil Pengujian**

Dari hasil pengujian dalam kondisi normal maupun bahaya sebagaimana dijelaskan dalam tabel diatas diketahui bahwa :

- 1) Sensor suhu terendah dan tertinggi merupakan nilai dari hasil pengukuran suhu oleh sensor DHT-11 selama proses pengujian. Berdasarkan hasil pengamatan bahwa peningkatan pada sensor suhu tidak memberikan perubahan status pada indikator bahaya. Hal tersebut sesuai dengan batasan masalah bahwa sensor dimaksud baru sebatas memberikan informasi terkait suhu ruangan.
- 2) Jika konsentrasi gas pada ruangan meningkat lebih dari 40% maka exhaust akan ON, indikator bahaya berupa *buzzer* ON, notifikasi bahaya melalui *sms* ON. *Exhaust* dan notifikasi akan tetap aktif sampai dengan kondisi udara dalam ruangan stabil.
- 3) Dari pengamatan 23 hari uicoba aplikasi dapat berjalan dan memberikan notifikasi sebanyak 98% dan kegagalan sistem sebanyak 2%.

**4. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan serta uji coba sistem dapat disimpulkan sebagai berikut: dengan penerapan sistem monitoring suhu dan gas ini, server administrator bisa memantau suhu dan gas ruangan server dimana pun dia berada, dengan penerapan aplikasi ini, server administrator tidak perlu risau karena terdapat notifikasi SMS yang dikirimkan sehingga bisa segera melakukan tindakan sesaat setelah menerima SMS, dari pengamatan 23 hari uicoba aplikasi dapat berjalan dan memberikan notifikasi sebanyak 98% dan kegagalan sistem sebanyak 2%, menghasilkan sebuah laporan dari kinerja pemantauan suhu dan gas ruangan server, uji coba yang telah dilakukan terhadap sistem monitoring suhu dan gas ruangan server ini berdasarkan dari kinerja aplikasi dan perangkat pendukung. Implementasi sistem monitoring suhu dan gas pada ruang server dimaksudkan untuk meningkatkan rasa

aman dengan cara menerapkan sarana untuk mendeteksi dan *me-monitoring* ruang server, serta dengan adanya sensor suhu DHT11 dan sensor MQ-2 yang dipasang di ruang server memungkinkan suhu akan dapat terpantau dengan baik karena juga dilengkapi dengan fitur SMS broadcast yang dapat memberikan informasi secara realtime.

Saran untuk penelitian selanjutnya spesifikasi kebutuhan sistem monitoring suhu dan gas (baik *hardware* maupun *software*), harus dipenuhi agar sistem monitoring suhu dan gas dapat bekerja dengan baik dan lancar, perlu dilakukan perawatan, pemeliharaan, serta pengawasan oleh pihak yang bertanggung jawab terhadap sistem monitoring suhu dan gas, pada pengembangan berikutnya, diharapkan sistem monitoring suhu dan gas ini dapat dikembangkan lebih jauh seperti terintegrasi dengan sistem pintu geser, pintu akan terbuka secara otomatis dalam keadaan – keadaan tertentu secara *real time* dengan memanfaatkan teknologi *mobile*.

**Daftar Rujukan**

- [1] Arduino. 2018. Getting Started with Arduino and Genuino UNO. Tersedia di: <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoUno>. [Accessed 17 Mei 2018].
- [2] Immersa Lab. 2018. Pengertian Ethernet Shield dan Cara Kerjanya. Tersedia di: <http://www.immersa-lab.com/pengertian-ethernet-shield-dan-cara-kerjanya.htm>. [Accessed 30 Desember 2018].
- [3] Jimmi Sitepu. 2018. Sensor Asap MQ2 dengan Arduino, Karakteristik dan Prinsip Kerja Sebagai Deteksi Asap. Tersedia di: <https://mikroavr.com/sensor-asap-mq2-arduino/>. [Accessed 30 Desember 2018].
- [4] Dejan, 2016. DHT11 & DHT22 Sensors Temperature and Humadity Tutorial Using Arduino. Tersedia di: <https://howtomechatronics.com/tutorials/arduino/dht11-dht22-sensors-temperature-and-humadity-tutorial-using-arduino/>. [Accessed 29 Desember 2018].
- [5] Jimmi Sitepu. 2018. Tutorial Program Buzzer Pada Arduino. Tersedia di: <https://mikroavr.com/tutorial-buzzer-arduino/>. [Accessed 29 Desember 2018].
- [6] Musa Amin. 2014. Cara Konfigurasi Gammu SMS Gateway Menggunakan Modem Wavecom M1306B di Ubuntu. Tersedia di: <http://musaamin.web.id/cara-konfigurasi-gammu-sms-gateway-menggunakan-modem-wavecom-m1306b-di-ubuntu>. [Accessed 28 Desember 2018].
- [7] Armiyanti, Dian Kartikasari. 2015. Aplikasi Sensor MQ-2 Pada Sistem Monitoring Keamanan Rumah Berbasis Android Dengan Aplikasi Teamviewer. Tugas Akhir Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- [8] Haris, Ahmad. 2016. Pemantau Isi Kulkas Menggunakan Ethernet Shield R3 Berbasis Arduino Uno R3. Tersedia di: <http://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/>. [Accessed 18 Mei 2018].
- [9] Siswanto, M.Anif, Dwi N.H., Yuhefizar, 2019. Pengamanan Pintu Ruangan Menggunakan Arduino Mega 2560, MQ-2, DHT-11 Berbasis Android. JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) Vol. 3 No. 1 (2019):April 2019, pp. 66–72 ISSN : 2580-0760 (media online). Tersedia di: <https://doi.org/10.29207/resti.v3i1.797> . [Accessed 8 Juli 2019].
- [10] Siswanto, Gunawan PU, Windu G., 2018. Pengamanan Ruangan Dengan DFRduino Uno R3, Sensor MC-38, PIR, Notifikasi SMS, Twitter. JURNAL RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) Vol. 2 No. 3 (2018), pp. 697 – 707 ISSN :



2580-0760 (media online). Tersedia di:  
<https://doi.org/10.29207/resti.v2i3.592>. [Accessed 8 Januari  
2019]

- [11] Siswanto, Gata, Windu, dan Tanjung, Ronny, 2017. Kendali Ruang Server Menggunakan Sensor Suhu DHT 22, Gerak PIR dengan Notifikasi Email, Sisfotek 2017, ISSN: 2597-3584 (media online), pp.134-142.
- [12] M. Anif, Siswanto, dan Pria Utama, Gunawan, 2017. Monitoring Ruangan Jarak Jauh Menggunakan Mikrokontroler Dfduino, Sensor Passive Infrared dan Buzzer, Sisfotek 2017, ISSN 2597-3584 (media online), pp. 143-152.