

Monitoring Keamanan Rumah Terhadap Bahaya Kebakaran dan Untuk Efisiensi Biaya Berbasis *SMS Gateway*

Izza Anshory², Muhammad Charizuddin¹

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
izzaanshory@umsida.ac.id

Received: April 2018; Accepted: Juni 2018; Published: Juli 2019
DOI: <http://dx.doi.org/10.30649/je.v1i1.13>

Abstrak

Pada saat ini otomasi berperan banyak sekali digunakan dalam berbagai bidang yang bertujuan untuk mempermudah manusia dalam melakukan semua pekerjaan. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan sistem monitoring keamanan rumah otomatis yang berbasis *SMS Gateway*. Sistem Keamanan ini menggunakan mikrokontroler arduino sebagai pengendali utama yang berfungsi untuk memproses sinyal masukan dari sensor cahaya, sensor api, dan sensor gas yang kemudian dijadikan sinyal keluaran dan dikirim menuju aktuator yang berupa relay. Perangkat yang berperan sebagai masukan pada sistem ini adalah 3 buah jenis sensor, yaitu sensor *LDR* sebagai masukan besaran intensitas cahaya, flame sensor sebagai masukan pendekripsi api, dan Sensor Gas *MQ-2* yang berfungsi sebagai pendekripsi kebocoran gas. Program pada arduino difungsikan untuk melakukan konfigurasi dan inisialisasi perangkat keras serta menerima sinyal masukan dari 3 sensor tersebut yang kemudian akan diproses dengan beberapa kondisi sampai menghasilkan keluaran yang diinginkan. Hasil pengujian sensor *MQ-2* dan *LDR* menunjukkan data nilai dengan standar deviasi yang lumayan bagus dan hasil akhir penelitian ini adalah sistem keamanan rumah yang termonitoring melalui *SMS Gateway* dengan tingkat kecepatan pengiriman notifikasi bahaya yang cepat menggunakan provider Telkomsel.

Kata Kunci: Sistem keamanan rumah; Flame Sensor; SIM800l; LDR; Sensor Gas MQ-2

Abstract

At this time a lot of automation is used in various fields that are mandatory to make it easier for human to do all the work. This research is intended to create a monitoring system. This security system uses arduino microcontroller as the main controller that serves to improve the signal from the light sensor, flame sensor, and gas sensor which is then used as output signal and sent to the actuator. Device that act as input on this system are 3 types of sensors, the LDR sensor as a light input, flame sensor as fire detector input, and MQ-2 gas sensor that serves as a gas leak detector. The program on the arduino is enabled to configure and initialize the hardware and receive input signals from the 3 sensors which will be processed under some conditions to produce the desired output. MQ-2 and LDR sensor

test result show data with a fairly good standard deviation and this final result is a home security system that is monitored through SMS Gateway with fast speed notification delivery speed using Telkomsel Provider.

Keyword: Home Security System; Flame sensor; SIM800L; LDR; Gas Sensor MQ-2

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi pada masa ini memang sangatlah pesat, membawa kita menuju era yang sangat modern. Pada hampir seluruh aspek kehidupan manusia sangatlah bergantung pada teknologi, hal tersebut tidak lain dikarenakan penciptaan teknologi yang ditujukan untuk membantu mempermudah menyelesaikan suatu aktivitas atau pekerjaan manusia. Aktivitas manusia dengan intensitas yang cukup tinggi terkadang menjadi penyebab manusia melupakan beberapa hal sepele yang seharusnya sudah biasa dilakukan. Akan tetapi hal kecil tersebut terkadang dapat mengakibatkan hal yang buruk, seperti lupa mematikan ataupun menyalakan lampu, lupa mematikan peralatan elektronik atau bahkan kompor saat hendak bepergian.

Adapun teknologi yang banyak digunakan untuk menyelesaikan semua permasalahan di atas yaitu sistem keamanan secara otomatis. Sistem tersebut akan diaplikasikan pada penerangan dan monitoring keadaan rumah yaitu untuk dapat menyalakan atau mematikan lampu secara otomatis serta dapat menanggulangi jika terjadi ancaman kebakaran. Oleh sebab itu, sangat diperlukan sebuah sistem yang dapat beroperasi secara otomatis dan juga dapat termonitoring melalui sms gateway.

SMS adalah sebuah teknologi pelayanan penerimaan dan pengiriman pesan dari telepon seluler satu ke telepon seluler yang lainnya.

SMS Gateway merupakan suatu sistem yang menghubungkan antara telepon seluler dengan sistem server dan SMS sebagai informasinya [1]. Adapun manfaat-manfaat penelitian ini sebagai berikut:

a. Bagi peneliti

Bagi penulis perancangan alat ini agar dapat mengasah ketrampilan yang telah diterima di kelas dan mengaplikasikan ke lapangan tentang teoriteori tersebut.

b. Bagi Masyarakat umum

Perancangan alat ini berguna bagi seluruh masyarakat umum yang bermanfaat untuk efisiensi biaya. Disamping itu kebakaran rumah dan tindak kriminalitas akibat kelalaian dapat berkurang.

II. METODE PENELITIAN

Landasan Teori

Perkembangan telekomunikasi pada zaman sekarang memang sudah seperti tidak mengenal ruang dan waktu dengan adanya alat komunikasi instan dapat digunakan setiap waktu seperti Short Message Service (SMS). Adapun fungsi lain yang lebih bermanfaat dari teknologi SMS yaitu untuk sistem keamanan rumah, yakni dengan menggunakan SMS sebagai media untuk melakukan pengontrolan dan monitoring keamanan rumah menggunakan telepon seluler. [3]. Keamanan adalah keadaan bebas dari segala bahaya. Istilah tersebut bisa digunakan dengan hubungan hal-hal yang tidak dinginkan.

Keamanan merupakan topik yang sangat luas dan salah satu yang paling penting adalah keamanan rumah [4]. Keamanan rumah yang dimaksud adalah keamanan dari bahaya yang tidak dinginkan akibat kelalaian pemilik rumah seperti lupa mematikan kompor, lampu, dan peralatan elektronik lainnya yang ber-

peluang besar mengakibatkan terjadinya kebakaran

Kerangka Teori Arduino Uno

Arduino adalah sebuah mikrokontroler ATmega328. IC (*Integrated Circuit*) yang memiliki 14 input-output digital (6 output untuk PWM), 6 input digital, koneksi USB, resonator kristal keramik 16 MHz, pin header ICSP, soket adaptor, dan tombol reset. Semua bagian tersebut adalah yang dibutuhkan untuk mendukung suatu mikrokontrol agar mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC dan juga battery [5]



Gambar 1. Arduino Uno R3

Modem SIM800I GSM/GPRS

SIM800L adalah salah satu Module GSM/GPRS, merupakan serial yang dapat digunakan bersamaan dengan Arduino. Ada beberapa tipe dari board SIM 800/SIM 800l. SIM 800l memiliki fitur GPRS kelas 10 dan juga di dukung dengan skema coding GPRS CS-1, CS-2, CS-3, dan CS-4 [6].



Gambar 2. Modem SIM 800I
GSM/GPRS

Tegangan yang digunakan pada modul SIM 800l haruslah stabil berkisar di 3.7V DC sehingga diperlukan converter DC Step-Down untuk mengubah 5V DC dari Arduino

LDR

Light Dependent Resistor (LDR) merupakan suatu jenis resistor yang perubahan nilai resistansinya bergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai hambatan resistor jenis ini akan menurun saat cahaya terang dan sebaliknya. Sehingga dapat disimpulkan jika fungsi LDR adalah untuk menghantarkan listrik jika menerima intensitas cahaya tinggi dan menghambat arus listrik jika menerima intensitas cahaya yang rendah.



Gambar 3. Sensor LDR

Flame Sensor

Dalam hal ini penulis menggunakan modul sensor ini untuk mendeteksi api yang ada dalam. Dengan sensor ini pendeksi api menjadi lebih mudah. Dimensi dari sensor ini relatif kecil yaitu 3.0 cm x 1.5 cm x 0.5 cm dan berat 8 gram.



Gambar 4. Flame Sensor

Sensor Gas MQ-2

Sensor gas MQ-2 sensor yang dapat mendeteksi gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), dengan jenis kandungan gas propane, LNG (*Liquefied Natural Gas*), dan butane yang bahan utama adalah gas metane

(CH4). Sensor jenis ini dapat mendekripsi gas pada konsentrasi di udara antara 200 ppm sampai 1000 ppm.

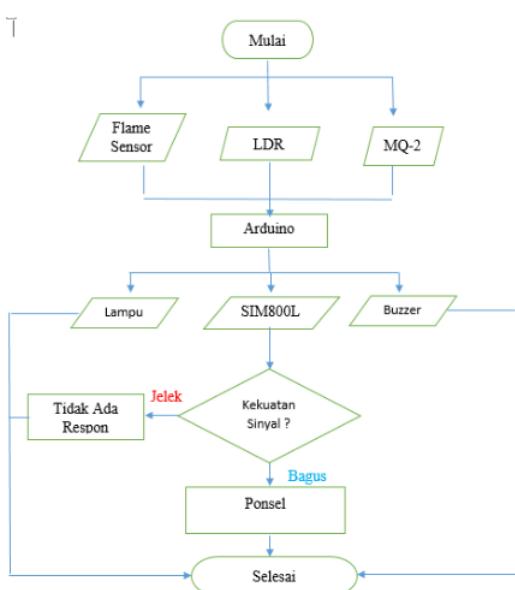
Sensor ini memiliki sensitivitas yang cukup tinggi dan respon yang cepat. Output dari sensor ini adalah resistansi analog. Rangkaian dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberikan tegangan dengan 5V, menambahkan resistansi beban, dan menghubungkan output ke ADC [8].



Gambar 5. Sensor Gas LPG MQ-2

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak yaitu membuat program yang menentukan bagaimana sistem otomatisasi bekerja sesuai dengan rule-rule yang ada dan kemudian program tersebut akan disematkan pada arduino yang merupakan pengendali sistem ini. Adapun alur kerja sistem yang digunakan akan dijelaskan dengan *flow chart* sebagai berikut :

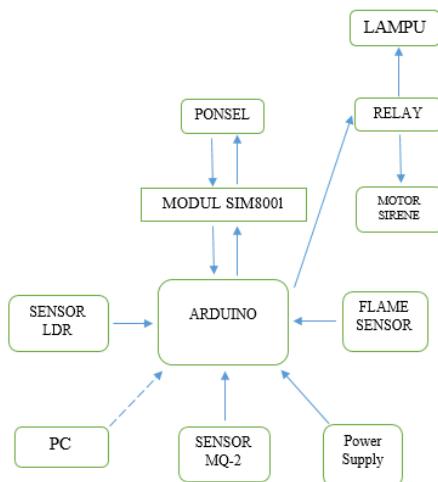


Gambar 6. Flow Chart Sistem Keamanan Rumah

Perancangan Perangkat Keras

Untuk perancangan *hardware* (perangkat keras) yaitu dengan membuat rangkaian perangkat yang dibutuhkan menjadi suatu kesatuan rangkaian sesuai yang diinginkan.

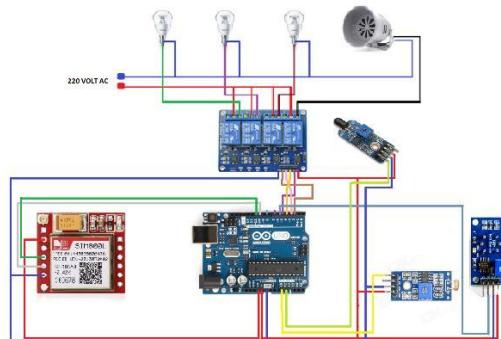
Komponen hardware yang digunakan adalah Power Supply, Arduino uno, modul SIM8001, LDR, Flame Sensor, MQ-2, Relay, Motor Sirene, Lampu dan komponen tambahan lainnya. Berikut adalah blok diagram perancangan Hardware sistem keamanan rumah:



Gambar 7. Blok Diagram Hardware Sistem Monitoring Keamanan Rumah Berbasis SMS Gateway

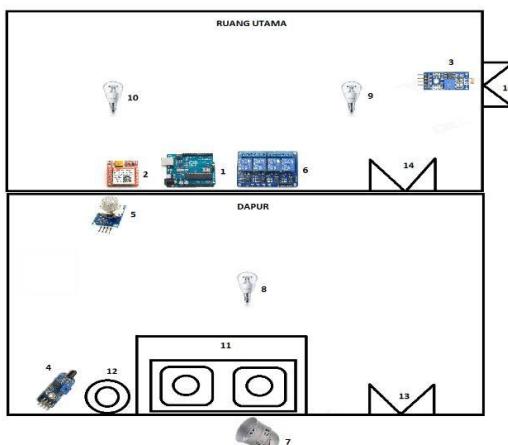
Gambar Rangkaian Keseluruhan

Rangkaian berikut ini adalah rangkaian keseluruhan sistem pada penelitian ini.



Gambar 9. Konfigurasi Pin Keseluruhan Komponen pada Sistem Monitoring Keamanan Rumah Berbasis SMS Gateway

Denah Ruangan Yang Dimonitoring



Gambar 10. Denah Ruangan Yang Termonitoring

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas pengujian dari alat yang telah dibuat. Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui prinsip kerja dari alat tersebut dan untuk mengetahui apakah kinerjanya sudah sesuai dengan perencanaan. Pengambilan data dilakukan dengan cara terpisah pada masing-masing komponen, selain itu pengujian dilakukan secara keseluruhan

Pengujian alat

Pengujian alat pada penelitian ini meliputi 3 tahap, yaitu :

1. Pengujian (Software)
2. Pengujian (Hardware)
3. Pengujian Keseuruhan

Pengujian (Software) Perangkat Lunak Pengujian Program Arduino

Pengujian program arduino IDE telah dilakukan dan hasil yang didapat seperti Gambar 11 dan Gambar 12 menunjukkan bahwa program telah berhasil dicompling dan hal itu berarti program sudah benar dan tidak terdapat kesalahan penulisan apapun. Untuk detail program secara keseluruhan dapat dilihat pada bab lampiran.



Gambar 11. Proses Compling program pada software Arduino IDE



Gambar 12. Program yang telah berhasil dicompling

Dari hasil pengujian software arduino IDE di atas kita dapat mengetahui apakah program yang telah kita buat sudah memenuhi standart atau belum. Jika sudah, maka kita dapat melanjutkan untuk mengunggah program kita ke Modul Arduino yang sesungguhnya.

Pengujian (Hardware) Perangkat Keras Pengujian SIM800l

Pengujian modul SIM800l dapat dilakukan dengan cara test AT Command terlebih dahulu untuk mengetahui apakah SIM800l dapat terhubung atau tidak melalui serial komunikasi arduino.

Test AT Command dapat dilakukan melalui serial monitor ada software Arduino IDE. Setelah test AT Command selesai kita dapat melakukan test mengirim SMS dengan menggunakan sketch program dasar yang terdapat pada software Arduino IDE. Test pengiriman SMS dilakukan dengan menggunakan 3 provider berbeda dan pada 1 lokasi.

```

File Edit Sketch Tools Help
coding_Met_d_Sim800L
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM800L(10, 11); // RX | TX
// Connect the SIM800L TX to Arduino pin 10 RX.
// Connect the SIM800L RX to Arduino pin 11 TX.
char c = ' ';
void setup()
{
    // start the serial communication with the host computer
    Serial.begin(9600);
    while(!Serial)
        Serial.println("Arduino with SIM800L is ready");

    // start communication with the SIM800L in 9600
    SIM800L.begin(9600);
    Serial.println("SIM800L started at 9600");
    delay(1000);
    Serial.println("Setup Complete! SIM800L is Ready");

}
void loop()
{
    // Keep reading from SIM800L and send to Arduino Serial Monitor
    if (SIM800L.available())
    { c = SIM800L.read();
        Serial.write(c);
    }
}

// More details from Arduino Serial Monitor and send to SIM800L
Done compiling.

Sketch uses 3462 bytes (10%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.

COM8
Arduino with SIM800L is Ready
SIM800L starts at 9600
Setup complete! SIM800L Ready
at
OK
at+cfun?
+CFUN: (0,1,4),(1)

OK
at+cpin?
+CPIN: (2,"TELPONSEL","T-SEL","$1010"),(1,"$1089","$1089"),(1,"INDOSAT","INDOSAT","$1089")

OK
at
OK

```

Gambar 13. Tes AT Command
Pada SIM8001

Tabel 1. Pengujian Mengirim SMS
dengan SIM800L

Provider	Percobaan Ke-					Durasi
	1	2	3	4	5	
TELKOMSEL	O	O	O	O	O	5 detik
XL	O	O	X	O	X	20 detik
INDOSAT	X	O	X	X	O	27 detik

Keterangan : O= Berhasil

Tabel 2. Pengujian Durasi
Pengiriman SMS SIM800L

Provider	Percobaan Ke-				
	1	2	3	4	5
TELKOMSEL	0	0	0	0	0
XL	0	0	0	0	0
INDOSAT	0	0	0	0	0

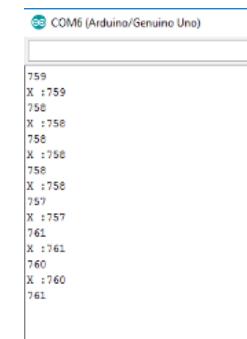
Keterangan : O= Terkirim; X= Tidak Terkirim

Pengujian (LDR) Light Dependent Resistor

Pengujian sensor cahaya (LDR) *Light Dependent Resistor* dapat dilakukan dengan mengupload program pada arduino yang sudah terhubung dengan LDR. Hal tersebut ditujukan untuk mengetahui nilai hambatan dari output LDR dengan memparkannya pada tingkat intensitas cahaya yang berbeda. Kemudian nilai yang diperoleh dijadikan suatu rule untuk mengatur jumlah lampu yang hidup atau mati.



Sketch uses 2060 bytes (6%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 194 bytes (6%) of dynamic memory, leaving 1554 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.
Serial library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\Serial\



Gambar 14. Pengujian Flamesensor

Tabel 3. Pengujian Respon Flamesensor

Jarak	Percobaan Ke-					Kondisi Output
	1	2	3	4	5	
100 cm	X	X	X	X	X	-
70 cm	X	O	O	X	O	Tidak Stabil
40 cm	O	O	O	O	O	Stabil
20 cm	O	O	O	O	O	Sangat Stabil

Keterangan : O= Triggered; X= Tidak Triggered

Pengujian Respon Flamesensor

Pengujian Flamasensor dapat dilakukan dengan mengupload program pada arduino yang sudah terhubung dengan flame sensor. Hal itu ditujukan untuk mendapatkan output 1 atau 0 dengan menyalakan api kemudian diarahkan pada probe flamesensor. Kemudian output yang diperoleh dijadikan suatu rule untuk mengatur buzzer hidup atau mati kemudian sebagai notifikasi pesan yang akan dikirim melalui fitur SMS gateway.



```

sketch_0018a
#include<SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial mySerial(2,3);
int sensorValue = 0;
int buzzer = 13;
void setup() {
  pinMode(buzzer,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop()
{
  sensorValue = analogRead(sensorPin);
  Serial.println(sensorValue);
  if (sensorValue < 100)
  {
    Serial.println("Fire Detected");
    Serial.println("LED on");
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    delay(2000);
  }
  else
  {
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    delay(2000);
  }
}

```

Sketch uses 2110 bytes (7%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 210 bytes (1%) of dynamic memory, leaving 1818 bytes for local variables. Maximum is 2048 bytes.
Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\HMC5883: C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\HMC5883
Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\HMC5883: C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\HMC5883

Gambar 15. Pengujian Respon Flamesensor

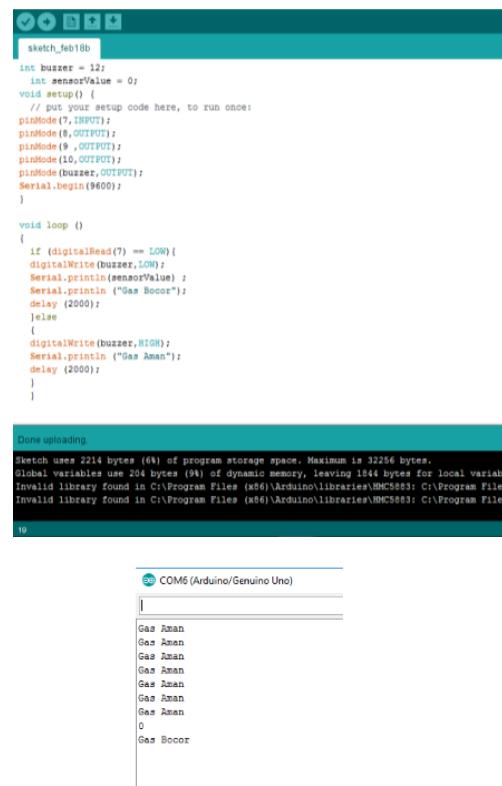
Tabel 4. Pengujian Respon Flamesensor

Jarak	Percobaan Ke-					Kondisi Output
	1	2	3	4	5	
100 cm	X	X	X	X	X	-
70 cm	X	O	O	X	O	Tidak Stabil
40 cm	O	O	O	O	O	Stabil
20 cm	O	O	O	O	O	Sangat Stabil

Keterangan : O= Triggered; X= Tidak Triggered

Pengujian MQ-2

Pengujian MQ-2 dapat dilakukan dengan mengupload program pada arduino yang sudah terhubung dengan sensor MQ-2. Hal itu ditujukan untuk mendapatkan output 1 atau 0 dengan mengarahkan bocoran gas LPG ke probe sensor MQ2. Setelah itu didapatkanlah output yang akan dijadikan suatu rule untuk mengatur buzzer hidup atau mati kemudian sebagai notifikasi pesan yang akan dikirim melalui fitur SMS gateway.



```

sketch_0018b
int buzzer = 12;
int sensorValue = 0;
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode(7,INPUT);
  pinMode(8,OUTPUT);
  pinMode(9,OUTPUT);
  pinMode(10,OUTPUT);
  pinMode(buzzer,OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop () {
  if (digitalRead(7) == LOW){
    digitalWrite(buzzer,LOW);
    Serial.println(sensorValue);
    Serial.println ("Gas Bocor");
    delay (2000);
  }
  else
  {
    digitalWrite(buzzer,HIGH);
    Serial.println ("Gas Aman");
    delay (2000);
  }
}

Done uploading.
Sketch uses 2214 bytes (6%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 204 bytes (1%) of dynamic memory, leaving 1844 bytes for local variables.
Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\HMC5883: C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\HMC5883
Invalid library found in C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\HMC5883: C:\Program Files (x86)\Arduino\libraries\HMC5883

```

Gambar 16. Pengujian Respon Sensor MQ-2

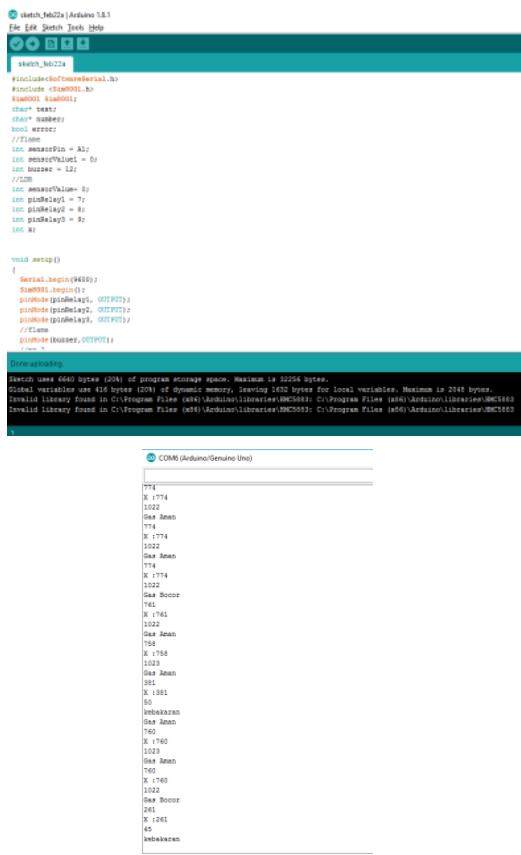
Tabel 5. Pengujian Respon MQ-2

Jarak	Output	Durasi Sensing					Rata - Rata	Standart Deviasi
		1	2	3	4	5		
200 cm	0	-	-	-	-	-	-	-
100 cm	0	-	-	-	-	-	-	-
50 cm	1	15	16	17	14	15	15,4	1,14
10 cm	1	5	3	4	3	3	3,6	0,89

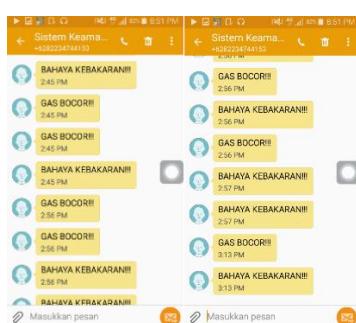
Pengujian Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dapat dilakukan dengan cara merangkai seluruh komponen. Setelah semua komponen dirangkai, barulah dilakukan pengujian pertama-tama yaitu pengujian sistem pernerangan, kemudian dilanjutkan dengan pengujian sistem keamanan yang dimana akan mengirim notifikasi melalui fitur SMS gateway jika terdapat bahaya

Pengujian Ke-	Waktu Pengujian	Jarak Kebocoran Gas	Output LDR (X)	Output Flame Sensor	Output MQ-2	Jumlah Lampu yang Menerangi	Sirene	Durasi Pengiriman Notifikasi Bahan Bakar
1	Siang	10 cm	53	High	High	0	ON	10 Detik
2	Sore	10 cm	140	High	High	1	ON	24 Detik
3	Petang	10 cm	429	High	High	2	ON	42 Detik
4	Malam	10 cm	741	High	High	3	ON	29 Detik



Gambar 17. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan



Gambar 18. Pesan Notifikasi Bahaya Saat Pengujian Sistem

Tabel 6. Pengujian Secara Keseluruhan

Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang didapat oleh peneliti melalui analisis yang dilakukan pada bab – bab sebelumnya, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem ini cukup dapat membantu untuk pencegahan dari bahaya kebakaran. Respon dari ketiga sensor yang digunakan (LDR, Flamesensor, dan MQ2) relatif cepat sehingga pemrosesan oleh kontroler juga dapat dilakukan dengan cepat, sehingga hasil proses (perintah) dapat segera terealisasi untuk mengontrol segala perubahan sebelum bahaya terjadi.
 2. Fitur SMS Gateway yang ditunjukkan untuk memonitoring keadaan rumah saat kita sedang bepergian sangat membantu karena notifikasi yang mengindikasikan adanya tanda bahaya seperti kebocoran gas dan adanya api sehingga kita dapat memberikan tindakan sebelum kebakaran terjadi.
 3. Sistem kontrol lampu penerangan otomatis sangatlah membantu dikarenakan dengan adanya sistem tersebut, biaya tagihan listrik dapat diminimalisir. Adapun keuntungan lain dari sistem penerangan otomatis adalah kita tidak akan khawatir untuk mematikan lampu disiang hari ataupun lupa menyalakan lampu di malam hari.

4. Proses pengiriman pesan sebagai alarm bahwa sedang terjadi bahaya pada rumah sangat bergantung dengan kekuatan sinyal pada lokasi tersebut, oleh karena itu kita harus menggunakan provider yang memiliki kehandalan dalam hal sinyal pada area-area tertentu.
5. Sistem ini memiliki satu kekurangan yaitu penanggulangan bahaya secara otomatis. Sehingga jika seandainya api yang ada sudah terlanjur besar, maka sistem ini tidak bisa mengatasi bahaya tersebut sehingga dapat dinyatakan bahwa sistem ini masih belum terlalu efektif. Maka dari itu masih dibutuhkan tindakan dari seseorang terdekat disaat alarm tanda bahaya berbunyi. Dari kelemahan tersebut mengakibatkan sistem ini tidak direkomendasikan dipakai di rumah yang jarak antar tetangga saling berjauhan

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka peneliti menaraskan beberapa hal mengenai sistem keamanan rumah agar dapat lebih memberi perlindungan dan penanggulangan terhadap bahaya:

1. Penambahan sensor suhu dan pompa air sehingga jika api yang ada sudah terlanjur membesar maka sistem dapat menanggulangi bahaya tersebut dengan menyalakan pompa air yang sudah terinstal dengan water nozzle.
2. Penggunaan provider SMS yang memiliki kekuatan sinyal yang sangat bagus dan dengan tarif SMS yang murah sehingga masalah notifikasi telat dapat teratas dan biaya pulsa dapat sedikit ditekan.
3. Penambahan baterai pada sistem untuk menyimpan daya agar dapat digunakan disaat terjadi listrik padam sehingga sistem monitoring masih bisa tet-ap berjalan.

V. RUJUKAN

- [1] U. Guide. SMS Gateway. *SMS Gatew.*, pp. 71–76, 2006.
- [2] Sunardi HL, Hari M. 2009. Aplikasi SMS Gateway. *J. Teknol. Inf. Din.*, vol. XIV, no. 1, pp. 30–34, 2009.
- [3] Rahajoeningroem WT. 2013. Sistem Keamanan Rumah Dengan Monitoring Menggunakan Jaringan Telepon Selular Home Security System With Monitoring Using Cellular Phone Network. Vol. 1, No. 1, 2013. Bandung: Univ. Komputer Indonesia.
- [4] Wikipedia. Keamanan. Wikipedia. diakses 2017.
- [5] Djuandi F. 2011. Pengenalan Arduino. *E-book. www. tobuku*, pp. 1–24.
- [6] Risanty RD, Arianto L. 2015. Rancang Bangun Sistem Pengendalian Listrik Ruangan Dengan Menggunakan AT-Mega 328 Dan Sms Gateway Sebagai Media Informasi. *J. Sist. Inf.*, Vol. 7, No. 2.
- [7] Dobesch A, Poliak J. 2013. *IR Thermometer With Automatic Emissivity Correction. Radioengineering*, Vol. 22, No. 4, pp. 1301–1306.
- [8] Supegina WF. 2013, Rancang Bangun Sistem Alarm dan Pintu Otomatis dengan Sensor Gas Berbasis Arduino. *J. Tek. Elektro. ISSN 2086-9479*, Vol. 4, No. 2, pp. 44-53. Jakarta: Univ. Mercu Buan

