

Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield

Hidayat Saman¹, Moh Jamil², Hafid Saifudin³

Program Studi Teknik Elektro
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Khairun Ternate
Jl. Pertamina, Kampus II Gambesi Kota Ternate Selatan

¹hidayat.saman@yahoo.com, ²jamilkhairun@gmail.com, ³hafid.saifuddin@yahoo.com

Abstrak-Kebakaran merupakan suatu kelalaian atau kesalahan yang diakibatkan oleh manusia, yang disebabkan oleh beberapa faktor misalnya akibat abu rokok, akibat gas elpiji, akibat hubungan pendek arus listrik yang menimbulkan api dan merambat ke bahan lainnya dan sebagainya. Pada umumnya, kebakaran diketahui jika keadaan api sudah mulai membesar atau asap hitam telah mengepul keluar dari bangunan. Tingkat kerugian yang dihasilkan oleh bencana kebakaran tentunya sangat besar. Kebakaran yang terjadi dapat di atasi, dan dapat meminimalkan kerugian yang terjadi apabila kita mengetahui gejala-gejala akan terjadi kebakaran sejak dini. Untuk merealisasikan hal tersebut, diperlukan suatu peralatan yang cerdas yang dapat memberitahukan kepada kita bahwa telah terjadi kebakaran di suatu ruangan atau di tempat umum secara dini sehingga dengan adanya alat ini kita dapat melakukan antisipasi yang lebih lanjut guna menghindari kerugian yang disebabkan oleh kebakaran. Melihat kondisi ini, maka di rancang sebuah alat yang efisien dan terjangkau untuk mencegah semua kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran. Salah satunya yaitu dengan memanfaatkan media pesan singkat. Perangkat yang dibangun menggunakan sensor *flame detector*. Hasil pengujian di dapatkan bahwa Sensor flame detektor dapat mendeteksi keberadaan api pada jarak 50 – 550 cm.

Kata kunci: *Infrared Flame Detektor paralel, Arduino Uno R3, GSM / GPRS SIM 900*

I. PENDAHULUAN

Pada umumnya, kebakaran diketahui jika keadaan api sudah mulai membesar atau asap hitam telah mengepul keluar dari bangunan. Tingkat kerugian yang dihasilkan oleh bencana kebakaran tentunya sangat besar. Kebakaran yang terjadi dapat di atasi, dan dapat meminimalkan kerugian yang terjadi apabila kita mengetahui gejala-gejala akan terjadi kebakaran sejak dini. Untuk merealisasikan hal tersebut, diperlukan suatu peralatan yang cerdas yang dapat memberitahukan kepada kita bahwa telah terjadi

kebakaran di suatu ruangan atau di tempat umum secara dini sehingga dengan adanya alat ini kita dapat melakukan antisipasi yang lebih lanjut guna menghindari kerugian yang disebabkan oleh kebakaran.

Sistem keamanan pada bangunan (gedung atau di perumahan) dibutuhkan dikarenakan bahaya kebakaran datang tidak mengenal waktu, sehingga pencegahan dini dapat menghilangkan munculnya kebakaran, dan kerugian materiil maupun nonmateriil dapat dihindari. Melihat kondisi ini, maka di rancang sebuah alat yang efisien dan terjangkau untuk mencegah semua kerugian yang diakibatkan oleh kebakaran. Salah satunya yaitu dengan memanfaatkan media pesan singkat (*Short message service*). Dengan melalui notifikasi dan pemberitahuan maka informasi akan diteruskan ke nomor tujuan yang akan dituju terkait kebakaran.

Beberapa penelitian yang digunakan sebagai acuan untuk pengembangan sistem peringatan dini kebakaran dengan memanfaatkan jaringan *GSM (Global Sistem Mobile)* berbasis layanan SMS telah banyak dilakukan. Fatah dan Alimudin [1] membangun *prototipe* sistem pendeteksi dini kebakaran dengan sms sebagai media informasi berbasis Mikrokontroler. Sistem pendeteksi kebakaran tersebut mengambil data dari alat dengan suhu normal ruangan yang digunakan berkisar 27°C-30°C. Keluaran (*Vout*) dari sensor tergantung pada nilai resistansi yang mengalami perubahan seiring adanya keupulan gas dan kenaikan suhu didalam ruangan. Keluaran dari sensor ini dapat menentukan tingkat keadaan apabila terdeteksi gas. Selain itu, pendeteksi kebakaran dapat menggunakan sensor suhu *LM35D* dan sensor asap [2] serta menggunakan sensor *Infrared* berbasis Mikrokontroler *ATmega 8535* [3]. Perancangan dari aplikasi sensor infrared sebagai pendeteksi kebakaran pada sebuah ruangan. Sistem ini bekerja pada saat sensor api mendeteksi adanya sumber api yang berupa titik api yang tertangkap oleh sensor api. Berdasarkan permasalahan yang diuraikan maka dalam

Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield

penelitian ini akan dibuat sistem peringatan dini kebakaran menggunakan *infrared flame detector pararel* dengan arduino *GSM/GPRS shield*".

II. METODOLOGI

Metode penelitian merupakan suatu tahapan penelitian yang harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan pemecahan masalah, terhadap masalah yang sedang dibahas. Dengan demikian penelitian yang dilaksanakan menjadi terarah dan sistematis serta memudahkan dalam menganalisis permasalahan yang sedang dihadapi. Adapun tahapan metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1.

A. Detail Spesifikasi Hardware

Detail spesifikasi *hardware* digunakan untuk membangun sistem agar dapat berjalan dengan baik. Spesifikasi *hardware* dan *platform* yang digunakan dalam Rancang bangun sistem peringatan dini kebakaran menggunakan *Infrared Flame Detector Pararel* dengan *Arduino GSM/GPRS Shield* adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Spesifikasi Hardware

Jenis	Spesifikasi yang digunakan
Processor	Intel(R) Core(TM) i2-3217U CPU 2.0 GHz
Memori	2,00 GB RAM
Harddisk	320 GB
Input/Output	Monitor, Keyboard, Mouse
Mikrokontroler	Arduino UNO R3
Sensor	Infrared Flame Detector Pararel
GSM/GPRS Shield	SIM 900A
SIM CARD	GSM 850/900/1800

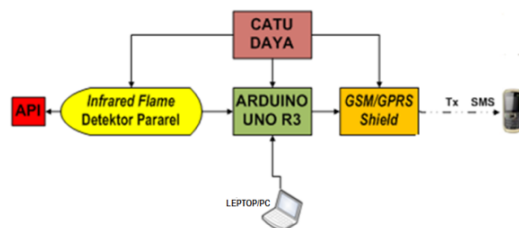
B. Detail Spesifikasi Software

Spesifikasi perangkat lunak yang akan digunakan untuk Rancang bangun sistem peringatan dini kebakaran menggunakan *Infrared Flame Detector Pararel* dengan *Arduino GSM/GPRS Shield*

Tabel 2 Spesifikasi Software

Jenis	Tipe	Keterangan
Sistem Operasi	Windows 7 Ultimate 32 BIT	Perangkat Lunak Sisten Opemasi
Editor / IDE	Arduino 1.05	Digunakan untuk penulisan sketch program di Chip Mikrokontroler

C. Perencanaan Blok Diagram



Gambar 1. Diagram Blok

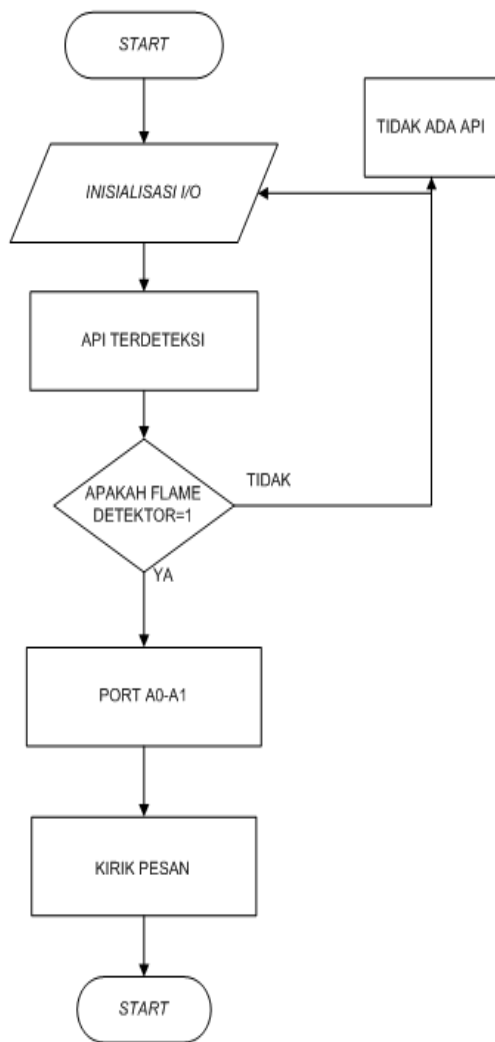
Dalam pembuatan alat ini akan membuat blok diagram menjadi 4 bagian, yaitu blok Sensor, blok Arduino, blok *GSM/GPRS Shield* dan Blok Catu Daya. Penjelasan untuk masing-masing blok diagram sistem diatas secara sederhana adalah sebagai berikut: Pertama-tama ketika alat dihidupkan sensor akan membaca objek disekitar dalam hal ini sumber api, apabila sensor menemukan sumber selanjutnya tegangan referensi yang diterima tersebut dibandingkan terlebih dahulu dalam rangkaian *comparator*. Apabila tegangan input yang diterima lebih besar dari tegangan referensi maka proses dilanjutkan ke Mikrokontroler dalam hal ini modul Arduino untuk dikodekan dalam bentuk data digital. Mikrokontroler akan mengaktifkan *port TX* dan *RX* yang terhubung dengan *GSM/GPRS Shield*. Kemudian informasinya akan diteruskan ke beberapa telepon *seluler* pengguna melalui pesan singkat (*Short Messege Service*) yang secara diagram alir ditunjukkan pada gambar 2.

III. PERANCANGAN DAN PENGUJIAN ALAT

A. Perancangan Alat

Pada bagian ini berisikan tentang perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang merupakan bagian yang tidak terpisakan dari keseluruhan rangkaian. Pada rancangan *hardware* akan dibahas mengenai mikrokontroler yang merupakan pengontrol utama terhadap rangkaian-rangkaian lainnya. Kemudian juga pada rancangan *sofrawe* akan dibahas mengenai pemograman menggunakan bahasa pemograman yakni, melalui perancangan *software* pada program Arduino kemudian akan dikirimkan melalui *port* ke Arduino Uno R3 sebagai pengontrol yang menggunakan Atmega 328. Maka Arduino yang telah memiliki program inilah yang akan mengontrol segala kerja rangkaian-rangkaian lainnya.

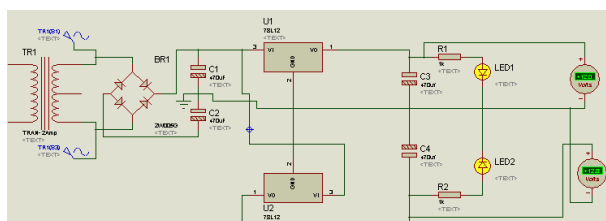
Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Paralel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield



Gambar 2. Diagram alir sistem yang dibangun

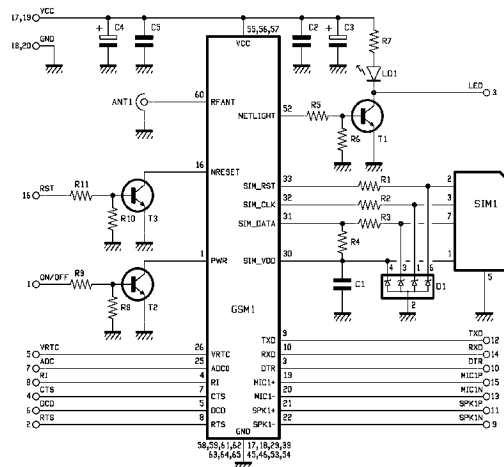
Rangkaian Catu Daya

Dalam perancangan catu daya ini yang pertama membuat rangkaian simulasi pada program proteus agar dapat mengetahui hasil yang sesuai kita inginkan, kemudian membuat dalam bentuk yang sebenarnya, dengan dua output masing – masing 12v dan 6v. 12 v digunakan untuk modul arduino uno sedangkan 6v digunakan untuk modul GSM SIM900.



Gambar 3. Skema Rangkaian Catu Daya

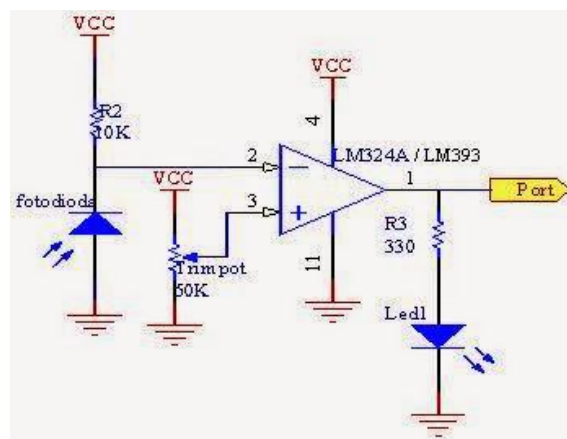
Rangkaian Skematik GSM/GPRS SIM 900



Gambar 4. Skematik SGM/GPRS SIM 900

Rangkaian Skematik GSM/GPRS SIM900 ini bertujuan sama halnya dengan Skematik Arduino Uno R3 yaitu mempermudah peneliti dalam menentukan port–port serta fungsinya untuk di jadikan input maupun output, di dalam pembuatan sistem peringatan dini kebakaran hanya beberapa port saja yang di gunakan antaranya port TX,RX sebagai Input maupun Output.

Rangkaian Skematik Sensor Flame Detektor



Gambar 5. Skema Sensor Flame Detektor

Skematik sensor flame detektor adalah rangkaian yang berfungsi mendeteksi keberadaan api pada jarak tertentu yang dapat di atur pada resistor fariabel hingga jarak batas deteksi oleh fotodiode, apabila sensor terdeteksi maka led merah pada sensor tersebut menyala yang berarti sensor mendeteksi infrared yang di pancarkan oleh api.

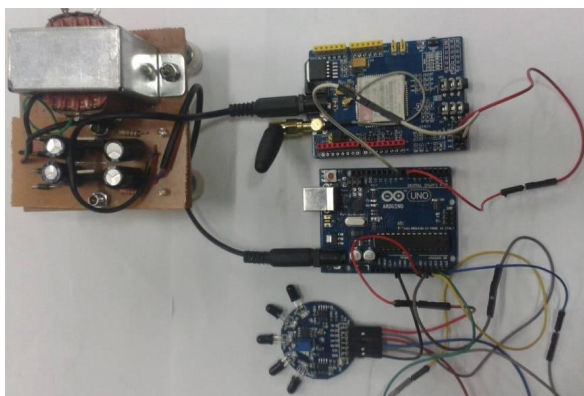
Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield

B. Hasil Perancangan

Dalam tahap ini kita merangkai alat keseluruhan antara Catu Daya, Arduino, GSM / GPRS SIM 900 dan Flame Detektor Paralel, agar dapat saling menghubungkan antar port – port yaitu:

Tabel 3. Port–Port yang saling menghubungkan

PORT FLAME DETEKTOR	PORT ARDUINO	PORT GSM/GPRS
Vcc	5V	-
GND	GND	-
H1	A0	-
H2	A1	-
H3	A2	-
H4	A3	-
H5	A4	-
-	RX0	TXD
-	TX	RXD



Gambar 6. Rangkaian Alat Keseluruhan

Dalam perancang alat keseluruhan ini kita menghubungkan port ke port menggunakan kabel penghubung sesuai port–port yang sudah di tentukan dalam perancangan pendeteksi dini kebakaran.

C. Pengujian

Pengujian sistem dilakukan dengan dua tahap, yaitu pengujian terhadap mikrokontroler dan pengujian keluaran digital. Pengujian pada mikrokontroler Arduino Atmega 328. dilakukan dengan cara pengecekan pada pin-pin Arduino yang nantinya akan digunakan sebagai input maupun output untuk menjalankan sistem. Dalam pengujian ini kita lakukan dengan menjalankan satu skrip program yaitu program pengujian port yang sudah dibuat dalam program Arduino 1.0.5 . Setiap pin yang akan di ukur dapat kita merubah dalam program pengujian por tersebut,apa bilah pin A0 yang di ukur maka output pada posisi A0,

bila pin A1 yang di ukur maka posisi output pada pin A1 dan seterusnya sampai semua port terukur.

```
File Edit Sketch Tools Help
sketch_nov24a
/* Simulasi dan praktik Pertama port untuk uji simulasi dan upload
int port = A0 ; // Port terhubung pada pin A0

void setup () {
pinMode(port, OUTPUT); // set port sebagai output
}
void loop()
{
digitalWrite(port, HIGH); // set port on
}
}
```

Gambar 7. Program Pengujian Port

Selanjutnya adalah pengujian output digital dilakukan dengan cara pengecekan pada pin-pin digital Arduino dengan menggunakan multimeter digital seperti yang terlihat pada gambar 8. Pada penelitian ini, ada beberapa pin yang akan digunakan sebagai pin output digital. Output digital dapat dilihat pada tabel 4.



Gambar 8. Pengukuran Pin Digital

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan Output Digital

No	Tegangan Input VDC Arduino	Pin Digital Arduino	Hasil Pengukuran VDC
1	12	RX 0	5.05
2	12	TX 1	5.05
3	12	2	5.05
4	12	3	5.05
5	12	4	5.05
6	12	5	5.05
7	12	6	5.05
8	12	7	5.05
9	12	8	5.05
10	12	9	5.05
11	12	10	5.05
12	12	11	5.05
13	12	12	5.05
14	12	13	5.05
Rata-rata			5.05

Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield

Terlihat pada hasil pengukuran pada Tabel 4. yang dilakukan pada tegangan output Pin digital pada Arduino menghasilkan tegangan rata-rata 5.05 VDC dari pengukuran pada setiap Pin digital yang digunakan. Pengujian pin input analog sama seperti pengujian output digital yaitu mengukur pin-pin pada input analog dengan menggunakan mutimeter digital, dan akan digunakan beberapa pin analog dalam perencanaan ini.

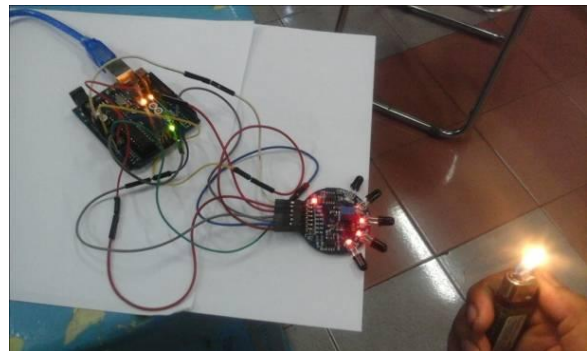


Gambar 9. Pengukuran pin input analog

Tabel 5. Hasil Pengukuran Tegangan Input Analog

No	Tegangan Input VDC Arduino	Pin Digital Arduino	Hasil Pengukuran VDC Arduino
1	12	A0	5.05
2	12	A1	5.05
3	12	A2	5.05
4	12	A3	5.05
5	12	A4	5.05
6	12	A5	5.05
Rata-rata			5.05

Pengujian selanjutnya adalah menguji perangkat sensor input yang digunakan dalam sistem peringatan kebakaran dini ini yang terdiri dari pengujian sensor *Infrared Flame Detector Pararel*. Pengujian sensor *Infrared Flame Detector Pararel*. (IFDP) bertujuan untuk mengetahui kemampuan sensor dalam mendeteksi keberadaan api pada jarak sejauh 1-550 Cm dari sensor IFDP, dengan membuat gambar pengujian sensor IFDP seperti Gambar 10 kemudian membuat simulasi dengan melakukan pembakaran kecil, selanjutnya mengamati menyalnya indikator LED merah pada sensor IFDP. Jika lampu indikator LED merah pada sensor IFDP menyala maka menandakan adanya api pada jarak tersebut, kemudian mengulangi percobaan ini sebanyak tujuh kali dan mencatat hasilnya pada Tabel 6.



Gambar 10. Pengujian Sensor Infrared Flame Detector

Tabel 6. Hasil Pengujian Pada Sensor Infrared Flame Detector

No	Jarak (cm)	LED Merah
1	50	ON
2	100	ON
3	150	ON
4	200	ON
5	400	ON
6	550	ON
7	600	OFF

Dari Tabel 6. di atas dapat dibuat klasifikasi sistem peringatan dini ini, dengan memberikan input atau tegangan masukan sebesar 5 VDC, maka sistem keamanan ini mampu mendeteksi adanya kebakaran (Api) yaitu pada jarak 1 hingga 550 Cm. Hasil pengujian pada Tabel 4.6. Juga menjelaskan bahwa sensor *Infrared Flame Detector* yang digunakan bekerja dengan baik. Ketika ada api pada cakupan area sensor *Infrared Flame Detector* maka indikator LED merah akan menyala yang berarti sensor dapat aktif ketika api berada pada jarak tersebut.

Selanjutnya adalah pengujian modul SIM900A GSM/GPRS Shield dilakukan dengan membuat skrip pada program Arduino 1.0.5 untuk AT command pada mikrokontroler Atmega 328. AT command yang dipakai dalam pengujian ini adalah untuk melakukan pengiriman SMS ke nomor telepon tertentu. Tujuan dari pengujian ini agar kita dapat mengetahui apakah mikrokontroler 328 dapat melakukan pengiriman SMS ke nomor tertentu, dengan cara menggunakan perintah COM3 yang terdapat pada program arduino. Pertama jalankan program pengujian Modul Sim900 GSM untuk AT command pada mikrokontroler Atmega 328 yang sudah dibuat dalam program Arduino 1.0.5 seperti Gambar 11.

Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Kebakaran Menggunakan Infrared Flame Detector Pararel Dengan Arduino GSM/GPRS Shield

```

sim900_2 $
#include <SoftwareSerial.h>
SoftwareSerial SIM900A(7,8);
void setup()
{
  SIM900A.begin(9600); // Setting the baud rate
  Serial.begin(9600); // Setting the baud rate
  Serial.println ("SIM900A Ready");
  delay(100);
  Serial.println (" Ketik 's' untuk Mengirim SMS");
}

void loop()
{
  if (Serial.available()>0)
  {
    switch(Serial.read())
    {
      case 's':
        SendMessage();
        break;
    }
  }
}
    
```

Gambar 11. Program pengujian sim900 GSM.

Kemudian jalankan perintah pengiriman sms dengan ketik “s” tidak pakai tanda petik kemudian tekan enter maka GSM akan mengirim pesan ke no tujuan .

```

COM3
SIM900A Ready
Ketik 's' untuk Mengirim SMS dan 'r' untuk Reset
SIM900A Mengirim SMS
Set SMS Number
Set SMS Content
Finish
->SMS Selesai dikirim
AT+CMGF=1
OK
AT+CMGS="+6285342764776"
> Hello, I am SIM
+CMGS: 76
OK
    
```

Gambar 12. Perintah Pengiriman sms



Gambar 13. Hasil pengiriman SMS

Pengujian ini di lakukan sebanyak tiga kali dan mencatat hasilnya seperti pada Tabel 9

Tabel 9. pengujian Modul SIM900A GSM/GPRS Shield

No	Perintah	Hasil Pengujian COM3
1	Pengiriman SMS	Terkirim
2	Pengiriman SMS	Terkirim
3	Pengiriman SMS	Terkirim

Hasil pengujian pada Tabel 9 menjelaskan bahwa modul SIM900A GSM/GPRS Shield yang digunakan dapat bekerja dengan baik. Mikrokontroler mampu mengendalikan Modul SIM900A GSM/GPRS Shield untuk melakukan pengiriman SMS ke nomor tujuan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian terhadap sistem peringatan dini kebakaran, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah dirancang dan merealisasikan alat pendeteksi kebakaran menggunakan *flame* detektor dan modul GSM/GPRS Shield dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - a. sistem peringatan dini kebakaran dengan jalur informasi melalui pesan singkat kepemilik rumah atau gedung dengan operasikan melalui sensor *flame* Detektor.
 - b. Sensor *flame* dapat mendeteksi keberadaan api pada jarak 0–550 Cm dengan besar api 700–1100 Nm.
2. Sistem minimum mikrokontroler ATmega 328 (Arduino Uno R3) dapat melakukan komunikasi secara serial dengan GSM/GPRS SIM 900 ke Handphone server melalui Port TXD dan RXD, tergantung pada kondisi ideal jaringan yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] H.Lukman Abdul Fatah m.si., m.t, 2 Rudi Alimudin. (2011). Prototipe Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Dengan Sms Sebagai Media Informasi Berbasis Mikrokontroler. *Stmik Lpkia*, 1–6.

[2] Faishal, a., budiyanto, m., diploma, p., & elektro, t. (2010). Pendeteksi kebakaran dengan menggunakan sensor. *Pendeteksi kebakaran dengan menggunakan SENSOR SUHU LM35D DAN SENSOR ASAP, 2010*(semnasif), 44–50

[3] Pategeni, S. (2015). Teknologi Flame Detektor

[4] Samuel, J. (2011). Pengenalan arduino. *Pengenalan Arduino*, 1–24

[5] Thurbide, K. B. (2008). Flame detector. *Bandung : Universitas Kristen Maranatha*

[6] Zaghoul, M. S. (2014). GSM-GPRS Arduino Shield (GS-001) with SIM 900 chip module in wireless data transmission system for data acquisition and control of power induction furnace. *GSM-GPRS Arduino Shield (GS-001)with SIM900 Chip Module in Wireles*, 5(4), 776–780