

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SISTEM PENGAMANAN DINI  
KEBAKARAN RUMAH BERBASIS ARDUINO UNO Rev 3**

**PROYEK AKHIR**

*Diajukan kepada Tim Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Elektronika sebagai  
salah satu persyaratan Guna memperoleh Gelar Ahli Madya*



Oleh:

**RAHMAD HIDAYAT  
NIM: 15066035/2015**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2018**



**PERSETUJUAN PEMBIMBING**

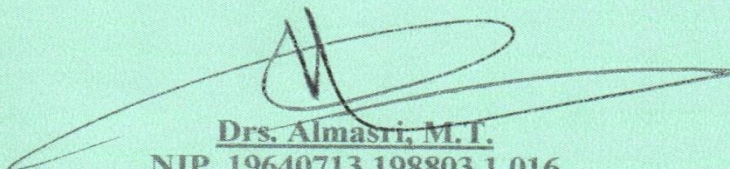
**TUGAS AKHIR**

**Judul** : Perancangan Dan Pembuatan Sistem Pengamanan Dini  
Kebakaran Rumah Berbasis Arduino Uno Rev 3  
**NAMA** : Rahmad Hidayat  
**NIM** : 15066035  
**Program Studi** : Teknik Elektronika D3  
**Jurusan** : Teknik Elektronika  
**Fakultas** : Teknik

**Padang, Oktober 2018**

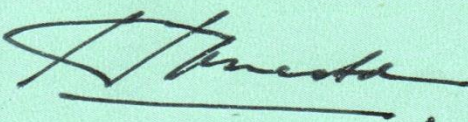
**Disetujui Oleh**

**Pembimbing,**



**Drs. Almasri, M.T.**  
NIP. 19640713 198803 1 016

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Elektronika**  
**Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang**



**Drs. Hanesman, M.M.**  
NIP. 19610111 198503 1 002



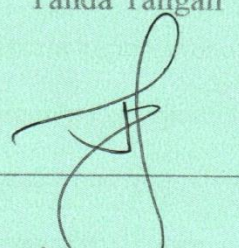
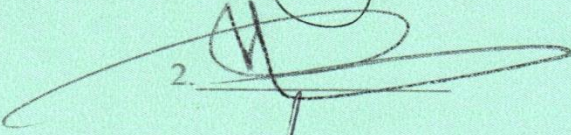
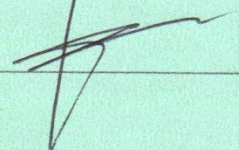
## PENGESAHAN TIM PENGUJI

Nama : Rahmad Hidayat  
NIM : 15066035

Dinyatakan Lulus Setelah Dipertahankan di Depan Tim Penguji  
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika D3  
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

### Perancangan Dan Pembuatan Sistem Pengamanan Dini Kebakaran Rumah Berbasis Arduino Uno Rev 3

Padang, Oktober 2018

|            | Nama Tim Penguji       | Tanda Tangan                                                                          |
|------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Ketua   | : Thamrin, S.Pd., M.T. |  |
| 2. Anggota | : Drs. Almasri, M.T.   |   |
| 3. Anggota | : Dr. Edidas, M.T.     |  |



## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, Proyek akhir dengan judul “ Perancangan dan Pembuatan Sistem Pengamanan Dini Kebakaran Rumah Berbasis Arduino Uno Rev 3 “, adalah asli karya saya sendiri.
2. Karya tulis ini murni gagasan dan rumusan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing.
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau di publikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan pada kepustakaan.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah di peroleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum yang berlaku.

Padang, Oktober 2018

Yang membuat pernyataan



Rahmad Hidayat

NIM 2015/15066035

## ABSTRAK

**RAHMAD HIDAYAT** : Perancangan dan Pembuatan Sistem Pengamanan Dini Kebakaran Rumah Berbasis Arduino Uno Rev3

Pembuatan Proyek Akhir ini bertujuan mengaplikasikan teknologi berbasis Arduino Uno Rev3 yang digunakan untuk merancang dan membuat alat sistem pengamanan dini pada rumah. Dapat dicapai dengan membuat alat yang dapat diaplikasikan pada perangkat yang disistem secara otomatis. Misalnya, saat terjadi kebakaran pada suatu rumah pemadaman yang dilakukan masih manual, sehingga orang sekitar akan kesulitan dalam memadamkan api.

Prinsip kerja alat ini adalah pada saat terjadi kebakaran, sensor MQ2 akan mendeteksi asap, kemudian sistem mengaktifkan sensor flame, setelah itu pintu darurat akan terbuka dengan cara sistem mengaktifkan solenoid yang mengunci pintu darurat kemudian sistem akan mengaktifkan DF Player dan akan mengeluarkan suara dari speaker yang berbunyi “Terjadi kebakaran, silahkan menuju pintu darurat”, setelah itu sensor api akan mendeteksi darimana api berasal dengan cara motor Stepper akan berputar mencari titik api berasal, yang dibaca oleh sensor flame (yang mana letak sensor flame berada di bawah motor Stepper). Setelah sensor flame tepat berada di titik api berada, maka Motor DC (pompa DC Mini) akan menyemprotkan air untuk pemadaman awal. Setelah proses pemadaman awal di atas selesai, sistem akan mengaktifkan modul GSM yang akan mengirimkan SMS kepada Petugas Pemadam Kebakaran yang isinya “ telah terjadi kebakaran di suatu rumah yang dilengkapi dengan alamat dan nomor handphone pemilik rumah”.

Manfaat dari pembuatan alat ini adalah yang pertama sensor MQ2 dapat mendeteksi asap apabila ada asap dan speaker akan berbunyi kemudian juga sensor flame dapat mendeteksi api dalam ruangan sehingga motor DC (pompa DC mini) akan aktif.

Kata kunci : *Arduino Uno Rev3, Sensor MQ2, Sensor Flame, Solenoid, DF Player, Motor Stepper, Motor DC, Modul GSM.*

## KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, Ar – Rahman, Ar - Rahiim yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Sistem Pengamanan Dini Kebakaran Rumah Arduino Rev3”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang. Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang sekaligus pembimbing.

4. Bapak Dr. Edidas, M.T., dan Thamrin S.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika D3 serta sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
5. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
6. Rekan - rekan mahasiswa Teknik Elektronika angkatan 2015, terimakasih atas bantuan yang telah menambah semangat penulis.
7. Kedua Kedua orang tua dan saudaraku yang telah memberikan dorongan, do'a dan semangat serta kasih sayangnya kepada penulis.
8. Pihak- pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga segala motivasi, dorongan, dan bantuan serta bimbingan yang diberikan menjadi amal jariah dan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan Proyek Akhir ini, dan juga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Agustus 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                           | Halaman |
|-------------------------------------------|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                | i       |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....          | ii      |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....           | iii     |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b> .....             | iv      |
| <b>ABSTRAK</b> .....                      | v       |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....               | vi      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                   | viii    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                | xi      |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                 | xiii    |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....              | xiv     |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                  |         |
| A. Latar Belakang Masalah .....           | 1       |
| B. Identifikasi Masalah.....              | 3       |
| C. Batasan Masalah .....                  | 3       |
| D. Rumusan Masalah.....                   | 4       |
| E. Tujuan Proyek Akhir .....              | 5       |
| F. Manfaat Proyek Akhir .....             | 5       |
| <b>BAB II LANDASAN TEORI</b>              |         |
| A. Power Supply .....                     | 6       |
| 1. Rangkaian Sederhana Power Supply. .... | 6       |
| 2. Konsep Dasar Power Supply. ....        | 6       |
| B. Mikrokontroler ATmega328 .....         | 9       |
| C. Arduino Uno .....                      | 15      |
| D. Sensor MQ2 .....                       | 17      |
| 1. Pengertian Sensor MQ2. ....            | 17      |
| 2. Konfigurasi Sensor MQ2. ....           | 18      |
| 3. Prinsip Kerja Sensor MQ2. ....         | 19      |
| E. Sensor Flame (Api).....                | 19      |



|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| F. Relay .....                              | 20 |
| 1. Pengertian Relay .....                   | 20 |
| 2. Prinsip Kerja Relay .....                | 21 |
| G. Speaker.....                             | 22 |
| H. Modul GSM SIM800L.....                   | 23 |
| I. LED ( <i>Light Emitting Diode</i> )..... | 25 |
| J. Motor Stepper .....                      | 25 |
| K. Pompa DC Mini .....                      | 26 |
| L. DF Player .....                          | 27 |

### **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN**

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| A. Perancangan Alat .....                        | 28 |
| 1. Blok Diagram.....                             | 28 |
| 2. Fungsi Masing – masing Blok Diagram .....     | 29 |
| B. Rangkaian Alat.....                           | 30 |
| 1. Rangkaian Sensor MQ2 .....                    | 30 |
| 2. Rangkaian Sensor Api(Flame).....              | 31 |
| 3. Rangkaian Modul GSM SIM800L.....              | 31 |
| 4. Rangkaian Driver Relay ke Selenoid.....       | 32 |
| 5. Rangkaian Driver Relay ke Pompa DC Mini. .... | 32 |
| 6. Rangkaian Driver Motor Stepper.....           | 33 |
| 7. Rangkaian DF Player. ....                     | 33 |
| 8. Rangkaian LED.....                            | 34 |
| C. Rancangan Fisik Alat .....                    | 35 |
| D. Rangkaian keseluruhan Alat .....              | 36 |

### **BAB IV PENGUKURAN DAN PENGUJIAN ALAT**

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| A. Hasil Pengujian Alat .....                     | 37 |
| 1. Pengukuran Rangkaian <i>Power Supply</i> ..... | 37 |
| 2. Pengukuran Sensor MQ2.....                     | 38 |
| 3. Pengukuran Rangkain DF Player.....             | 39 |
| 4. Pengukuran Rangkaian Solenoid .....            | 40 |
| 5. Pengujian Modul GSM.....                       | 41 |

|                                                 |    |
|-------------------------------------------------|----|
| 6. Pengukuran Rangkaian Sensor Flame(Api) ..... | 42 |
| 7. Pengukuran Motor DC Mini .....               | 43 |
| B. Pengujian Fungsi Kerja Alat .....            | 44 |
| <b>BAB V PENUTUP</b>                            |    |
| A. Kesimpulan .....                             | 45 |
| B. Saran .....                                  | 45 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                           |    |
| <b>LAMPIRAN</b>                                 |    |



## DAFTAR GAMBAR

| Gambar                                                            | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Rangkaian Sederhana <i>Power Supply</i> .....                  | 6       |
| 2. Blok Diagram Osilator .....                                    | 7       |
| 3. <i>Transformator Step Down</i> .....                           | 7       |
| 4. Rangkaian Penyearah ( <i>Rectifier</i> ) .....                 | 8       |
| 5. Rangkaian Penyaring ( <i>Filter</i> ) .....                    | 8       |
| 6. Rangkaian Pengatur Tegangan ( <i>Voltage Regulator</i> ) ..... | 9       |
| 7. Bentuk fisik Mikrokontroler ATmega328.....                     | 10      |
| 8. Konfigurasi pin Mikrokontroler ATmega328 .....                 | 11      |
| 9. Arsitektur ATmega328 .....                                     | 14      |
| 10. Konstruksi sensor MQ2 .....                                   | 18      |
| 11. Sensor Flame (Api) .....                                      | 20      |
| 12. Bentuk fisik Relay.....                                       | 21      |
| 13. Simbol Relay.....                                             | 22      |
| 14. Bagian-bagian Relay.....                                      | 22      |
| 15. Simbol Speaker .....                                          | 23      |
| 16. Simbol modul GSM SIM800L.....                                 | 24      |
| 17. Simbol LED .....                                              | 25      |
| 18. Motor Stepper .....                                           | 26      |
| 19. Prinsip kerja pompa DC mini .....                             | 26      |
| 20. Blok Diagram Alat .....                                       | 28      |
| 21. Rangkaian sensor MQ2.....                                     | 31      |
| 22. Rangkaian Sensor Flame.....                                   | 31      |
| 23. Rangkaian Modul GSM SIM800L.....                              | 32      |
| 24. Rangkaian Driver Relay ke Selenoid .....                      | 32      |
| 25. Rangkaian Driver Relay ke pompa DC mini .....                 | 33      |
| 26. Rangkaian driver motor stepper .....                          | 33      |
| 27. Rangkaian DF Player .....                                     | 34      |
| 28. Rangkaian LED.....                                            | 34      |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 29. Bentuk Fisik Alat .....                                    | 35 |
| 30. Rangkaian keseluruhan Pengamanan Dini Kebakaran Rumah..... | 36 |
| 31. Pengukuran Pada Power Supply 12VDC dan 5VDC .....          | 38 |
| 32. Pengukuran Sensor MQ2 .....                                | 39 |
| 33. Pengukuran Rangkaian DF Player .....                       | 40 |
| 34. Pengukuran Rangkaian Selenoid .....                        | 41 |
| 35. Tampilan Ketika Modul GSM Mengirim Pesan.....              | 42 |
| 36. Pengukuran Sensor Flame (Api).....                         | 42 |
| 37. Pengukuran Motor DC Mini .....                             | 43 |
| 38. Gambar Fisik Alat .....                                    | 45 |



## DAFTAR TABEL

| Tabel                                                        | Halaman |
|--------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Hasil Pengukuran Pada Rangkaian <i>Power Supply</i> ..... | 38      |
| 2. Pengukuran Tegangan Sensor MQ2 .....                      | 39      |
| 3. Pengukuran Tegangan DF Player .....                       | 40      |
| 4. Pengukuran Tegangan rangkaian Selenoid.....               | 41      |
| 5. Pengukuran Tegangan Sensor Flame.....                     | 43      |
| 6. Pengujian Motor DC Mini .....                             | 44      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran                                           | Halaman |
|----------------------------------------------------|---------|
| 1. Lampiran 1. Data Sheet Arduino Uno.....         | 48      |
| 2. Lampiran 2. Data Sheet SIM 800L .....           | 52      |
| 3. Lampiran 3. Data Sheet Motor Stepper.....       | 56      |
| 4. Lampiran 4. Data Sheet Sensor MQ2 .....         | 59      |
| 5. Lampiran 5. Data Sheet Sensor Flame (Api) ..... | 61      |
| 6. Lampiran 6. Listing Program keseluruhan.....    | 63      |



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Banyaknya kasus kebakaran mengakibatkan 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. Kebakaran kecil seperti rumah, warung sampai kebakaran skala besar yang menghanguskan industri atau gedung yang mengakibatkan api cepat membesar, salah satu penyebabnya di karenakan keterlambatan datangnya bantuan untuk memadamkan api. Sementara itu banyaknya korban jiwa dikarenakan tidak adanya jalur evakuasi. Serta susahya menuju jalur evakuasi yang disebabkan oleh tebalnya asap.

Salah satu contohnya, saat terjadi kebakaran suatu rumah di perkampungan, maka dengan susahnya warga sekitar akan mencoba memadamkan api dengan cara yang sangat sederhana yaitu dengan menimba air di suatu tempat biasanya di sungai ataupun kolam yang cara pengambilannya masih dengan menggunakan ember atau alat seadanya. Dikarenakan pemadaman api masih dilakukan dengan cara tersebut, yaitu memerlukan waktu yang lama maka api akan dengan cepat membakar rumah tersebut. Selain permasalahan di atas, sulitnya akses mobil pemadam

kebakaran menuju pusat terjadinya kebakaran juga masih menjadi masalah yang banyak di jumpai di perkampungan.

Untuk mengantisipasi masalah kebakaran diatas yang seringkali terjadi, salah satu mahasiswa UNP yang bernama Irsyad Tahun Masuk 2014 mencoba untuk membuat alat proteksi kebakaran yang berjudul “Perancangan dan pembuatan alat pendeteksi dan proteksi kebakaran gedung secara otomatis berbasis mikrokontroler AVR ATmega16”. Karena alat ini masih mempunyai kelemahan diantaranya pada saat terjadi kebakaran, tujuan SMS (*Short Message Service*) peringatan kebakaran masih di tujukan kepada pemilik gedung sehingga pemilik gedung masih harus menghubungi petugas Pemadam Kebakaran (DAMKAR), dan juga belum adanya pintu darurat yang mengakibatkan pemilik rumah atau gedung akan kesulitan untuk keluar ruangan serta belum adanya suara pemberi petunjuk menuju pintu darurat (*emergency exit*).

Oleh karena itu penulis mencoba untuk merancang dan membuat serta mengembangkan alat ini dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan Sistem Pengamanan Dini Kebakaran Rumah Berbasis Arduino Uno Rev 3”. Sedangkan *software* dibuat oleh Rahmad Eko Rifiyono dengan judul “Perancangan Dan Pembuatan Program Pengamanan Dini Kebakaran Rumah Berbasis Arduino Uno Rev 3”.

Untuk merealisasikan hal tersebut, diperlukan suatu peralatan cerdas yang dapat memberitahukan kepada pemilik bahwa telah terjadi kebakaran di rumah secara dini sehingga dapat dilakukan antisipasi yang lebih lanjut guna

menghindari kerugian yang disebabkan oleh kebakaran. Sehingga dibutuhkanlah suatu alat yang mampu mendeteksi terjadinya kebakaran yang masing-masing sensor pendeteksi kebakaran diletakkan di berbagai ruangan, yang dapat bekerja untuk melakukan pemadaman awal, memberitahu pihak berwajib yaitu Pemadam Kebakaran (DAMKAR) serta menyediakan pintu evakuasi atau pintu darurat.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang diatas dapat diidentifikasi beberapa masalah, yakni :

1. Saat terjadi kebakaran, pemadaman awal yang di lakukan seseorang masih menggunakan alat yang sangat sederhana sehingga api akan cepat membakar rumah.
2. Kurangnya akses jalur evakuasi menuju keluar ruangan yang mengakibatkan orang yang berada di dalam ruangan terseut akan merasa panik saat berada jauh dari pintu utama.

## **C. Batasan Masalah**

Agar perancangan yang dibahas pada proyek akhir tidak terlalu luas dan menyimpang pada topik yang ditentukan, maka dalam perancangan ini di batasi beberapa masalah :

1. Pembuatan miniatur rumah yang mana akan diletakkan alat-alat pendeteksi dan proteksi kebakaran.

2. Penggunaan sensor MQ2 sebagai pendeteksi asap serta menggunakan mikrokontroler ARDUINO UNO Rev3.
3. Penggunaan sensor Flame sebagai pendeteksi api serta menggunakan mikrokontroler ARDUINO UNO Rev3.
4. Penggunaan modul GSM (*Global System for Mobile Communications*) untuk memberikan informasi melalui sms kepada Pemadam Kebakaran (DAMKAR) bahwa sedang terjadi kebakaran.
5. Penggunaan motor Stepper sebagai penggerak sensor flame untuk menentukan dan pencarian darimana api berasal.
6. Penggunaan peralatan pemadam api otomatis berbentuk penyiraman air untuk mengatasi api.
7. Menggunakan pintu darurat (*emergency exit*) di tempat tertentu.
8. Ketika pintu darurat terbuka, pada saat yang bersamaan suara pemberi petunjuk menuju pintu darurat akan terdengar.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana penggunaan sensor asap sehingga dapat bekerja untuk mendeteksi adanya asap pada api ?
2. Bagaimana mengintegrasikan teknologi mikrokontroller dengan sensor asap sehingga dapat memberi tanda peringatan dan pompa DC mini untuk menyemprotkan air sebagai pemadaman awal sehingga api tidak mudah membesar ?



### **E . Tujuan Proyek Akhir**

Secara garis besar, tujuan dari pembuatan proyek akhir ini adalah untuk :

1. Dapat menggunakan sensor asap sehingga dapat bekerja untuk mendeteksi adanya asap pada api.
2. Dapat mengintegrasikan teknologi mikrokontroller dengan sensor asap sehingga dapat memberi tanda peringatan dan pompa DC mini untuk menyembrotkan air sebagai pemadaman awal sehingga api tidak mudah membesar.

### **F. Manfaat Proyek Akhir**

Adapun Beberapa manfaat membuat proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Sensor MQ2 dapat mendeteksi asap apabila ada asap dan speaker akan berbunyi.
2. Sensor flame dapat mendeteksi api dalam ruangan sehingga motor DC (pompa DC mini) akan aktif.