

**PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI KONSENTRASI ASAP DAN
PEMBATASAN JUMLAH ORANG DALAM SMOKING ROOM
BERBASIS ARDUINO UNO**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1) Pada
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

Oleh:

Muhammad Rony Putra

2110017111049



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI KONSENTRASI ASAP DAN
PEMBATASAN JUMLAH ORANG DALAM SMOKING ROOM BERBASIS
ARDUINO UNO

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S-1) Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

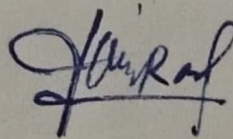
Oleh :

Muhammad Rony Putra

NPM : 2110017111049

Disetujui Oleh:

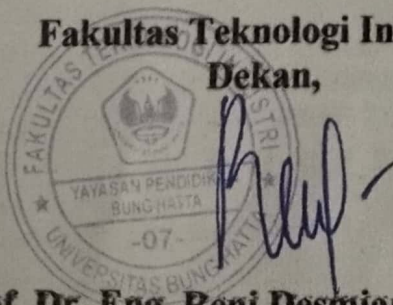
Pembimbing



Mirza Zoni.,ST., MT
NIK: 197402202005011001

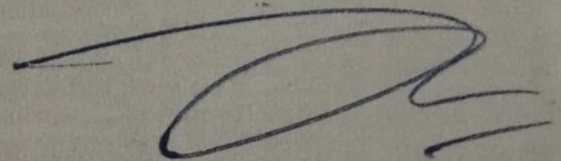
Diketahui Oleh

Fakultas Teknologi Industri
Dekan,



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST, MT
NIK: 990 500 496

Jurusan Teknik Elektro
Ketua,



Ir. Arzul., MT
NIK: 941 100 396

LEMBARAN PENGUJI

**PERANCANGAN SISTEM PENGENDALI KONSENTRASI ASAP DAN
PEMBATASAN JUMLAH ORANG DALAM SMOKING ROOM BERBASIS
ARDUINO UNO**

SKRIPSI

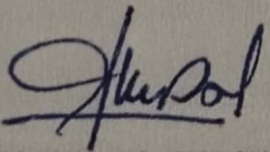
Muhammad Rony Putra
2110017111049

Dipertahankan Di Depan Penguji Skripsi
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta
Hari: Kamis, 11 Februari 2023

No. Nama

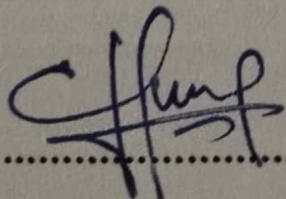
Tanda Tangan

1. **Mirza Zoni, ST. MT**
(Ketua dan Penguji)



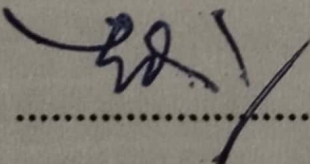
.....

2. **Ir. Cahayati, MT**
(Penguji)



.....

3. **Ir. Eddy Susilo, M.Eng.**
(Penguji)



.....

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Skripsi saya dengan judul "**Perancangan Sistem Pengendali Konsentrasi Asap dan Pembatasan Jumlah Orang dalam *Smoking Room* Berbasis Arduino Uno**" adalah benar – benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpamenggunakan bahan – bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Padang, 11 Februari 2023

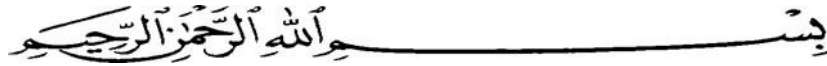


4A2AKX237310830

Muhammad Rony Putra

NPM : 2110017111049

KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Perancangan Sistem Pengendali Konsentrasi Asap dan Pembatasan Jumlah Orang dalam *Smoking Room* Berbasis Arduino Uno”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

- 1) Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayang hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan, semangat dalam meraih setiap cita-cita dan harapan.
- 2) Suciati Rezeki, istri yang selalu mendukung dan menyemangati saya dalam mengerjakan skripsi ini.
- 3) Keyla Azmiya Haura Shaqueena dan Halwa Jannata Marzia Shaqueena, putri-putri saya tercinta yang menjadi penyemangat saya dalam menjalani pendidikan S1 dan pengerjaan skripsi.
- 4) Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
- 5) Bapak Mirza Zoni, ST. MT selaku Pembimbing
- 6) Bapak Ir. Yani Ridal, MT. selaku Penasehat Akademis.
- 7) Bapak Ir. Arzul., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung

Hatta.

- 8) Bapak dan ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
- 9) Teman-teman yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, 11 Februari 2023,

Muhammad Rony Putra

ABSTRAK

Pekembangan teknologi saat ini berkembang sangat pesat, salah satu perkembangan itu terjadi pada teknologi informatika, teknologi informatika banyak sekali diaplikasikan pada peralatan elektronika yang digunakan setiap hari. Dengan kemajuan inilah maka bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang berkembang menuju lebih baik.

Merokok selain merusak diri sendiri juga membahayakan orang lain yang ikut menghirup asapnya. Ketersediaan tempat bebas asap rokok di negara ini masih sangat minim terlebih minimnya hukuman bagi pelanggar. Tujuan utama dengan adanya perancangan alat ini untuk memberikan kenyamanan bagi orang yang merokok dalam suatu ruangan. Alat ini dirancang agar mengendalikan zat-zat beracun yang dikeluarkan oleh asap rokok dengan memperlancar sirkulasi udara dalam ruangan sehingga dapat mengembalikan kesegaran ruangan akibat asap rokok serta pembatasan jumlah pengguna ruangan agar tidak terlalu ramai dan berlebihnya asap pada ruangan.

Alat pengendali asap rokok dan pembatasan jumlah orang ini, bekerja dengan cara mengeluarkan asap rokok pada suatu ruangan, kemudian mengembalikan kesegaran udara pada ruangan tersebut. Pembatasan jumlah orang ini dilakukan agar tidak berlebihnya penggunaan ruangan serta mentaati aturan sosial distancing karena pandemi covid, semakin banyak pengguna dalam ruangan maka akan memperparah kondisi asap pada ruangan tersebut. Masukkan dari sistem ini adalah sensor MQ-135 yang mendeteksi asap rokok dan sensor HC-SR04 mendeteksi adanya orang masuk maupun keluar ruangan. Masukkan inilah yang akan diolah oleh mikrokontroler Arduino UNO. Kemudian Arduino UNO memerintahkan driver untuk mengaktifkan kipas pembuangan asap dan memerintahkan driver untuk mengunci pintu jika kapasitas ruangan sudah penuh.

Alat ini diharapkan dapat digunakan oleh masyarakat, pengusaha dan pemerintah untuk mengendalikan asap rokok yang mengandung zat beracun dengan jalan mengendalikan asap rokok dan jumlah orang pada smoking area.

Kata Kunci : *Arduino UNO; sensor MQ-135; sensor HC-SR04; Smoking area*

ABSTRACT

Technological developments are currently developing very rapidly, one of these developments occurs in informatics technology, information technology is widely applied to electronic equipment that is used every day. With this progress, the field of science and technology produces new innovations that develop towards the better.

it seems that apart from self-destructive it also endangers other people who take in the smoke's breath. The availability of smoke-free places in this country is still very minimal, let alone the lack of punishment for violators. The main goal with the design of this tool is to provide comfort for people who smoke in a room. This tool is designed to be able to control toxic substances released by cigarette smoke by improving air circulation in the room so that it can restore the freshness of the room due to cigarette smoke and damage the number of room users so that it is not too crowded and excess smoke in the room.

This smoke control device and number of people blows works by expelling cigarette smoke in a room, then returning fresh air to the room. Limiting the number of people is done so as not to overuse space and comply with social distancing rules due to the Covid pandemic, the more users in the room, the condition will worsen as soon as possible in the room. Input from this system is the MQ-135 sensor which detects cigarette smoke and the HC-SR04 sensor detects people entering or leaving the room. This input will be processed by the Arduino UNO microcontroller. Then Arduino UNO instructs the driver to activate the discharge fan as soon as possible and instructs the driver to lock the door if the room capacity is full.

It is hoped that this tool can be used by the public, employers and the government to control cigarette smoke which contains toxic substances by controlling cigarette smoke and the number of people in smoking areas.

Keywords: Arduino UNO; MQ-135 sensor; HC-SR04 sensor; smoking area

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------------------------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PENGUJI..... | iii |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..... | iv |
| KATA PENGANTAR | v |
| ABSTRAK | Error! Bookmark not defined. |
| ABSTRACT..... | 2 |
| DAFTAR ISI..... | 3 |
| DAFTAR GAMBAR | 6 |
| DAFTAR TABEL..... | 8 |
| BAB I | I-9 |
| PENDAHULUAN | I-9 |
| 1.1 Latar Belakang | I-9 |
| 1.2 Rumusan Masalah | I-10 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | I-111 |
| 1.4 Tujuan Penelitian..... | I-111 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | I-111 |
| BAB II..... | II-122 |
| TINJAUAN PUSTAKA | II-122 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | II-122 |
| 2.1 Landasan Teori | II-122 |
| 2.1.1 Asap Rokok..... | II-122 |
| 2.1.2 Board Arduino Uno | II-133 |
| 2.1.3 Sensor Ultrasonik HC-SR04..... | II-155 |
| 2.1.4 Sensor MQ-135..... | II-166 |

| | | |
|---------------------------------------|--|---------|
| 2.1.5 | Exhaust Fan..... | II-199 |
| 2.1.6 | Modul Relay | II-199 |
| 2.1.7 | Power Supply | II-20 |
| 2.1.8 | Modul Step Down..... | II-211 |
| 2.1.9 | Solenoid Lock door..... | II-222 |
| 2.1.10 | Dot Matrix MAX7219 | II-233 |
| 2.1.11 | LCD (Liquid Crystal Display) 20x4 | II-233 |
| 2.1.12 | Inter Integrated Circuit (I2C)..... | II-244 |
| 2.1.13 | Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPA)..... | II-244 |
| BAB III | | III-255 |
| METODOLOGI PENELITIAN..... | | III-255 |
| 3.1 | Alat dan Bahan Penelitian | III-255 |
| 3.2 | Alur Penelitian..... | III-255 |
| 3.3 | Deskripsi Sistem dan Analisa..... | III-277 |
| 3.3.1 | Blok diagram penelitian..... | III-277 |
| 3.3.2 | Perancangan Perangkat Keras..... | III-299 |
| 3.3 | Perancangan Perangkat Lunak | III-30 |
| 3.3.1 | Prototipe..... | III-344 |
| BAB IV | | IV-356 |
| HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | | IV-356 |
| 4.1 | Implementasi Hardware | IV-366 |
| 4.1.1 | Rangkain Mikrokonroller Arduino Uno | IV-366 |
| 4.1.2 | Implementasi Smoking Area | IV-367 |
| 4.1.3 | Implementasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 | IV-377 |
| 4.1.4 | Implementasi Fan/Exhaust..... | IV-388 |
| 4.1.5 | Implementasi LCD..... | IV-388 |

| | | |
|---------------------------|--|--------|
| 4.1.6 | Implementasi Display Matrix | IV-399 |
| 4.1.7 | Implementasi Sensor MQ-135 | IV-399 |
| 4.1.8 | Implementasi Solenoid Lock Door | IV-40 |
| 4.2 | Implemenasi Software | IV-40 |
| 4.2.1 | Implementasi arduino uno dengan arduino IDE | IV-411 |
| 4.2.2 | Listing Program | IV-422 |
| 4.2.3 | Pengujian Alat..... | IV-544 |
| 4.3 | Hasil Pengujian Tegangan Pada Hardware | IV-555 |
| 4.3.1 | Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik HC-SR04 | IV-566 |
| 4.3.2 | Hasil Pengujian Sensor MQ-135 dan LCD 20x4..... | IV-588 |
| 4.3.3 | Pengujian Kendali Lampu | IV-60 |
| 4.3.4 | Pengujian Alat Secara Keseluruhan pada smoking room..... | IV-611 |
| 4.4 | Analisa Alat Secara Keseluruhan | IV-655 |
| 4.4.1 | Analisa Rancangan Alat..... | IV-655 |
| 4.4.2 | Analisa Sistem Kendali..... | IV-655 |
| BAB V..... | | V-677 |
| KESIMPULAN DAN SARAN..... | | V-677 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | V-677 |
| 5.2 | Saran..... | V-677 |
| DAFTAR PUSTARA | | 688 |
| LAMPIRAN..... | | 699 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|--------|
| Gambar 2-1 Kandungan Zat-Zat Berbahaya Dalam Asap Rokok | II-13 |
| Gambar 2-2. Arduino UNO R3 | II-14 |
| Gambar 2-3. Sensor Ultrasonic HC-SR04 | II-15 |
| Gambar 2-4. Sistem Pewaktu pada Sensor HC-SR04..... | II-16 |
| Gambar 2-5. Sensor MQ-135 | II-17 |
| Gambar 2-6. Skema Rangkaian Sensor Asap | II-189 |
| Gambar 2-7. Karakteristik Sensitifitas | II-189 |
| Gambar 2-8. Exhaust Fan..... | II-20 |
| Gambar 2-9. Modul Relay..... | II-21 |
| Gambar 2-10. Skematik Relay | II-21 |
| Gambar 2-11. Power Supply 12V | II-22 |
| Gambar 2-12. Modul Step Down LM2596 dan spesifikasi | II-23 |
| Gambar 2-13. Solenoid Door Lock..... | II-23 |
| Gambar 2-14. MAX7219 Dot Matrix 4 In 1 Display Module | II-24 |
| Gambar 2-15. LCD (Liquid Crystal Display) 20x4 | II-25 |
| Gambar 2-16. I2C..... | II-25 |
| Gambar 2-17. Flowchart Metode Penelitian | II-268 |
| Gambar 2-18. Blok Diagram..... | II-30 |
| Gambar 2-19. Skema rangkaian alat | II-32 |
| Gambar 2-20. Flowchart | II-35 |
| Gambar 2-21. Prototype Smooking Area..... | II-36 |
| Gambar 2-22. Prototype Smooking Area tampak atas..... | II-37 |
| Gambar 2-23. Prototype Smooking Area tampak depan | II-37 |
| Gambar 2-24. Rangkaian sistem dengan Arduino Uno | II-368 |
| Gambar 2-1. Smoking Room | II-379 |
| Gambar 2-2. Sensor Ultrasonik HC-SR04..... | II-40 |
| Gambar 4-1. Exhaust..... | IV-40 |
| Gambar 5-1. LCD 20x4..... | V-41 |

| | |
|--|-------|
| Gambar 5-2. Display Matrix | V-41 |
| Gambar 5-3. Sensor MQ-135 | V-42 |
| Gambar 5-4. Solenoid lock door | V-42 |
| Gambar 5-5. Pengukuran jarak 10cm pada sensor ultrasonik HC-SR04 pertama | V-579 |
| Gambar 5-6. Pengukuran jarak 10cm pada sensor ultrasonik HC-SR04 kedua | V-579 |
| Gambar 5-7. Pengujian MQ-135 dengan 1 batang rokok | V-62 |
| Gambar 5-8. Pengujian MQ-135 dengan 5 batang rokok | V-62 |
| Gambar 5-9. Kondisi lampu padam saat jumlah orang 0..... | V-63 |
| Gambar 5-10. Kondisi lampu menyala saat jumlah orang 1 | V-64 |
| Gambar 5-11. Smoking Room | V-65 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------|
| Tabel 2-1 Indeks Standar Pencemaran Udara (ISPA)..... | II-24 |
| Tabel 5-1. Pengujian pengukuran tegangan pada rangkaian..... | V-55 |
| Tabel 5-2. Pengujian sensor ultrasonik HC-SR04 | V-588 |
| Tabel 5-3. Pengujian sensor dengan asap rokok | V-60 |
| Tabel 5-4. Hasil pengujian sensor mendeteksi orang..... | V-61 |
| Tabel 5-5. Pengujian orang pembatasan orang | V-62 |
| Tabel 5-6. Hasil Pengujian Alat pada smoking room tanpa orang | V-63 |
| Tabel 5-7. Hasil Pengujian Alat pada smoking room dengan satu orang | V-63 |
| Tabel 5-8. Hasil Pengujian Alat pada smoking room dengan dua orang..... | V-64 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi pencemaran udara karena asap rokok sangat berpengaruh bagi kesehatan manusia. Pengaruh yang paling utama berupa penularan penyakit bersifat airborne diseases (penyakit yang ditularkan melalui udara). Pencemaran udara ini akan berpengaruh terhadap angka kesakitan (morbidity) dan angka kematian (mortality) dari berbagai jenis penyakit.

Analisis WHO (World Health Organization), badan organisasi kesehatan dunia menunjukkan bahwa efek buruk asap rokok lebih besar bagi perokok pasif dibandingkan perokok aktif. Ketika perokok membakar sebatang rokok dan menghisapnya, asap yang dihisap oleh perokok disebut asap utama (mainstream) dan asap yang keluar dari ujung rokok (bagian yang terbakar) dinamakan asap sampingan (side steam). Asap sampingan ini terbukti mengandung lebih banyak hasil pembakaran tembakau dibandingkan pada asap utama. Asap ini mengandung Karbon Monoksida 5 kali lebih besar, Tar dan Nikotin 3 kali lipat, Amonia 46 kali lipat, Nikel 3 kali lipat, dan Nitrosamina (zat penimbul kanker) yang kadarnya mencapai 50 kali lebih besar pada asap sampingan dibanding dengan kadar pada asap utama. Demikian juga zat-zat racun lainnya dengan kadar yang lebih tinggi terdapat pada asap sampingan.

Saat ventilasi dalam ruangan buruk, asap rokok tidak mudah keluar ruangan dan terus berputar-putar sampai akhirnya terhisap ke sistem pernafasan. Gangguan kesehatan akibat rokok antara lain penyakit paru-paru, penyakit jantung dan kanker.

Salah satu cara untuk mengurangi asap rokok agar tidak mengganggu orang lain yang tidak merokok, terutama dalam ruangan merokok / smooking area, dibuatlah suatu alat yang dapat membantu membersihkan udara dalam ruangan

terhadap polusi asap rokok. Alat ini diharapkan dapat mengatasi solusi tentang masalah polusi asap rokok yang terdapat dalam suatu ruangan.

Penelitian ini diilhami oleh penelitain sebelumnya yang berjudul "PERANCANGAN SISTEM PENDETEKSI ASAP ROKOK DAN GAS LPG BERBASIS MIKROKONTROLLER AVR ATmega16" (Ganef saputro: STMIK Amikom Yogyakarta 2011), kemudian dikembangkan menjadi penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Sistem Pengendali Kadar Asap Pada Area Merokok Berbasis Mikrokontroller ATMEGA8535" (Muhamad Hudi: UPN surabaya 2012), selain penilitan diatas terdapat judul lain yang di jadikan sebagai referensi yaitu berjudul "PERANCANGAN ALAT PENDETEKSI ASAP PADA RUANGAN BEBAS ROKOK MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS MIKROKONTROLLER ATmega328 DENGAN MONITORING ANDROID" (Indri rejeki S: USU Medan 2019), maka dalam penelitain ini akan dikembangkan alat dengan judul **Perancangan sistem pengendali konsentrasi asap dan pembatasan jumlah orang dalam *smoking room* berbasis arduino uno.** Perancangan sistem kerja alat tersebut diharapkan dapat membantu pembatasan penggunaan ruangan karena pandemi serta mengembalikan kesegaran udara dalam suatu ruangan dan memberikan kenyamanan pada semua orang yang berada dalam ruangan tersebut. Serta otomatisasi penyelaan fan pembuangan asap rokok yang bertujuan untuk menghemat penggunaan listrik pada ruangan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka penulis merumuskan rumusan masalahnya:

1. Bagaimana merancang pendeteksian tingkat asap rokok pada ruangan?
2. Bagaimana mengimplementasikan alat pengendali asap dan pembatasan jumlah orang dalam *smoking room*?

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak meluasnya pembahasan maka penulis menentukan batasan masalah sebagai berikut :

- Melakukan analisa dasar – dasar perhitungan untuk tegangan, arus, daya pada alat – alat yang digunakan.
- Alat ini hanya dibuat untuk kapasitas 2 orang
- Tidak membahas internal sensor secara detail maupun tingkat ketahanan sensor.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat prototype sistem pengendali asap rokok dan pembatasan jumlah orang dalam smoking room.
2. Mengaplikasikan Arduino uno dan sensor sebagai pusat kontrol alat pengendali asap rokok dan pembatasan jumlah orang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari perancangan ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat diimplementasikan untuk mengendali asap rokok dan pembatasan jumlah ruang supaya mengurangi efek samping dari asap rokok dalam ruangan tertutup/*smoking room*.
2. Bagi penulis supaya dapat menambah wawasan, pengetahuan, dan pengembangan ilmu penulis khususnya yang berhubungan dengan sistem kendali dan otomatis.