

TUGAS AKHIR

PROTOTYPE SISTEM FIRE PROTECTION MCFA (MASTER CONTROL FIRE ALARM) UNTUK RUMAH TINGGAL DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 2560

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Elektro



Oleh

DIKA ILHAM SADEWA	21170009
INDAH RAMADHAN	21170017

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA BARAT
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PROTOTYPE SISTEM FIRE PROTECTION
MCFA (MASTER CONTROL FIRE ALARM)
UNTUK RUMAH TINGGAL
DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 2560

Oleh

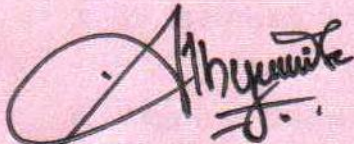
DIKA ILHAM SADEWA

21170009

INDAH RAMADHAN

21170017

Dosen Pembimbing I,



Mahyessie Kamil, S.T., M.T.
NIDN. 1002096901

Dosen Pembimbing II,



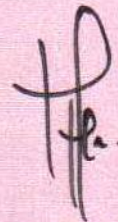
Herris Yamashika, S.T., M.T.
NIDN.1024038202

Dekan Fakultas Teknik
UM Sumatera Barat,



Helga Yermadona, S.Pd., M.T.
NIDN. 1013098502

Ketua Program Studi
Teknik Elektro



Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd, M.T.
NIDN.1009019401

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tugas akhir ini telah dipertahankan dan di sempurnakan berdasarkan masukan dan koreksi tim penguji pada ujian tertutup 13 Februari 2025 di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat.

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Mahasiswa

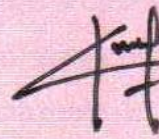


Dika Ilham Sadewa

21170009

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Mahasiswa



Indah Ramadhan

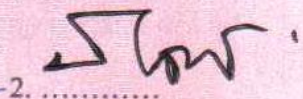
21170017

Disetujui Tim Penguji Skripsi 13 Februari 2025

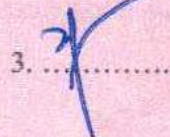
1. Mahyessie Kamil, S.T., M.T.

1. 

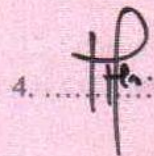
2. Herris Yamashika, S.T., M.T.

2. 

3. Dr. Ir. Hariyadi, S.Kom., M.Kom.

3. 

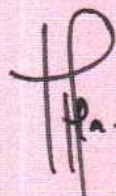
4. Anggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T.

4. 

Mengetahui

Ketua Program Studi

Teknik Elektro,



Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd, M.T

NIDN. 1009019401

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama Mahasiswa : Dika Ilham Sadewa
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 28 September 1993
NIM : 21170009
Judul Tugas Akhir : Prototype sistem fire protection MCFA (Master Control Fire Alarm) untuk rumah tinggal dengan menggunakan mikrokontroler atmega 2560

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari tugas akhir ini. Jika terjadi karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Bukittinggi, 13 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,



Dika Ilham Sadewa
21170009

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama Mahasiswa : Indah Ramadhan
Tempat dan Tanggal Lahir : Tanjung Alam, 20 November 2001
NIM : 21170017
Judul Tugas Akhir : Prototype sistem fire protection MCFA (Master Control Fire Alarm) untuk rumah tinggal dengan menggunakan mikrokontroler atmega 2560

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan tugas akhir ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan yang tercantum sebagai bagian dari tugas akhir ini. Jika terjadi karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di UM Sumatera Barat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.



Bukittinggi, 13 Februari 2025
Yang membuat pernyataan,

Indah Ramadhan
21170017

ABSTRAK

Sistem keselamatan dan kenyamanan merupakan hal penting pada keseluruhan aspek kehidupan manusia. *MCFA (Master Control Fire Alarm)* adalah sistem inti dalam manajemen keamanan terhadap bahaya kebakaran. Sistem ini bertugas sebagai pusat kontrol yang mengelola berbagai sensor dan alat pemadam kebakaran. Melalui *MCFA*, proses deteksi dan respon terhadap api dapat dilakukan secara otomatis dan efisien.

Dibuatnya *prototype system fire protection MCFA* dengan menggunakan mikrokontroler didasari karena penulis melihat banyak terjadinya kasus kebakaran pada rumah tinggal yang dimana rumah tersebut tidak memiliki sistem peringatan. Maka dari itu tujuan pembuatan *prototype system fire protection MCFA* ini adalah untuk mengurangi tingkat kebakaran yang terjadi pada rumah tinggal.

Kata Kunci : *MCFA, Detector, Buzzer, Mikrokontroler.*

ABSTRACT

Safety and comfort systems are important in all aspects of human life. MCFA (Master Control Fire Alarm) is a core system in safety management against fire hazards. This system serves as a control center that manages various sensors and fire extinguishers. Through MCFA, the process of detecting and responding to fire can be carried out automatically and efficiently.

The creation of the prototype system fire protection MCFA using a microcontroller is based on the author's observation of many fire cases in residential houses where the house does not have a warning system. Therefore, the purpose of making the prototype system fire protection is to reduce the level of fires that occur in residential houses.

Keywords: *MCFA, Detector, Buzzer, Microcontroller.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkat yang telah diberikan-Nya, sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu kewajiban yang harus diselesaikan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Elektro di Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat (UM Sumatera Barat).

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Tugas Akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, yaitu kepada;

1. Orang tua, kakak, dan adik serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan moril, doa, dan kasih sayang;
2. Ibu Helga Yermadona, S.Pd., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Deddy Kurniawan, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik, UM Sumatera Barat;
4. Ibu Aggrivina Dwiharzandis, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, UM Sumatera Barat;
5. Bapak Mahyessie Kamil, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik Program Studi Teknik Elektro, UM Sumatera Barat;
6. Bapak Mahyessie Kamil, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
7. Bapak Herris Yamashika, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan dan banyak memberikan masukan kepada penulis;
8. Bapak/Ibu Tenaga Kependidikan Fakultas Teknik UM Sumatera Barat;
9. Teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2021 UM Sumatera Barat;
10. Semua pihak yang telah berkontribusi yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu;

Akhir kata, penulis menyadari bahwa mungkin masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh karena itu, saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya, khususnya mahasiswa teknik elektro.

Bukittinggi, 13 Februari 2025



Dika Ilham Sadewa

Bukittinggi, 13 Februari 2025



Indah Ramadhan



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

ABSTRAK	i
ABSTRACK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
10.1 Latar Belakang	1
10.2 Rumusan Masalah	1
10.3 Batasan Masalah.....	1
10.4 Tujuan dan Manfaat.....	2
10.5 Sistematika Penulisan	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Penelitian Sebelumnya	4
2.2 Catu Daya.....	4
2.3 Sensor MQ-2 dan Sensor KY-26.....	5
2.3.1 Cara Kerja Sensor Asap dan Gas MQ-2.....	5
2.3.2 Cara Kerja Panas KY-26	8
2.4 Arduino Atmega 2560	10
2.5 <i>Liquid Crystal Display</i> (LCD) Karakter 4 X 20.....	14
2.6 Buzzer.....	16
2.6.1 Cara Kerja Buzzer.....	16
2.7 Lampu Peringatan LED.....	17
2.7.1 Cara Kerja Lampu LED.....	17
2.8 Mini Exhaust Fan	18
2.9 Pompa Air Mini.....	18
2.10 Kran Otomatis (<i>Solenoid Water Valve</i>)	19

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

BAB III PERANCANGAN DAN CARA KERJA RANGKAIAN.....	20
3.1 Lokasi Perancangan.....	20
3.2 Perencanaan Rangkaian Alat dan Bahan	20
3.3 Perencanaan Sistem Kerja Alat Sistem Fire Protection Pada Diagram Blok	20
3.4 Perencanaan Rangkaian Semua Sistem Peringatan Kebakaran Menggunakan Smoke Detector, Heat Detector, Mini Exhaust Fan, Splinker Mini Otomatis	22
BAB IV PENGUJIAN DAN PENGOPERASIAN RANGKAIAN	28
4.1 Tampilan Awal Program	28
4.2 Kontruksi Alat	28
4.3 Pengujian Alat	31
4.4 Pengujian Sensor MQ-2 dan Ky-26.....	32
4.5 Analisa Perangkat Keras.....	37
4.6 Analisa Perangkat Lunak.....	38
BAB V PENUTUP.....	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi sensor mq-2.....	7
Tabel 2. 2 Sesifikasi sensor ky-26.....	9
Tabel 2. 3 Diagram koneksi sensor ky-26.....	9
Tabel 2. 4 Spesifikasi arduino atmega 2560.....	11
Tabel 2. 5 Pin serial RX dan TX	13
Tabel 2. 6 Pin exsternal interupsi	13
Tabel 2. 7 Pin SPI.....	13
Tabel 2. 8 Konfigurasi pin lcd 4 x 20.....	15
Tabel 4. 1 Pengujian sensor mq-2 sebagai sensor asap ruang 1	32
Tabel 4. 2 Pengujian sensor mq-2 sebagai sensor asap ruang 1	32
Tabel 4. 3 Pengujian sensor mq-2 sebagai sensor gas ruang 1.....	33
Tabel 4. 4 Pengujian sensor mq-2 sebagai sensor gas ruang 2.....	33
Tabel 4. 5 Pengujian sensor ky-26 sebagai sensor api ruang 1	34
Tabel 4. 6 Pengujian sensor ky-26 sebagai sensor api ruang 2	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara kerja sensor asap dan gas MQ-2.....	6
Gambar 2. 2 Chart tingkat kepadatan asap menurut ringlemen.....	7
Gambar 2. 3 Sensor asap dan gas mq-2.....	7
Gambar 2. 4 Cara kerja sensor panas ky-26	8
Gambar 2. 5 Sensor panas ky-26.....	8
Gambar 2. 6 Board arduino atmega 2560.....	10
Gambar 2. 7 Konfigurasi pin arduino atmega 2560	14
Gambar 2. 8 Lcd karakter 4 x 20.....	15
Gambar 2. 9 Buzzer.....	16
Gambar 2. 10 Lampu led.....	17
Gambar 2. 11 Mini exhaust fan.....	18
Gambar 2. 12 Pompa air mini.....	18
Gambar 2. 13 Kran otomatis	19
Gambar 3. 1 Blok diagram sistem mcfa	21
Gambar 3. 2 Rangkaian keseluruhan.....	22
Gambar 3. 3 Layout area tamu dan dapur ruang 1 dan 2dan posisi sensor fire protection mcfa.....	25
Gambar 3. 4 Diagram alir sistem fire protection	27
Gambar 4. 1 Tampilan awal program.....	28
Gambar 4. 2 Miniatur prototype sistem fire protection mcfa.....	28
Gambar 4. 3 Rangkaian prototype system fire protection mcfa tampak atas	29
Gambar 4. 4 Sensor mq-2 dan sensor ky-26.....	29
Gambar 4. 5 Mikrokontroler arduino atmega 2560.....	30
Gambar 4. 6 Catu daya tersaklar	30
Gambar 4. 7 Display lcd 4 x 20.....	30
Gambar 4. 8 Buzzer.....	30
Gambar 4. 9 Lampu led.....	31
Gambar 4. 10 Mini exhaust fan.....	31
Gambar 4. 11 Pompa air mini.....	31
Gambar 4. 12 Asap terdeteksi di ruangan 1 segera lakukan pengecekan	35

Gambar 4. 13 Asap semakin banyak di ruangan 1 evakuasi fan on	35
Gambar 4. 14 Asap terdeteksi di ruangan 2 segera lakukan pengecekan	35
Gambar 4. 15 Asap semakin banyak di ruangan 2 evakuasi fan on	36
Gambar 4. 16 Gas terdeteksi di ruang 1 segera lakukan pengecekan.....	36
Gambar 4. 17 Gas semakin banyak di ruangan 1 evakuasi fan on.....	36
Gambar 4. 18 Gas terdeteksi di ruangan 2 segera lakukan pengecekan	36
Gambar 4. 19 Gas semakin banyak di ruangan 2 evakuasi fan on.....	36
Gambar 4. 20 Api terdeteksi di ruangan 1 segera lakukan pengecekan	37
Gambar 4. 21 Api makin membesar di ruangan 1 evakuasi pompa on	37
Gambar 4. 22 Api terdeteksi di ruangan 2 segera lakukan pengecekan	37
Gambar 4. 23 Api makin membesar di ruangan 2 evakuasi pompa on	37

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dibuatnya *prototype system fire protection MCFA* dengan menggunakan mikrokontroler didasari karena penulis melihat banyak terjadinya kasus kebakaran pada rumah tinggal yang dimana rumah tersebut tidak memiliki sistem peringatan, dikarenakan *system fire protection MCFA* yang ada saat ini masih belum banyak diminati oleh kalangan menengah kebawah karena harga dari *MCFA* tersebut masih tergolong cukup mahal.

Adapun fungsi dari *MCFA* adalah untuk memantau bahaya yang diterima oleh detektor (panas, gas dan asap) dan diteruskan ke mikrokontroler yang memberikan signal tanda bahaya. Sebagai informasi kepada penghuni bangunan dengan mengaktifkan *buzzer* yang ada di *fire alarm*.

Demi mengurangi tingkat kebakaran yang terjadi pada rumah tinggal, penulis membuat *prototype system fire protection MCFA* dengan menggunakan mikrokontroler dengan harga yang lebih ekonomis dan dapat digunakan pada rumah. Penyebab terjadinya kebakaran pada rumah tinggal yaitu kebocoran gas *LPG (Liquefied Petroleum Gas)*, kelalaian ketika memasak, dan konsleting listrik. Tujuan pembuatan *prototype MCFA* ini untuk mengurangi tingkat kebakaran yang terjadi pada rumah tinggal tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka didapat suatu rumusan masalah bagaimana cara membuat *prototype alat peringatan kebakaran* ini dengan menggunakan sistem mikrokontroler yang memiliki beberapa komponen sensor untuk mencegah terjadinya kebakaran seperti sensor asap dan gas MQ-2, sensor panas KY-26, *splinker mini otomatis*, *mini exhaust fan* dan *arduino atmega 2560* sebagai mikrokontrolernya.

1.3 Batasan Masalah

1. Menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap dan gas.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

2. Menggunakan sensor KY-26 sebagai pendeteksi panas dari api.
3. Menggunakan *buzzer* sebagai sistem peringatan berupa bunyi.
4. Menggunakan lampu LED (*Light Emitting Diode*) indikator sebagai peringatan sistem bahaya.
5. Menggunakan pompa air mini dan kran otomastis sebagai pemadam api.
6. Menggunakan *mini exhaust fan* untuk menghisap asap dan gas.
7. Menggunakan LCD display 20 X 4 untuk menampilkan hasil deteksi.
8. Arduino atmega 2560 sebagai mikrokontroler.
9. Buzzer terus berbunyi sampai sensor asap dan gas MQ-2 dan sensor panas KY-26 tidak mendeteksi adanya asap, gas dan panas dari api.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Merancang, mendesain, dan menghasilkan alat peringatan kebakaran dengan menggunakan sensor MQ-2, sensor KY-26, *splinker mini otomatis* dan *mini exhaust fan* sebagai pencegahan ketika terdeteksi adanya asap, gas dan panas dari api akibat kebakaran dalam bentuk *prototype MCFA* yang dapat mendeteksi di salah satu ruangan atau beberapa ruangan secara bergantian.

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini menggunakan sistematika penulisan yaitu;

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, sistematika penulisan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi tentang dasar teori yang mendukung pembuatan proyek akhir ini, khususnya komponen yang digunakan untuk membuat alat tersebut.

BAB III : PERANCANGAN DAN CARA KERJA ALAT

Bab ini menjelaskan tentang perancangan dan cara kerja sistem secara keseluruhan pada *prototype* sistem peringatan kebakaran *MCFA*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

Seluruh isi karya tulis ini, baik berupa teks, gambar, tabel, grafik, maupun informasi lainnya, dilindungi oleh Undang-undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta. Dilarang mengutip, menggandakan, mendistribusikan, menerbitkan dan menyebarkan sebagian atau seluruh isi karya ini dalam bentuk apapun dandengan cara apapun, baik secara elektronik maupun secara mekanik, tanpa izin tertulis dari penulis, kecuali untuk keperluan akademik dan referensi dengan menyebutkan sumber secara tepat dan benar.

menggunakan *sensors smoke detector*, *sensors heat detector*, *splinker mini otomatis*, dan *mini exhaust fan*.

BAB IV : PENGUJIAN DAN PENGOPERASIAN RANGKAIAN

Bab ini berisi tentang pengujian dan pengoperasian pada prototype sistem peringatan kebakaran MCFA menggunakan *sensors MQ-2*, *sensors KY26*, *splinker mini otomatis*, dan *mini exhaust fan*.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan saran secara menyeluruh dari alat kerja serta laporan.