

SKRIPSI

**SISTEM PENDETEKSI DINI KEBAKARAN PADA
PERUMAHAN SECARA *WIRELESS* BERBASIS
MIKROKONTROLER ESP8266**



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh :

I MADE FERRY AMANDA PUTRA

NIM. 1815344027

**PROGRAM STUDI D4 TEKNIK OTOMASI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI BALI
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI

SISTEM PENDETEKSI DINI KEBAKARAN PADA PERUMAHAN SECARA *WIRELESS* BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266

Oleh :

I Made Ferry Amanda Putra

NIM. 1815344027

Skripsi ini telah melalui Bimbingan dan Pengujian Hasil, disetujui untuk
diujikan pada Ujian Skripsi
di
Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 16 - 9 2022

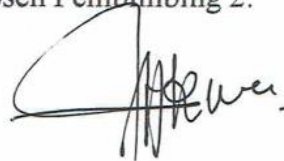
Disetujui Oleh :

Dosen Pembimbing 1:



Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT.
NIP. 197405172000122001

Dosen Pembimbing 2:



Ir. I Nyoman Sukarma, SST., MT.
NIP. 196907051994031004

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

SISTEM PENDETEKSI DINI KEBAKARAN PADA PERUMAHAN SECARA *WIRELESS* BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266

Oleh :

I Made Ferry Amanda Putra

NIM. 1815344027

Skripsi ini sudah melalui Ujian Skripsi pada tanggal *20 September 2022*
dan sudah dilakukan Perbaikan untuk kemudian disahkan sebagai Skripsi
di

Program Studi D4 Teknik Otomasi
Jurusan Teknik Elektro - Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 22 September 2022

Disetujui Oleh :

Tim Penguji :



1. Ir. Ida Bagus Ketut Sugirianta, M.T.
NIP. 196606161993031003

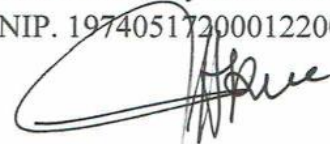


2. Ir. I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, ST, M.T.
NIP. 197801112002121003

Dosen Pembimbing :



1. Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT.
NIP. 197405172000122001




2. Ir. I Nyoman Sukarma, SST., MT.
NIP. 196907051994031004

Disahkan Oleh:



Ketua Jurusan Teknik Elektro


I Wayan Raka Ardana, MT.

NIP. 196705021993031005

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa Skripsi dengan judul:

SISTEM PENDETEKSI DINI KEBAKARAN PADA PERUMAHAN SECARA *WIRELESS* BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266

adalah asli hasil karya saya sendiri.

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah Skripsi ini tidak terdapat karya orang lain yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar di suatu perguruan tinggi, dan atau sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah Skripsi ini, dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila saya melakukan hal tersebut di atas, dengan ini saya menyatakan menarik Skripsi yang saya ajukan sebagai hasil karya saya.

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan



I Made Ferry Amanda Putra

NIM. 1815344027

ABSTRAK

Peristiwa kebakaran merupakan bencana yang sering terjadi di masyarakat terutama pada pemukiman yang padat penduduk. Terjadinya kebakaran itu sendiri terdiri dari beberapa faktor antara lain: kebocoran gas, hubungan singkat arus listrik, hingga kelalaian manusia. Oleh sebab itu untuk mencegah terjadinya kebakaran merambat secara cepat terutama pada wilayah pemukiman yang padat penduduk, maka diperlukan sebuah sistem pendeteksi dini kebakaran pada perumahan secara wireless berbasis mikrokontroler ESP8266 yang menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor asap MQ-2. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan suatu kinerja sistem yang akan mendeteksi kebakaran sejak dini dengan mendeteksi suhu dan kepekatan asap lalu memberi peringatan. Adapun peringatan tersebut berupa alarm yang berbunyi, LED yang menyala dan peringatan pada aplikasi yang terinstal pada *smartphone* pemilik rumah dan penjaga perumahan. Pada sistem deteksi dini kebakaran pada perumahan secara wireless berbasis mikrokontroler ESP8266 ini akan dibagi menjadi 3 kondisi antara lain: aman, siaga, dan bahaya. Hasil dari pengujian menggunakan sensor suhu DS18B20 diperoleh kehandalan 99,97%. Pada sensor asap MQ-2 mendapatkan hasil pengujian dibawah 300 PPM untuk kondisi aman, 300-600 PPM untuk kondisi siaga, dan di atas 600 PPM untuk kondisi bahaya.

Kata Kunci: Kebakaran, ESP8266, DS18B20, MQ-2, *Wireless*.

ABSTRACT

Fire events are disasters that often occur in communities, especially in densely populated settlements. The occurrence of the fire itself consists of several factors, including: gas leakage, short connection of electric current, to human negligence. Therefore, to prevent fires from spreading rapidly, especially in densely populated residential areas, a fire early detection system in housing is needed wirelessly based on the ESP8266 microcontroller which uses the DS18B20 temperature sensor and MQ-2 smoke sensor. This study aims to create a system performance that will detect fires early by detecting temperature and smoke concentrations and then giving warnings. The warnings are in the form of alarms that sound, LED that lights up and alerts on applications installed on the smartphones of homeowners and housing guards. In the fire early detection system in the housing wirelessly based on the ESP8266 microcontroller, it will be divided into 3 conditions, including: safe, alert, and dangerous. The results of the test using the DS18B20 temperature sensor found a reliability of 99.97%. The MQ-2 smoke sensor gets test results below 300 PPM for safe conditions, 300-600 PPM for standby conditions, and above 600 PPM for hazard conditions.

Keywords: *Fire, ESP8266, DS18B20, MQ-2, Wireless.*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadapan Ida Sang Hyang Widhi Wasa Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul: “SISTEM PENDETEKSI DINI KEBAKARAN PADA PERUMAHAN SECARA *WIRELESS* BERBASIS MIKROKONTROLER ESP8266” tepat pada waktunya. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan perkuliahan program pendidikan pada jenjang Diploma 4 Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali. Dalam penyusunan Skripsi ini penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, melalui kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M. eCom., selaku Direktur Politeknik Negeri Bali
2. Bapak Ir. I Wayan Raka Ardana, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
3. Bapak Ida Bagus Irawan Purnama, ST, M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Program Studi D4 Teknik Otomasi.
4. Ibu Putri Alit Widyastuti Santiary, ST., MT., selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi yang membangun kepada saya hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Ir. I Nyoman Sukarma, SST., MT., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu untuk memberikan masukan, bimbingan, dan motivasi yang membangun kepada saya hingga Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
6. Para Dosen, Staff Administrasi, dan teman – teman mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Bali yang telah membantu.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan, doa, nasehat, dan motivasi hingga sampai pada detik ini saya tetap kuat dan bersemangat dalam menyelesaikan studi.
8. Kepada sahabat-sahabat saya yang membantu dan selalu memberikan dukungan dan motivasi. Terima kasih atas kasih sayang dan dukungan yang diberikan hingga saat ini.
9. Rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari Skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih ada kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak guna perbaikan di kesempatan berikutnya. Akhir kata, semoga Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Perkembangan Teknologi dan Penelitian Sebelumnya	5
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Definisi Kebakaran	5
2.2.2 NodeMCU ESP8266.....	6
2.2.3 Sensor Suhu DS18B20.....	7
2.2.4 Regulator LM2596.....	7
2.2.5 Sensor MQ – 2	8
2.2.6 OLED LCD 0.96 inch.....	9
2.2.7 Buzzer	10
2.2.8 Light Emitting Diodes (LED).....	10
BAB III METODE PENELITIAN	11
3.1 Rancangan Sistem	11
3.1.1 Analisa Kebutuhan Fungsional	11
3.1.2 Diagram Blok Sistem.....	11
3.2 Pembuatan Alat/Implementasi Sistem	12
3.2.1 Perancangan Hardware	12

3.2.2	Tahapan Pembuatan Hardwere	14
3.2.3	Perancangan Software.....	14
3.2.4	Implementasi Sistem.....	17
3.3	Pengujian/Analisa Hasil Penelitian	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		19
4.1	Deskripsi Sistem.....	19
4.2	Hasil Implementasi Sistem.....	19
4.2.1.	Implementasi <i>Hardware</i>	20
4.2.2.	Implementasi <i>Software</i>	21
4.2.3.	Implementasi <i>Database</i>	24
4.3	Hasil Pengujian Komponen.....	25
4.3.1	Sensor Suhu DS18B20.....	25
4.3.2	Sensor Asap MQ-2.....	28
4.3.3	Buzzer	28
4.3.4	LED.....	29
4.4	Hasil Pengujian Sistem	29
4.4.1	Pengujian <i>Hardware</i>	29
4.4.2	Pengujian <i>Software</i>	31
4.4.3	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	36
4.5	Pembahasan.....	37
BAB V PENUTUP		38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....		39
LAMPIRAN		41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 PinOut NodeMCU ESP8266.....	6
Gambar 2. 2 Pin Out Sensor Suhu DS18B20	7
Gambar 2. 3 Regulator LM2596.....	7
Gambar 2. 4 Sensor Asap dan Gas MQ-2.....	8
Gambar 2. 5 LCD OLED 0.96 inch	9
Gambar 2. 6 Buzzer	10
Gambar 2. 7 Light Emitting Diodes (LED)	10
Gambar 3. 1 Diagram Blok Sistem	12
Gambar 3. 2 Perancangan Hardware	12
Gambar 3. 3 Desain Simulasi Sistem.....	13
Gambar 3. 4 Arduino IDE.....	14
Gambar 3. 5 Logo Firebase.....	15
Gambar 3. 6 Logo Kodular	16
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem	17
Gambar 4. 1 (a) Tampak Depan, (b) Tampak Atas, (c) Tampak Dalam	20
Gambar 4. 2 Tampilan Screen Awal.....	21
Gambar 4. 3 Tampilan Screen Register	22
Gambar 4. 4 Tampilan Screen Registrasi dengan Pemilihan Alamat.....	22
Gambar 4. 5 (a) Tampilan Pada Rumah 1, (b) Tampilan Pada Rumah 2	23
Gambar 4. 6 Tampilan Pada Screen Security	23
Gambar 4. 7 Firebase Real Time Database.....	24
Gambar 4. 8 Rumah 1 Dalam Kondisi Aman	30
Gambar 4. 9 Rumah 1 Dalam Kondisi Siaga.....	30
Gambar 4. 10 Rumah 1 Dalam Kondisi Bahaya.....	31
Gambar 4. 11 Tampilan Rumah 1 Kondisi Aman	32
Gambar 4. 12 Tampilan Rumah 1 Kondisi Siaga	32
Gambar 4. 13 Tampilan Rumah 1 Kondisi Bahaya	33
Gambar 4. 14 Tampilan Rumah 2 Kondisi Aman	33
Gambar 4. 15 Tampilan Rumah 2 Kondisi Siaga	34
Gambar 4. 16 Tampilan Rumah 2 Kondisi Bahaya	34
Gambar 4. 17 Tampilan Security Kondisi Aman	35
Gambar 4. 18 Tampilan Security Kondisi Siaga	35
Gambar 4. 19 Tampilan Security Kondisi Bahaya	36

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266	6
Tabel 2. 2 Tingkat Sensitivitas Sensor MQ-2.....	8
Tabel 2. 3 Spesifikasi OLED LCD	9
Tabel 3. 1 Kebutuhan Komponen	11
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sensor Suhu DS18B20	25
Tabel 4. 2 Hasil Perhitungan Selisih Pengukuran, Presisi, dan Akurasi	28
Tabel 4. 3 Hasil Kalibrasi dan Pengukuran Sensor Asap MQ-2.....	28
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Buzzer.....	29
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian LED	29
Tabel 4. 6 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan pada Rumah 1.....	36
Tabel 4. 7 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan pada Rumah 2.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1: Program Kalibrasi Sensor Asap MQ-2

LAMPIRAN 2: Program Keseluruhan Sistem

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peristiwa kebakaran merupakan peristiwa yang tidak bisa dianggap enteng karena memiliki resiko yang sangat besar mulai dari kerugian materi hingga hilangnya nyawa. Penyebab kebakaran sendiri bisa terjadi dari berbagai hal, dari kelalaian manusia hingga hubungan pendek arus listrik. Ditambah lagi, pertumbuhan pemukiman di Indonesia khususnya di Bali meningkat setiap tahunnya yang mana dapat berakibat fatal bila terjadi kebakaran karena api akan dengan cepat merambat ke pemukiman disekitarnya.

Pertumbuhan pemukiman harus diimbangi dengan sistem keselamatan pada setiap pemukiman hingga lingkungan perumahan. Namun masih sangat sedikit penghuni pada pemukiman atau perumahan yang sadar terhadap pentingnya proteksi kebakaran pada bangunan maupun lingkungan sekitarnya. Bencana kebakaran yang terjadi pada lingkungan perumahan disebabkan oleh beberapa faktor, namun yang paling sering menjadi penyebab terjadinya kebakaran adalah konsleting listrik dan kebocoran pada tabung gas[1]. Untuk mengurangi angka kebakaran dan jumlah korban yang terus meningkat, perlu dilakukan suatu tindakan yang mengutamakan keselamatan.

Tindakan yang perlu dilakukan guna meningkatkan keselamatan dari bahaya kebakaran adalah dengan menerapkan proteksi pasif dan proteksi aktif pada bangunan[2]. Untuk proteksi pasif, bisa dengan memilih bahan bangunan yang tahan terhadap api. Sedangkan untuk proteksi aktif bisa menggunakan sistem deteksi dini pada kebakaran. Sistem deteksi dini pada kebakaran berfungsi untuk memberi peringatan dini terhadap tanda-tanda kebakaran, kebakaran memiliki tanda-tanda berupa munculnya intensitas asap yang tidak normal dan kenaikan suhu yang ekstrem[3]. Untuk dapat mendeteksi dan mencegah terjadinya kebakaran, dibuatlah sistem pendeteksi kebakaran (*fire alarm system*).

Sistem pendeteksi kebakaran yang umum digunakan adalah sistem pendeteksi kebakaran konvensional, dimana sistem konvensional ini memiliki kelemahan yaitu penghuni bangunan tidak mendapat informasi secara cepat dan tepat pada saat terjadinya kebakaran selain itu detektor juga tidak dapat membedakan jenis gas dan asap yang dapat menyebabkan adanya *false alarm*[4]. Sistem pendeteksi kebakaran ini banyak digunakan karena faktor biaya instalasinya yang murah. Namun ada pula Sistem

Addressable yang dapat lebih detail karena sistem alarm yang dapat dialamatkan sendiri berdasarkan ID masing-masing detektor yang terhubung di *control panel fire alarm*. Namun kelemahan pada sistem *addressable* terletak pada anggaran biayanya yang sangat mahal[5]. Selain itu sistem *addressable* juga tidak cocok untuk perumahan. Kelemahan lain dari kedua sistem tersebut yaitu masih belum terhubung dengan jaringan internet dan aplikasi, sehingga pengguna tidak mendapatkan peringatan kebakaran apabila sedang berada di luar rumah.

Berdasarkan permasalahan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk mengangkat judul penelitian “Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran pada Perumahan Secara *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ESP8266”. Pada penelitian ini alat pendeteksi dini kebakaran akan terhubung melalui internet dan dapat mengirimkan notifikasi secara *real time* melalui aplikasi yang terinstal di *smartphone* pemilik rumah dan penjaga perumahan.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah berdasarkan latar belakang tersebut adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah merancang dan membuat Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Pada Perumahan Secara *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ESP8266?
2. Bagaimanakah cara kerja Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Pada Perumahan Secara *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ESP8266?
3. Berapakah akurasi sensor suhu pada Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Pada Perumahan Secara *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ESP8266?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, penulis memberikan batasan masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Sistem ini hanya bisa mendeteksi jika terjadinya kebakaran, tidak dapat menentukan titik api serta tidak dapat memadamkan api jika terjadi kebakaran.
2. Sensor yang digunakan adalah sensor suhu DS18B20 dan sensor asap MQ-2.
3. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266.
4. Sistem diuji coba pada miniatur ruangan tertutup.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan membuat Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Pada Perumahan Secara *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ESP8266.
2. Mengetahui cara kerja Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Pada Perumahan Secara *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ESP8266.
3. Dapat mengetahui akurasi sensor yang digunakan pada Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran Pada Perumahan Secara *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ESP8266.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademik

Manfaat akademik dari penelitian ini adalah untuk menambah referensi mengenai Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran pada Perumahan secara *Wireless* Berbasis Mikrokontroler ESP8266.

2. Manfaat Aplikatif

Manfaat aplikatif dari penelitian ini yaitu dapat digunakan atau diimplementasikan pada masyarakat khususnya pada lingkup perumahan.

1.6 Sistematika Penulisan

Penelitian skripsi ini terdiri dari 5 bab yaitu :

- a. Bab I Pendahuluan

Menguraikan tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

- b. Bab II Tinjauan Pustaka

Menguraikan tentang penelitian sebelumnya dan landasan teori yang berisi definisi kebakaran dan komponen-komponen yang digunakan pada alat yang akan dirancang.

- c. Bab III Metode Penelitian

Menguraikan tentang perancangan alat, perancangan aplikasi Android, pembuatan alat dan pengujian alat.

- d. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan dan membahas data-data yang didapatkan dari pengujian alat.

e. Bab V Kesimpulan dan Saran

Menjelaskan tentang kesimpulan akhir penelitian serta saran-saran yang direkomendasikan guna perbaikan proses penelitian selanjutnya.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian dan pengujian pada sistem pendeteksi dini kebakaran pada perumahan secara *wireless* berbasis mikrokontroler ESP8266 maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dirancang dan dibuat sebuah sistem pendeteksi dini kebakaran pada perumahan secara *wireless* berbasis mikrokontroler ESP8266 dengan menggunakan sensor suhu DS18B20 dan sensor asap MQ-2 dengan 3 kondisi yaitu kondisi aman, siaga, dan bahaya. Dimana kondisi aman memiliki parameter suhu di bawah 37°C dan kepekatan asap di bawah 300 PPM, kondisi siaga dengan suhu sama atau di bawah 40°C dan kepekatan asap sama atau di bawah 600 PPM, sedangkan untuk kondisi bahaya diatas 40°C dan kepekatan asap di atas 600 PPM. Sistem ini dapat dimonitoring melalui *smartphone* dan dapat diakses oleh pemilik rumah dan penjaga perumahan secara *real time* selama terhubung dengan internet.
2. Cara kerja sistem pendeteksi dini kebakaran pada perumahan secara *wireless* berbasis mikrokontroler ESP8266 ini dimulai dari pembacaan suhu dan kepekatan asap, sistem ini terbagi menjadi 3 kondisi yaitu aman, siaga, dan bahaya. Jika kondisi aman maka LED dan *buzzer* tidak menyala dan akan menampilkan status aman pada aplikasi *mobile* pada *smartphone* serta pada LCD OLED yang terpasang pada unit rumah. Dan jika kondisi siaga, *buzzer* dan LED akan menyala tetapi tidak penuh dan akan menampilkan kondisi siaga pada *smartphone* dan LCD OLED. Dan apabila berada di kondisi bahaya, maka *buzzer* dan LED akan menyala penuh sampai suhu atau kepekatan asap turun, selain *buzzer* dan LED yang menyala aplikasi pada *smartphone* juga akan berbunyi dan akan menampilkan kondisi bahaya pada aplikasi dan LCD OLED.
3. Nilai akurasi sensor suhu DS18B20 berdasarkan pengujian yang dilakukan yaitu disandingkan dengan termometer dan mendapatkan hasil akurasi sebesar 99,97%.

5.2 Saran

1. Pada sistem ini diperlukan sebuah sistem pelengkap yaitu sistem penanggulangan kebakaran karena sistem ini hanya dapat mendeteksi secara dini kebakaran dan tidak dapat menanggulangi kebakaran.
2. Sistem ini dapat dikembangkan lebih baik lagi dengan menambahkan sensor api agar dapat mengetahui titik api.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Setiyo, “Korsleting Listrik Penyebab Kebakaran Pada Rumah Tinggal Atau Gedung,” *Edu Elektr. J.*, vol. 3, no. 2, pp. 17–20, 2014.
- [2] D. A. Hidayat, Suroto, and B. Kurniawan, “Evaluasi Keandalan Sistem Proteksi Kebakaran Ditinjau Dari Sarana Penyelamatan Dan Sistem Proteksi Pasif Kebakaran Di Gedung Lawang Sewu Semarang,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 5, no. 5, pp. 134–145, 2017.
- [3] A. Zain, “Rancang Bangun Sistem Proteksi Kebakaran Menggunakan Smoke dan Heat Detector,” *INTEK J. Penelit.*, vol. 3, no. 1, p. 36, 2016, doi: 10.31963/intek.v3i1.25.
- [4] M. Muharam, M. Latif, B. Baharuddin, and I. Richaflor, “Pencegahan Kesalahan Alarm dalam Sistem Pendeteksi Dini Kebakaran dan Pemadaman Berbasis Internet of Things,” *JITCE (Journal Inf. Technol. Comput. Eng.)*, vol. 4, no. 02, pp. 53–62, Sep. 2020, doi: 10.25077/jitce.4.02.53-62.2020.
- [5] D. Agung, “Sistem Deteksi Dini Kebakaran Berbasis Wireless Sensor Network Menggunakan Mikrokontroler Arduino,” 2017.
- [6] F. Arkan, “Sistem Detektor Kebakaran untuk Rumah Susun dengan Sistem Wireless Sensor Network,” *J. Ecotipe*, vol. 1, no. 1, 2014.
- [7] F. Mulyadi, “Sistem Peringatan Dini Kebakaran Berbasis IoT di Perumahan Ndalem Parikesit,” 2021.
- [8] H. Husny, F. Kurniawan, and L. Lasmadi, “Pengembangan Sistem Pemantau Kebocoran Gas Elpiji dan Peringatan Dini Bahaya Kebakaran Berbasis Internet of Things,” *Avitec*, vol. 4, no. 1, pp. 61–73, 2022.
- [9] Sumarto, “Sistem peringatan dini deteksi dan pemadam kebakaran berbasis raspberry pi,” 2017. [Online]. Available: <https://repository.its.ac.id/47576/>
- [10] H. D. Septama, T. Yulianti, W. E. Sulistyono, A. Yudamson, R. Suhud, and T. Atmojo, “Smart Warehouse : Sistem Pemantauan dan Kontrol Otomatis Suhu serta Kelembaban Gudang,” *Tek. Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 189–192, 2018.
- [11] Y. A. Kurnia Utama, “Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini,” *e-NARODROID*, vol. 2, no. 2, 2016, doi: 10.31090/narodroid.v2i2.210.
- [12] H. Kurniawan, D. Triyanto, I. Nirmala, J. Rekeyasa, and S. Komputer, “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Dan Monitoring Banjir Menggunakan Arduino Dan Website,” *J. Komput. dan Apl.*, vol. 07, no. 01, pp. 11–22, 2019.
- [13] D. Samudera and A. Sugiharto, “KEBOCORAN GAS FLAMMABLE DAN KEBAKARAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT),” vol. 01, no. 01, pp. 1–13, 2018.
- [14] G. W. Nugroho and R. Effendi, “Rancang Bangun Sistem Pengukuran Luas Permukaan Kulit Menggunakan Konveyor dan Sensor Optik Berbasis Arduino,” *J. Tek. ITS*, vol. 11, no. 1, 2022, doi: 10.12962/j23373539.v11i1.82219.
- [15] G. Devira Ramady *et al.*, “Sistem Kunci Otomatis Menggunakan Rfid Card Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3,” *Isu Teknol. Stt Mandala*, vol. 14, no.

- 1, pp. 28–32, 2019.
- [16] Sarmidi and R. Akhmad Fauzi, “Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Sensor Mq-2 Berbasis Arduino Uno,” *Manaj. Dan Tek. Inform.*, vol. 03, no. 01, pp. 51–60, 2019.
- [17] A. Setiawan, M. sungkar, and R. Dewi, “Simulasi Mikrokontroler Pengukur Jarak Berbasis Arduino Uno Sebagai Media Pembelajaran Mahasiswa Diii Teknik Elektronika Politeknik Harapan Bersama Tegal,” *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 7, no. 2, pp. 25–27, 2019, doi: 10.30591/polektro.v7i2.1201.
- [18] et al Adrian Riswanda, “SISTEM INFORMASI PENDETEKSI ASAP ROKOK DI GEDUNG FAKULTAS Information System Cigarette Assets Detector In Faculty School Of Science Building Telkom,” *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 5, no. 2, pp. 1742–1749, 2019.
- [19] R. Setiawan, “RANCANG BANGUN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS,” vol. 2, no. 2, pp. 1–7, 2020.
- [20] D. Indra, E. I. Alwi, and M. Al Mubaraq, “Prototipe Sistem Kontrol Pemadam Kebakaran Pada Rumah Berbasis Arduino Uno dan ESP8266 Prototype of House Fire Extinguishing Control System Based Arduino Uno,” vol. 11, no. 28, pp. 1–8, 2022, doi: 10.34010/komputika.v11i1.4801.