

TESIS
**RANCANG BANGUN PENDETEKSI DINI API NODEMCU ESP 8266 DAN
PENERAPAN WEB SERVER THINGER.IO BERBASIS *INTERNET OF
THINGS* (IoT)**



ARDI RAHMAWAN

No. Mhs. : 195303074/PS/MTF

PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2020



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PENGESAHAN TESIS

Nama : Ardi Rahmawan
Nomor Mahasiswa : 195303074/PS/MInf
Konsentrasi : Innovation of Computational Science
Judul Tesis : RANCANG BANGUN PENDETEKSI DINI API
NODEMCU ESP 8266 DAN PENERAPAN WEB SERVER
THINGER.IO BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Nama Pembimbing	Tanggal	Tanda tangan
Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D.
Prof. Ir. Djoko Budiyanto, M.Eng., PhD



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INFORMATIKA

PERNYATAAN

Bersama dengan penelitian ini, maka saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : ARDI RAHMAWAN
Nomor Mahasiswa : 195303074/PS/MInf
Konsentrasi : Innovation of Computational Science
Judul Tesis : RANCANG BANGUN PENDETEKSI DINI API
NODEMCU ESP 8266 DAN PENERAPAN WEB SERVER
THINGER.IO BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT).

Dengan lembar pernyataan ini, penulis menyatakan bahwa penelitian tesis ini merupakan hasil dari pemikiran sendiri serta bukan duplikasi pada karya tulis yang ada sebelumnya. Sepengetahuan penulis juga belum ada karya tulis tentang ini yang diterbitkan oleh orang lain. Karya tulis yang jadi rujukan atau acuan dan yang sudah ada digunakan penulis untuk melengkapi penelitian tesis ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Desember 2020

Penulis

ARDI RAHMAWAN

Intisari

Kebakaran merupakan hal yang sangat merugikan, mulai dari kehilangan harta benda bahkan korban jiwa. Kebakaran dapat diketahui apabila api telah membesar atau asap telah mengepul keluar dari bangunan. Oleh sebab itu, diperlukan suatu alat yang dapat mendeteksi keberadaan sumber dini api agar tidak semakin meluas.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah alat yang efisien dan terjangkau. Yang dapat diterapkan pada perumahan atau gudang. Alat ini dirancang menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai pengendali utama, Flame sensor dapat menangkap pancaran cahaya *infra red* pada spektrum modulasi dari 5 sampai 30 siklus perdetik, Web Thinger.io sebagai server dan penyimpanan data pada internet of things.

Hasil percobaan ketika flame sensor membaca gelombang api maka sistem akan mengirim pesan dan mengaktifkan alarm pada tempat kejadian. Penelitian ini menghasilkan sebuah alat yang dapat digunakan sebagai pendeteksi keberadaan dini api yang dapat memberikan notifikasi keperangkat *mobile user* untuk meminilisir penyebaran api yang lebih besar.

Kata kunci : Mikrokontroler, NodeMCU ESP8266, Web Thinger.io, *Internet of Things*.

ABSTRACT

Fires are very detrimental, ranging from loss of property to even casualties. Inflorescence can be seen when the fire has grown or smoke has risen from the building. Therefore, we need a tool that can detect the presence of an early fire source so that it does not spread.

This study aims to design and build an efficient and affordable tool. Which can be applied to housing or warehouse. This tool is designed to use NodeMCU ESP8266 as the main controller, a Flame sensor can respond to infrared light emission in the modulation spectrum from 5 to 30 cycles per second, Web Thinger.io as a server and data storage on the internet of thins.

The results of the experiment when the flame sensor reads the fire wave, the system will send a message and activate an alarm at the scene. This research produces a tool that can be used to detect the early presence of a fire that can provide notification to the user's mobile device to minimize the spread of a larger fire.

Keywords: Mikrokontroler, NodeMCU ESP8266, Thinger.io, Internet of Things.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala hikmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Adapun tesis ini berjudul **“Rancang Bangun Pendeteksi Dini Api Nodemcu Esp 8266 Dan Penerapan Web Server Thinger.io Berbasis Internet Of Things (Iot).”**. Penyusunan tesis ini sebagai salah satu syarat akademik dalam meraih kelulusan dan mendapatkan gelar Strata Dua (S2) **Pada Program Pascasarjana, Magister Informatika, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.**

Penulis menyadari bahwa telah mendapat bantuan dari berbagai pihak baik itu berupa ide, pikiran, tenaga, waktu, dukungan maupun doa kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan hikmat dan anugerah-Nya kepada penulis.
2. Kedua orang tua, kakak dan adik-adik yang telah memberikan dukungan dalam kelancaran penelitian ini.
3. Bapak Ir. A. Djoko Budiyanto SHR, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Megister Informatika, Program Pascasarjana, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
4. Prof. Ir. Suyoto, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia memberi bimbingan, gagasan ide, koreksi dan pengarahan kepada penulis sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Bapak Ir. A. Djoko Budiyanto SHR, M.Eng., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing II, yang selalu memberi semangat dan motivasi kepada penulis.

6. Bapak/Ibu, selaku dosen penguji, terimakasih atas kritik dan saran yang diberikan kepada penulis.
7. Seluruh Dosen, Staf Pengajar, dan Karyawan Program Pascasarjana, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu penulis selama masa kuliah di Program Studi Magister Informatika, Program Pascasarjana, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
8. Semua teman dan sahabat tahun angkatan 2019 Magister Informatika, Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah memberikan semangat.
9. Teman-teman seperjuangan Putri Faizatul husna, fahril alfianis dan teman-teman lainnya yang telah memberikan semangat dan perhatiannya sehingga dapat menyelesaikan tesis ini.
10. Semua orang yang secara tidak langsung memberikan dukungan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan waktu dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu segala bentuk kritik maupun saran yang sifatnya membangun akan sangat diharapkan kedepannya. Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat dan berguna bagi semua pihak.

Yogyakarta, 16 Desember 2020



ARDI RAHAMWAN

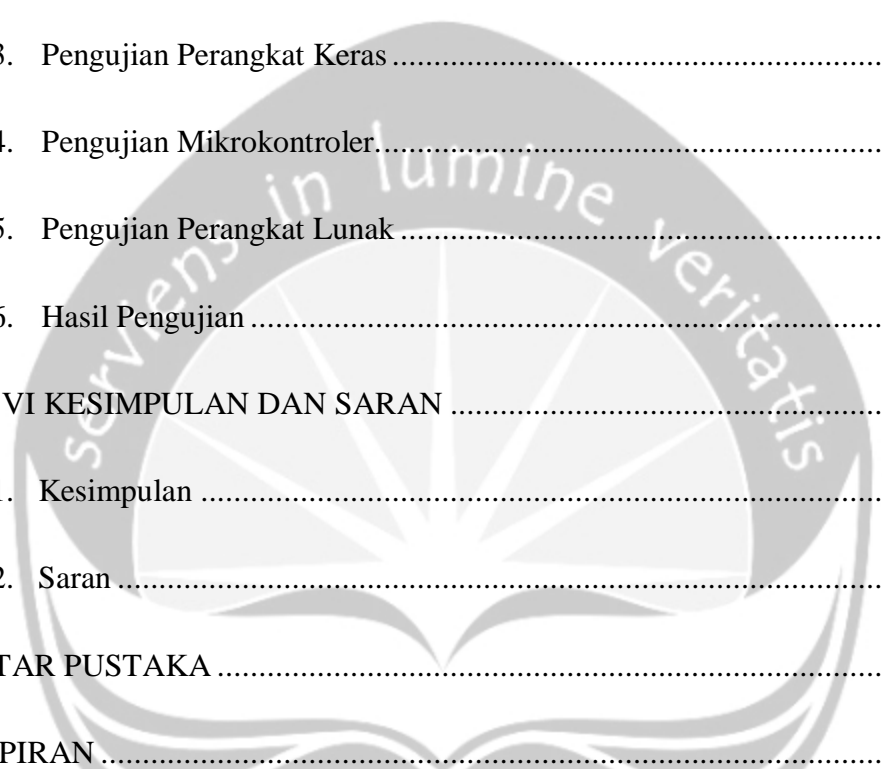
MOTTO



DAFTAR PUSTAKA

PENGESAHAN TESIS	i
PENGESAHAN TESIS	ii
PERNYATAAN	iii
INTISARI.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vii
MOTTO.....	viii
DAFTAR PUSTAKA	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Manfaat Penelitian	3
1.5. Tujuan Penelitian	3
1.6. Keasliatan Penelitian.....	3
1.7. Kontribusi	4

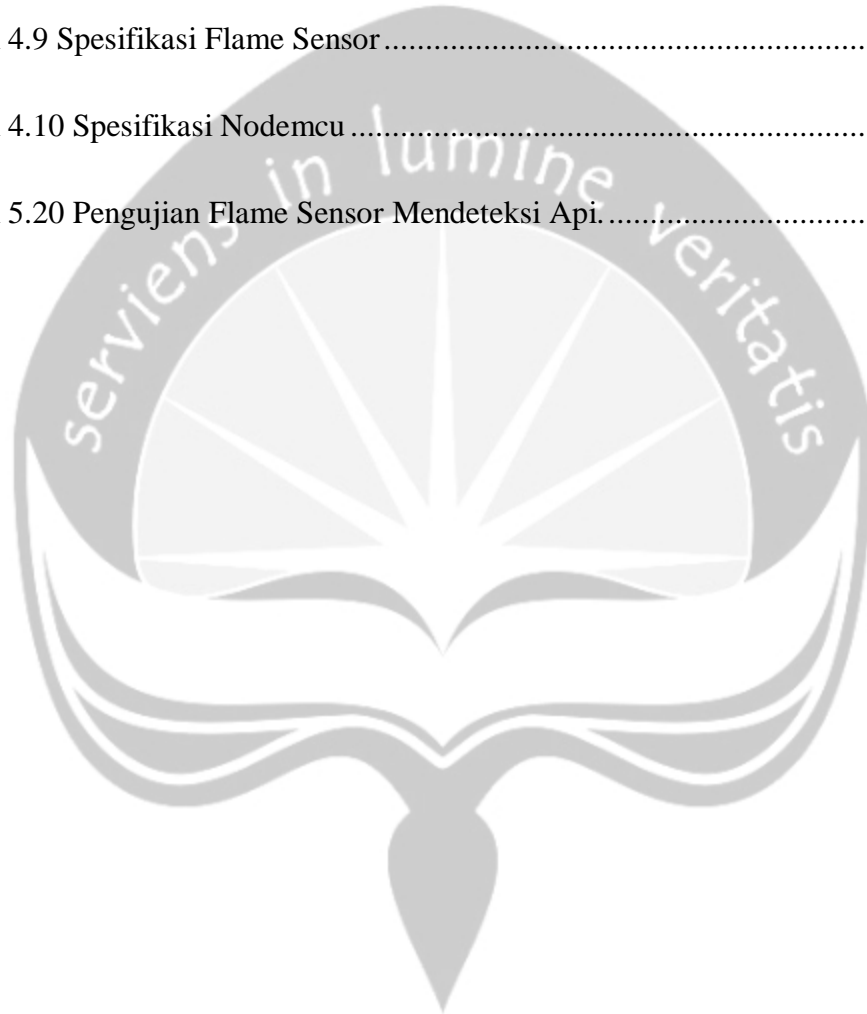
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
BAB III LANDASAN TEORI	11
3.1. Internet Of Things (IoT)	11
3.2. Thinger.IO	12
3.3. NodeMCU Esp 8266	14
3.4. Arduino (IDE)	16
3.5. Flame Sensor	19
3.6. Microsoft Outlook	20
3.7. Buzzer	21
3.8. Fritzing	22
BAB IV METODOLOGI	24
4.1. Alat dan Bahan	24
4.2. Metode Penelitian	25
4.3. Analisa Sistem	28
4.4. Desain Sistim	29
4.5. Pengkodean	38



BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
5.1. Penerapan Alat	42
5.2. Implementasi Perangkat Keras	43
5.3. Pengujian Perangkat Keras	45
5.4. Pengujian Mikrokontroler.....	49
5.5. Pengujian Perangkat Lunak	55
5.6. Hasil Pengujian	57
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	59
6.1. Kesimpulan	59
6.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

Tabel.2.1. Perbandingan Penelitian	8
Tabel 4.4 Rangkaian Alur Penghubung Mikrokontroler	31
Tabel 4.9 Spesifikasi Flame Sensor	35
Tabel 4.10 Spesifikasi Nodemcu	36
Tabel 5.20 Pengujian Flame Sensor Mendeteksi Api	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Halaman utama Web Thinger.io.....	13
Gambar 3.2 NodeMCU ESP8266.....	15
Gambar 3.3 Tampilan Software Arduino IDE	18
Gambar 3.4 Flame Sensor	20
Gambar 3.5 Microsoft Outlook	21
Gambar 3.6 Buzzer	22
Gambar 3.7 Tampilan Design Software Fritzing.....	23
Gambar 4.1 Langkah Penelitian	27
Gambar 4.2 Schematic PCB Rangkaian Mikrokontroler.....	30
Gambar 4.3 Rangkain Keseluruhan Mikrokontroler	30
Gambar 4.5 Tampilan Utama Web Thinger.Io.....	32
Gambar 4.6 Tampilan Log In Web Thinger.Io.....	33
Gambar 4.7 Hasil Pembuatan Dashboard	34
Gambar 4.8 Perancangan Digram Blok Sistem.....	35
Gambar 4.11 Alur Kerja Sistem	37
Gambar 5.1 Penempatan Sensor Dan Dena Toko Depok Jaya Bagunan.....	42
Gambar 5.2. Desain Sistem Tampak Kanan.....	44

Gambar 5.3 Desain Sistem Tampak Kiri	44
Gambar 5.4 Desain Sistem Tampak Atas	45
Gambar 5.5 Pengujian Flame Sensor.....	46
Gambar 5.6 Pengujian Flame Sensor tampilan serial monitor.....	47
Gambar 5.7 Coding Pembacaan Sensor Api.....	47
Gambar 5.8 Coding Buzzer	48
Gambar 5.9 Coding Rancangan Program Penghubung Nodemcu Dengan Wifi.....	49
Gambar 5.10 Pengujian Ke 1 Flame Sensor Dengan Jarak 15 Cm/Sudut 40 ⁰	50
Gambar 5.11 Pengujian Ke 2 Flame Sensor Dengan Jarak 28 Cm/Sudut 45 ⁰	50
Gambar 5.12 Pengujian Ke 3 Flame Sensor Dengan Jarak 35 Cm/Sudut 18 ⁰	51
Gambar 5.13 Pengujian Ke 4 Flame Sensor Dengan Jarak 45 Cm/Sudut 20 ⁰	52
Gambar 5.14 Pengujian Ke 5 Flame Sensor Dengan Jarak 58 Cm/Sudut 23 ⁰	52
Gambar 5.15 Pengujian Ke 6 Flame Sensor Dengan Jarak 70 Cm/Sudut 16 ⁰	53
Gambar 5.16 Pengujian Ke 7 Flame Sensor Dengan Jarak 80 Cm/Sudut 16 ⁰	54
Gambar 5.17 Tampilan Web Thinger.Io Terhubung Dengan Nodemcu	55
Gambar 5.18 Tampilan Web Thinger.Io Menerima Data Dari Flame Sensor	55
Gambar 5.19 Pengujian Notifikasi Smartphone	56
Gambar 5.21 Grafik Pengujian Sensor Api.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Peristiwa kebakaran dapat terjadi ditempat umum maupun perumahan, yang dapat merugikan manusia [1]. Timbunya kebakaran dapat disebabkan oleh beberapa penyebab diantaranya hubungan pendek alur listrik (*konsleting*) [2][3]. Kebocoran pipa LPG (*Liquid Petroleum gas*), api kompor, pembakaran sampah dan api putung rokok. Selain itu kebakaran juga dapat timbul akibat faktor alam dan cuaca seperti, petir, gempa bumi letusan gunung api, kekeringan dan lain sebagainya [4]. Kebakaran dapat diketahui apabila api telah membesar dan gumpalan asap hitam keluar dari dalam bangunan.

Secara umum kebakaran dapat disimpulkan sebagai peristiwa atau kejadian timbunya api yang tidak terkendali yang dapat membahayakan keselamatan jiwa maupun harta benda [5]. Oleh sebab itu perlu adanya teknologi untuk meminilisir terjadinya kebakaran dengan menerapkan suatu alat yang dapat mendeteksi nyala api pada perangkat NodeMCU ESP8226. NodeMCU adalah perangkat pengembangan berkemampuan berkoneksi dengan WiFi [6]. Yang dapat mentransmisi data secara nirkabel (*warless*), yang akan terhubung ke Web server Thingier.io untuk mengirimkan informasi atau notifikasi adanya gelombang api secara cepat kepada *smartphone* pengguna.

Teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan perangkat jaringan yang dapat saling berkomunikasi sendiri menggunakan konektifitas IP tanpa campur tangan manusia [7]. Iot dapat terkoneksi dengan perangkat yang digunakan sehari hari dalam jaringan yang disediakan dengan kolosal tingkat kecerdasan [8]. Akhir akhir ini IoT telah berkembang begitu pesat. Hampir semua alat elektronika dapat dikontrol melalui aplikasi *mobile* yang terhubung pada jaringan internet [9]. *Internet Of Thing* dikembangkan untuk mempermudah dan menghemat waktu setiap pekerjaan dan

urusan manusia dalam berbagai aspek bidang kehidupan, seperti rumah pintar, mobil pintar, pertanian, transportasi dan perawatan kesehatan [10] [11].

Web Thinger.io merupakan *Cloud platform IoT* yang dipilih untuk pengiriman data dalam pembuatan alat deteksi dini ini, karena telah mendukung semua jenis board seperti Arduino, ESP 8266, Raspberry Pi dan intel Edison [12]. Thinger.io juga telah menyediakan setiap alat yang dibutuhkan untuk membuat *prototype*, menskalakan, dan mengelola produk dengan cara sederhana tujuan dari Thinger.io adalah untuk mendemonstrasikan pengguna IoT sehingga dapat diakses oleh pengguna diseluruh dunia, selain itu Thinger.io menyediakan akun *freemium*, Thinger.io telah dirancang untuk memungkinkan konektivitas ke sejumlah besar perangkat karena sifatnya yang *open source* [13].

Alat yang akan dibangun merupakan sebuah alat yang efisien dan terjangkau untuk mencegah terjadinya penyebaran api yang lebih besar. Dalam perancangan alat pendeteksi dini api NodeMCU ESP 8266 dan penerapan Web Thinger.io sebagai media notifikasi berbasis *internet of things* ini, penerapan NodeMCU sebagai pengontrol data utama. Flame sensor, buzzer dan Microsoft Outlook. Flame sensor digunakan untuk mendeteksi keberadaan api. Buzer berguna untuk mengkonversikan getaran listrik menjadi getaran suara berupa alarm jika sensor mendeteksi adanya api. LED berfungsi untuk mengetahui jaringan WiFi yang terhubung pada *mikrokontroler*.

1.2.Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka pokok masalah yang dihadapi adalah “Bagaimana merancang sebuah alat pendeteksi dini api yang dapat mengirim notifikasi ke *user* ?”

1.3.Batasan Masalah

Dari hasil rumusan masalah diatas, hal- hal yang menjadi batasan masalah dalam rancang bangun pendeteksi dini api nodeMCU esp 8266 dan penerapan Web server Thinger.io berbasis *internet of things* (iot) adalah sebagai berikut :

1. Alat yang dibangun hanya mendeteksi dini api.

2. Alat hanya dapat digunakan jika perangkat (*mikrokontroler*) terhubung ke catur daya atau *power supply*.
3. Alat dapat digunakan saat mikrokontroler Nodemcu ESP8266 terhubung ke jaringan WiFi untuk pengiriman notifikasi ke perangkat *mobile*.
4. Flame sensor hanya dapat mendeteksi sumber api dengan panjang gelombang 760nm-1100nm (nanometer) dan dapat mendeteksi maksimal dengan jarak 100 cm.
5. Data yang didapatkan Web Thinger.io dari mikrokontroler akan di kirim ke mobile user melalui aplikasi Microsoft Outlook.
6. Pengiriman notifikasi ke perangkat *mobile* user dapat dikirim apabila user telah mengaktifkan jaringan internet.
7. Alat sensor yang akan di bangun akan di tempatkan pada setiap sudut ruangan gudang toko depok jaya bangunan .

1.4. Manfaat Penelitian

Membantu pemilik gudang untuk mendeteksi maupun peringatan dari bahaya kebakaran sejak dini, sehingga kebakaran yang terjadi dapat diketahui secara cepat, dan keberadaan api dapat segera ditangani untuk dilakukan pemadaman.

1.5. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelian ini adalah merancang dan membangun sebuah alat pendeteksi dini api nodeMCU esp 8266 dan penerapan web server thinger.io berbasis *internet of things* (iot) yang dapat mengirimkan notifikasi adanya deteksi dini api ke pemilik gudang melalui perangkat *mobile*. untuk meminilisir resiko terjadinya kebakaran yang lebih besar.

1.6. Keasliatan Penelitian

Dari berbagai artikel, jurnal ilmiah dan penelitian yang telah dilakukan belum ditemukan secara khusus yang membahas tentang rancang bangun pendeteksi dini api yang menerapkan Web server Thinger.io sebagai sistem monitoring, penyimpanan data dan notifikasi pada *internet of things*.

1.7.Kontribusi

Penelitian ini berkontribusi pada penerapan web server Thinger.io sebagai sistem monitoring, penyimpanan data dan notifikasi pada *internet of things*. Yang dapat menyederhanakan setiap pekerjaan pengguna.



Bab II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka.

Perkembangan teknologi telah banyak menciptakan alat yang dapat bekerja secara otomatis dapat beroperasi tanpa adanya campur tangan dari manusia (*operator*). Salah satu bentuk kemajuana teknologi yaitu dengan munculnya sistem pemantau bencana gangguan dalam sebuah rumah hunian atau gedung, kebanyakana pemilik gedung cenderung hanya melindungi bangunan dari luar seperti tidakan pencurian, akan tetapi masih sedikit memperhatikan keselamatan dan keamanan dari dalam bagunan seperti adanya kebakaran, pada umumnya setiap bangunan memiliki potensi untuk mudah terbakar [14]. Oleh karna itu sangat dibutuhkan keaman terhadap bencana ini.

Selain itu kasus kebakaran rumah atau gedung dapat terjadi saat di tinggal pergi oleh pemiliknya dalam keadaan tidak berpenghuni, terdapat beberapa faktor timbulnya api seperti kurangnya penataan lingkungan, arus pendek listrik (konsleting) [15], kebocoran tabung gas, kesalahan penggunaan penerang alternative seperti (lilin, dan lampu minyak) adanya bahan yang mudah terbakar seperti beda padat dan cair (minyak, bensin, kayu, kertas, bahan testil, dan lain-lain) [16].

Terdapat beberapa penelitian yang telah mengembangkan teknologi *internet of things* (IoT) yang menerapkan sensor kebakaran, diantaranya penelitian dari Muhammad Immamudin, Zulwis yang membahas tentang monitoring rumah dengan sistim alarm berbasis NodeMCU yang dapat berkomunikasi android. Pada penelitian ini DHT-11 digunakan untuk mengukur sensor suhu dan kelembaban yang terintegrasi melalui NodeMCU yang akan mengirim data ke Web server Thingpeak.Com [17]. Kelemahan dari Web server Thingspeak yaitu beberapa fitur tidak dapat diakses secara gratis, sehingga pengguna harus melakukan upgrade akun untuk mendapatkan fitur yang lebih banyak, membatasi data saluran API (*application programming interface*) dan harus membuat beberapa grafik khusus dan pengkodean dalam

pembuatan web yang diperlukan, sehingga perlu waktu yang cukup lama dalam penyampain data ke perangkat *mobile* [18].

Penelitian lain yang membahas perancangan sistim keamanan rumah berbasis IoT yang menerapkan sensor PIR- SR 501 dan smoke sensor pada NodeMCU ESP 8266 oleh “M. RezaHidayat” yang membahas tentang perancangan sistem keamanan rumah menggunakan NodeMCU dan sensor PIR-SR501 untuk menggatahui objek bergerak. Selanjutnya setiap data yang di tangkap akan diupdate secara realtime dalam *dashboard Cayenne* [19].

Penelitian berikutnya oleh “ervan asri” tentang pemangfaatan teknologi Arduino untuk pendeteksi api (*fire ditektor*) sistem yang dirancang berfungsi untuk memberikan peringatan dini apabila terjadi kebakaran, sistem ini bekerja menggunakan sistem sensor api dan sensor suhu yang di hubungkan dengan arduino uno dan ethernet shield sebagai penghubung ke jaringan internet. Semua data yang ditangkap oleh sensor akan disimpan ke database, apabila data yang didapatkan oleh sensor mencapai suhu yang telah ditentukan maka akan ada alarm pada lokasi penyimpanan sistem dan notifikasi berupa pesan teks di aplikasi *smartphone* user [20]. Pada penelitian ini arduino harus menambah modul WiFi agar dapat terkoneksi dengan internet, pengaruh modul WiFi tambahan di arduino dapat menyebabkan keterlambatan dalam penyampain informasi.

Acuan penelitian terakhir di teliti oleh “Hidar Yusuf Al Hambra” yang membahas mengenai Rancang bangun sebuah alat untuk pengamanan rumah menggunakan sensor dan tombol button sebagai alarm saat keadaan darurat di kompleks menggunakan NodeMCU ESP 8266. Pada penelitian ini peneliti merancang sebuah tombol *panic button* sebagai sensor kemanan rumah sedangkan aplikasi android berfungsi sebagai alat controlling yang akan saling berhubungan dengan aplikasi yang dirancang sehingga memudahkan pemantauan rumah walaupun dalam keadaan kosong [21].

Merunjuk dari kasus yang diuraikan peneliti sebelumnya, sistem yang sudah pernah dirancang belum ada yang menerapkan Web server Thingier.Io sebagai sistem

monitoring, penyimpanan data dan notifikasi. Peneliti bermaksud merancang sebuah inovasi baru yaitu penerapan Web server Thinger.io pada alat pendeteksi dini api NodeMCU ESP 8266 berbasis *internet of things* (IoT) yang dapat mengirim pesan bahaya adanya kebakaran ke mobile pengguna melalui aplikasi Microsoft Outlook, yang dapat diakses dimanapun selama user tetap terhubung ke jaringan internet. Sehingga pengguna dapat melakukan monitoring melalui jaringan nirkabel yang berbeda untuk mengetahui kondisi rumah atau gedung yang ditinggal oleh pemiliknya.

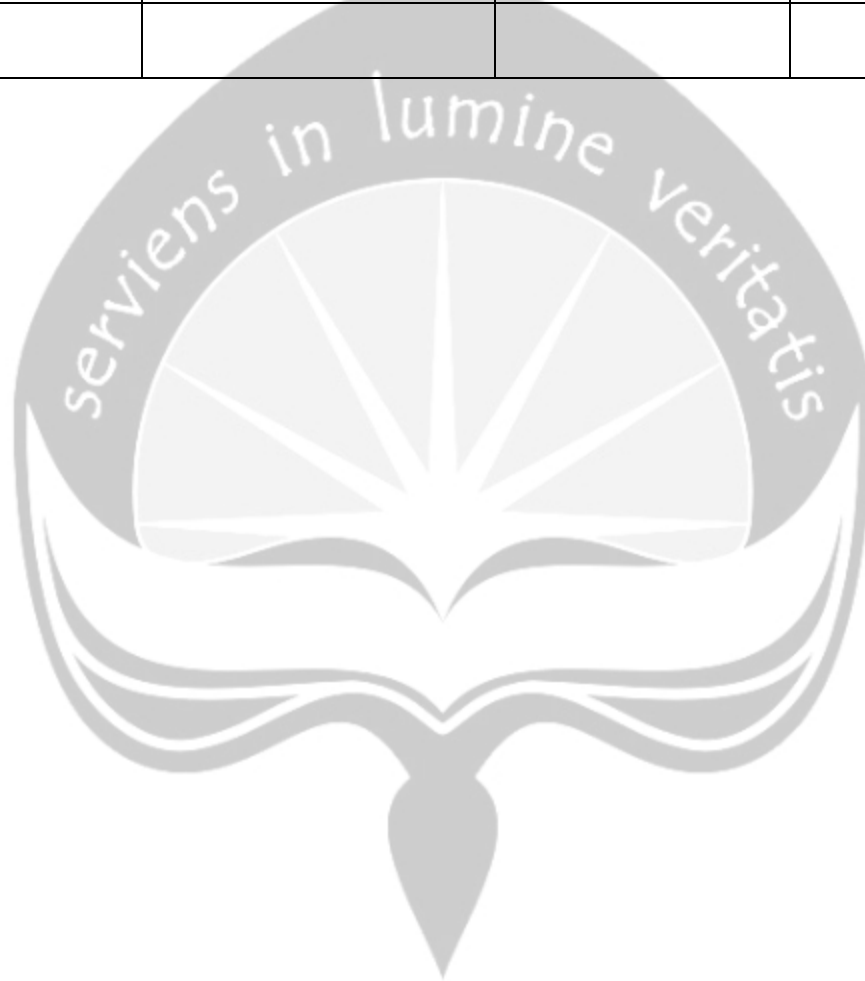


Tabel.2.1. Perbandingan Penelitian

PENELITI	JUDUL	MIKROKONTROLER	METODE	PLATFORM	HASIL
Muhammad Immamudin. dkk, 2019	Monitoring rumah dengan sistim alarm berbasis NodeMCU yang dapat berkomunikasi android	NodeMCU ESP 8266	Eksperimental	Smartphone	DHT 11 sebagai pembaca suhu udara, selanjutnya ESP 8266 pada nodemcu mengirim data ke web server dan mengirim ke smartphone.
M. Reza hidayat. dkk, 2018	Perancangan sistem keamana rumah menggunakan NodeMCU yang menggunakan sensor PIR-SR501 untuk mengetahui objek bergerak	NodeMCU ESP 8266	Perancangan, pengujian dan pengukuran	Smartphone	Rancangan alat dapat memantau objek bergerak menggunakan sensor PR-SR501. Selanjutnya setiap data yang di tangkap akan diupdate secara realtime dalam dashboard Cayenne
Hidar Yusuf Al Hambra dkk,2019	Rancang bangun sebuah alat untuk pengamanan rumah menggunakan	NodeMCU Esp 8266	Pengembangan sistem yang terintegrasi menggunakan	Aplikasi Android	Alat yg dibuat memiliki fungsi utama yaitu sebagai sestim keamanan

PENELITI	JUDUL	MIKROKONTROLER	METODE	PLATFORM	HASIL
	sensor dan tombol button sebagai alarm saat keadaan darurat di kompleks menggunakan NodeMCU ESP 8266		konsep IoT		bebasis sensor dan tombol “panic button” sedankan aplikasi android memiliki fungsi sebagai alat monitoring dan controlling terhadap alat yang dibuat.
Ervan Asri dkk, 2018	Pemangfaatan teknologi Arduino untuk deteksi api (fire ditektor)	Arduino Uno	Analisis, desain dan pengujian	Aplikasi Android	Sistem pendeteksi api yang dibangun dapat meningkatkan keamanan di ruangan server di politeknik padang, pemograman dapat memberikan notifikasi di lokasi berupa bunyi melalui buzzer,dan notifikasi akan dikirim pada aplikasi smarthphone melalui perantara

PENELITI	JUDUL	MIKROKONTROLER	METODE	PLATFORM	HASIL
					ethernet shield dan web server.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Bedasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan. Sistem pendeteksi dini api NodeMCU esp 8266 dan penerapan Web Thinger.io sebagai media notifikasi berbasis *internet of things* (iot) telah berhasil dibuat. Yang dapat mendeteksi keberadaan dini api untuk meminilisir resiko terjadinya kebakaran yang lebih besar. Setiap status yang dikirim oleh mikrokontroler di integrasikan ke Web Thinger.io dan mencatat setiap status yang dikirimkan. Data yang telah dicatat oleh web Thinger.io akan mengirim notifikasi berupa teks bahaya kebakaran ke *smartphone*. Sehingga pemilik bangunan dapat mengetahui kondisi rumah atau gudang walaupun ditinggal pergi.

6.2. Saran

Rancang bangun pendeteksi dini api menggunakan nodemcu esp 8266 dan web server thinger.io berbasis internet of things (iot) masih jauh dari kata kesempurnaan. Pengembangan dari sisi mangfaat maupun sisi kerja sistim yang diperlukan, sehingga sistem yang dibuat dapat lebih baik lagi. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem bangun alat pendeteksi dini api NodeMCU ESP 8266 dan penerapan web Thinger.io sebagai media notifikasi berbasis *internet of things* (iot) ini yaitu :

1. Menerapkan alat sensor pendeteksi api yang dapat menjangkau gelombang api yang lebih luas.
2. Mengirim notifikasi berupa lokasi kebakaran melalui aplikasi maps, untuk memudahkan petugas pemadam mengetahui lokasi terjadinya kebakaran apabila api telah membesar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Zander and Team, "Smart Emergency Response System (SERS)," *Proc. 2017 IEEE Reg. 10 Conf. (TENCON), Malaysia, Novemb. 5-8, 2017*, no. October 2013, pp. 712–717, 2014.
- [2] S. Sachdev, J. MacWan, C. Patel, and N. Doshi, "Voice-controlled autonomous vehicle using iot," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 160, pp. 712–717, 2019, doi: 10.1016/j.procs.2019.11.022.
- [3] J. Mocnej *et al.*, "Quality-enabled decentralized IoT architecture with efficient resources utilization," *Robot. Comput. Integr. Manuf.*, vol. 67, no. March 2019, p. 102001, 2020, doi: 10.1016/j.rcim.2020.102001.
- [4] S. S. Prayogo, Y. Mukhlis, and B. K. Yakti, "The Use and Performance of MQTT and CoAP as Internet of Things Application Protocol using NodeMCU ESP8266," *Proc. 2019 4th Int. Conf. Informatics Comput. ICIC 2019*, 2019, doi: 10.1109/ICIC47613.2019.8985850.
- [5] L. K. P. Saputra and Y. Lukito, "Implementation of air conditioning control system using REST protocol based on NodeMCU ESP8266," *Proceeding 2017 Int. Conf. Smart Cities, Autom. Intell. Comput. Syst. ICON-SONICS 2017*, vol. 2018-Janua, pp. 126–130, 2017, doi: 10.1109/ICON-SONICS.2017.8267834.
- [6] M. Ralevski and B. R. Stojkoska, "IoT based system for detection of gas leakage and house fire in smart kitchen environments," *27th Telecommun. Forum, TELFOR 2019*, pp. 16–19, 2019, doi: 10.1109/TELFOR48224.2019.8971021.
- [7] Z. Xiaozhi, L. Tao, K. Xu, Z. Chen, X. Chen, and L. Ruan, "Evaluation of wildfire occurrence along high voltage power line by remote sensing data: A case study in Xianning, Hubei, China," *4th Int. Work. Earth Obs. Remote Sens. Appl. EORSA*

2016 - Proc., pp. 300–304, 2016, doi: 10.1109/EORSA.2016.7552817.

- [8] P.-S. Liao and C.-H. Lee, “40 International Journal of Automation and Control Engineering, Vol. 4, No. 1 — April 2015 2325 - 7407/15/01 0 40 - 5 © 2015 DEStech Publications, Inc. doi:10.12783/ijace.2015.0401. 10 Applying Open Source Softwares Fritzing and Arduino to Course Design o,” *Int. J. Autom. Control Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 40–44, 2015, doi: 10.12783/ijace.2015.0401.10.
- [9] C. S. S and F. A. Rakhmadi, “Manufacture and Sensor ’ s Characterization for Optimizing the Manufacture of Resistance Sensors Based on Tea with Natural Sugar and Artificial Sugar,” vol. 3, no. April, pp. 1–2, 2020.
- [10] K. Hyeong-Su, K. Jin-Woo, S. Yun, and W. T. Kim, “A novel wildfire digital-twin framework using interactive wildfire spread simulator,” *Int. Conf. Ubiquitous Futur. Networks, ICUFN*, vol. 2019-July, pp. 636–638, 2019, doi: 10.1109/ICUFN.2019.8806107.
- [11] Z. Jian, L. Yang, X. Xu, X. Huai, Y. Di, and Y. Zhao, “Analysis of temporal-spatial characteristics of wildfire in Hunan province during Qingming Festival,” *2019 3rd IEEE Conf. Energy Internet Energy Syst. Integr. Ubiquitous Energy Netw. Connect. Everything, EI2 2019*, no. 5216, pp. 842–845, 2019, doi: 10.1109/EI247390.2019.9061840.
- [12] A. J. B. M. F. J, “-9Kh : = Jjq , a,” pp. 568–574, 2016.
- [13] S. Akshay, K. Arun, and P. B. Sunu, “Control of the home appliances using mobile telephony,” *Int. J. Appl. Eng. Res.*, vol. 11, no. 9, pp. 6472–6478, 2016.
- [14] K. Muheden, E. Erdem, and S. Vancin, “Design and implementation of the mobile fire alarm system using wireless sensor networks,” *CINTI 2016 - 17th IEEE Int. Symp. Comput. Intell. Informatics Proc.*, pp. 243–246, 2017, doi:

10.1109/CINTI.2016.7846411.

- [15] M. Fezari and A. Al Dahoud, "Integrated Development Environment ' IDE ' For Arduino," *ResearchGate*, no. October, pp. 1–12, 2018.
- [16] S. Shrestha, V. P. Krishna Anne, and R. Chaitanya, "IoT based smart gas management system," *Proc. Int. Conf. Trends Electron. Informatics, ICOEI 2019*, vol. 2019-April, no. Icoei, pp. 550–555, 2019, doi: 10.1109/icoei.2019.8862639.
- [17] B. Miles, E.-B. Bourennane, S. Boucherkha, and S. Chikhi, "A study of LoRaWAN protocol performance for IoT applications in smart agriculture," *Comput. Commun.*, 2020, doi: 10.1016/j.comcom.2020.10.009.
- [18] Q. I. Sarhan, "Arduino Based Smart Home Warning System," *2020 IEEE 6th Int. Conf. Control Sci. Syst. Eng. ICCSSE 2020*, pp. 201–206, 2020, doi: 10.1109/ICCSSE50399.2020.9171939.
- [19] G. Liyanage and S. Fernando, "A comprehensive secure email transfer model," *2017 IEEE Int. Conf. Ind. Inf. Syst. ICIIS 2017 - Proc.*, vol. 2018-Janua, pp. 1–5, 2018, doi: 10.1109/ICIINFS.2017.8300341.
- [20] Z. Zhang and C. Williamson, "A campus-level view of outlook email traffic," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 299–306, 2018, doi: 10.1145/3301326.3301371.
- [21] K. J. Smith, G. Dhillon, and L. Carter, "User values and the development of a cybersecurity public policy for the IoT," *Int. J. Inf. Manage.*, vol. 56, no. March 2020, p. 102123, 2021, doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2020.102123.
- [22] H. Garg and M. Dave, "Securing IoT Devices and SecurelyConnecting the Dots Using REST API and Middleware," *Proc. - 2019 4th Int. Conf. Internet Things Smart Innov. Usages, IoT-SIU 2019*, pp. 1–6, 2019, doi: 10.1109/IoT-

SIU.2019.8777334.

- [23] S. N. Shukla and T. A. Champaneria, "Transportation Domain of Smart City," *Int. Conf. I-SMAC*, pp. 681–685, 2017.
- [24] O. Al-Mahmud, K. Khan, R. Roy, and F. Mashuque Alamgir, "Internet of Things (IoT) based smart health care medical box for elderly people," *2020 Int. Conf. Emerg. Technol. INCET 2020*, pp. 1–6, 2020, doi: 10.1109/INCET49848.2020.9153994.
- [25] X. Xu, P. Wang, N. Yu, and H. Zhu, "Experimental Study on Kitchen Fire Accidents in Different Scenarios *," *2019 9th Int. Conf. Fire Sci. Fire Prot. Eng. ICFSFPE 2019*, 2019, doi: 10.1109/ICFSFPE48751.2019.9055764.
- [26] M. R. Habib *et al.*, "Quick fire sensing model and extinguishing by using an arduino based fire protection device," *2019 5th Int. Conf. Adv. Electr. Eng. ICAEE 2019*, pp. 435–439, 2019, doi: 10.1109/ICAEE48663.2019.8975538.
- [27] E. Asri, Y. Sonatha, I. Rahmayuni, and A. Saputra, "Pemanfaatan Teknologi Arduino untuk Deteksi Api (Fire Detector)," *Pros. SISFOTEK*, vol. 2, no. 1, pp. 80–85, 2018.
- [28] R. K. Kodali and V. S. K. Gorantla, "RESTful Motion Detection and Notification using IoT," *2018 Int. Conf. Comput. Commun. Informatics, ICCCI 2018*, pp. 1–5, 2018, doi: 10.1109/ICCCI.2018.8441423.
- [29] T. K. Wardani, R. Nurcahyo, and M. Dachyar, "Jakarta Fire Safety System Management Practices for High-Rise Building," *2018 IEEE 5th Int. Conf. Eng. Technol. Appl. Sci. ICETAS 2018*, pp. 1–4, 2019, doi: 10.1109/ICETAS.2018.8629119.

- [30] Z. Muhammad Imamuddin, “Sistem Alarm Dan Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis Nodemcu Dengan Komunikasi Android,” vol. 7, no. 2, 2019.
- [31] M. R. Hidayat, C. Christiono, and B. S. Sapudin, “IoT-Based Home Security System Design Using NodeMCU ESP8266, HC-SR501, PIR Sensor AND Smoke Detector Sensor,” *J. Kilat*, vol. 7, no. 2, pp. 139–148, 2018.
- [32] H. A. Kusuma, R. Anjasmara, T. Suhendra, H. Yuniarto, and S. Nugraha, “An IoT Based Coastal Weather and Air Quality Monitoring Using GSM Technology,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1501, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1501/1/012004.
- [33] S. Singh and N. Singh, “Internet of Things (IoT): Security challenges, business opportunities & reference architecture for E-commerce,” *Proc. 2015 Int. Conf. Green Comput. Internet Things, ICGCIoT 2015*, pp. 1577–1581, 2016, doi: 10.1109/ICGCIoT.2015.7380718.
- [34] R. F. J. Jpdlo *et al.*, “\$Q Hiilflhqw Phwkrq Iru Vhfxulw\ Phd vxuhphqw Lq Lqwhuqhw Ri Wklqjv,” pp. 319–323, 2018.
- [35] S. S. Chen, L. K. Wang, W. H. Li, and W. P. Chen, “A low-cost R-type fire alarm system for old houses,” *Proc. IEEE Int. Conf. Adv. Mater. Sci. Eng. Innov. Sci. Eng. IEEE-ICAMSE 2016*, pp. 51–54, 2017, doi: 10.1109/ICAMSE.2016.7840228.
- [36] A. Kaur, S. S. Saini, L. Singh, A. Sharma, and E. Sidhu, “Efficient Arduino UNO driven smart highway/bridge/tunnel lighting system employing rochelle piezoelectric sensor,” *ICCCCM 2016 - 2nd IEEE Int. Conf. Control Comput. Commun. Mater.*, no. Iccccm, pp. 9–12, 2017, doi: 10.1109/ICCCCM.2016.7918247.
- [37] K.haim, D. Chong, M. Mow, Hartono, T. S. Ng, and Dicky, “Arduino-based IDE for Embedded Multi-processor,” *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, pp. 135–138, 2019.

- [38] "29926-81414-1-PB.pdf." .
- [39] M. Kharade, S. Katangle, G. M. Kale, S. B. Deosarkar, and S. L. Nalbalwar, "A NodeMCU based fire safety and air quality monitoring device," *2020 Int. Conf. Emerg. Technol. INCET 2020*, pp. 3–6, 2020, doi: 10.1109/INCET49848.2020.9153983.
- [40] L. O. Aghenta and M. T. Iqbal, "Low-cost, open source IoT-based SCADA system design using thinger.IO and ESP32 thing," *Electron.*, vol. 8, no. 8, pp. 1–24, 2019, doi: 10.3390/electronics8080822.
- [41] J. Chaitanya, K. Chaithanya Janapati, P. Vaishnavi, B. Surya, and Y. Nagaraj, "Design and development of customized technology interactive model for object (living and nonliving) tracking system," *Proc. 4th Int. Conf. Trends Electron. Informatics, ICOEI 2020*, no. Icoei, pp. 821–825, 2020, doi: 10.1109/ICOEI48184.2020.9143063.
- [42] A. P. Murdan, V. Bucktowar, V. Oree, and M. P. Enoch, "Low-cost bus seating information technology system," *IET Intell. Transp. Syst.*, vol. 14, no. 10, pp. 1303–1310, 2020, doi: 10.1049/iet-its.2019.0529.

LAMPIRAN

