

**Penerapan Modul Wi-Fi ESP8266 Pada Sistem Deteksi Kebakaran Rumah Berbasis
*Internet of Things (IoT)***

Raka Randika Marcelino^{1*}, Insani Abdi Bangsa², Rahmat Hidayat³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang

Email: rakarandika48@gmail.com

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: 25 Maret 2021

Direvisi: 31 Maret 2021

Dipublikasikan: April 2021

e-ISSN: 2089-5364

p-ISSN: 2622-8327

DOI: 10.5281/zenodo.4670048

Abstract:

Fire is a type of non-natural disaster that has a significant impact on humans. Fires occur due to non-natural processes or events such as short circuits, system failure, human error and other causes. One of the measures to prevent fire is to install fire detection and extinguishing systems. The system is made in a device that can detect fire automatically. This research focuses on the application of the wi-fi module ESP8266 in an Internet of Things (IoT) based home fire detection system to assist users in monitoring the condition of their abandoned homes. The method used is descriptive and product development tools. The results of this study indicate that the design of the application of the wi-fi module ESP8266 in the home fire detection system based on internet of things (IoT) uses the Arduino Mega2560 as a microcontroller, the ESP8266 module as a Wi-Fi module or as a link for data exchange between Arduino Mega2560 and Blynk and Blynk application as monitoring or output. From the results of testing the average speed of internet data, packet losses, delay (time difference) and the distance tested in 1 minute obtained a minimum value of 309bps and a maximum of 21kbps, 0% of packets are lost, the average minimum delay is 0.153s and maximum 2.147s and the distance value obtained with a minimum of 0 meters and a maximum of 145 meters.

Keywords: *Fire, Internet of Things (IoT), Arduino Mega2560, ESP8266 Wi-Fi Module*

PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi kebutuhan informasi yang

cepat sangat di butuhkan dalam berbagai sektor kehidupan, sehingga menunjang kinerja sektor – sektor tersebut, salah

satunya adalah aspek keamanan. Banyak sarana otomatis untuk membantu kegiatan manusia dalam mengatur keamanan lingkungan ataupun ruangan yang memerlukan tingkat pengamanan yang lebih ketat. Terutama pada rumah bila ingin terhindar dari kriminalitas seperti pencurian, dan tindak kriminalitas lainnya, serta musibah lain seperti kebakaran.

Kebakaran merupakan salah satu jenis bencana yang dampaknya cukup besar bagi manusia. Kebakaran kerap kali terjadi di perkotaan yang padat penduduk atau di perumahan, yang memungkinkan api merambat jauh lebih cepat. Menurut Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta, di DKI Jakarta, kebakaran yang terjadi pada tahun 2019 mencapai lebih dari 1300 kasus. Artinya, rata-rata kebakaran yang terjadi setiap bulan hampir 108 kasus. Data-data di atas menunjukkan bahwa kebakaran terjadi di perumahan padat penduduk merupakan masalah serius dan harus menjadi perhatian dalam upaya pencegahan dan penanggulangannya

Menurut Huang (2009), kebakaran di kawasan padat penduduk dapat disebabkan oleh adanya hubungan pendek, arus listrik, kebocoran pada pipa saluran tabung gas, LPG, maupun akibat kelainan manusia itu sendiri. Apabila sudah terjadi kebakaran, satuan pemadam kebakaran terkadang mengalami keterlambatan tiba di lokasi kejadian karena lambatnya informasi yang diterima oleh satuan kebakaran.

Dalam Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 26/PRT/M/2008 tanggal 30 Desember 2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan bahwa semua jenis gedung baik hunian biasa ataupun perkantoran harus memiliki instalasi sistem deteksi, pencegah, dan pemadam kebakaran. Namun menjadi masalah besar pada jenis gedung hunian biasa (rumah/kost/asrama) yang kebanyakan tidak memiliki instalasi sistem deteksi kebakaran, sehingga apabila terjadi kebakaran akan sangat kecil kemungkinan

untuk dapat terdeteksi.

Pada beberapa kasus lainnya, sistem pemadam kebakaran konvensional memiliki permasalahan yang cukup signifikan yaitu sering terjadinya false alarm. False alarm (2015) merupakan kesalahan sistem yang mendeteksi sinyal terjadinya kondisi kebakaran yang dihasilkan dari sebab selain kebakaran.

Selain masalah false alarm, kebanyakan sistem pemadam kebakaran konvensional hanya bisa mendeteksi terjadinya kebakaran apabila suhu ruangan sudah mencapai titik tetap yaitu 59 derajat celsius (Anam dkk, 2020).

Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat dan memiliki peran yang vital dalam berbagai bidang, salah satu inovasi dalam perkembangan perangkat teknologi yang sedang tumbuh pesat adalah konsep smart home. Smart home atau rumah pintar merupakan sebuah instruktur yang memiliki konektivitas terhadap benda-benda yang ada di sebuah rumah sehingga dapat memperluas pemanfaatan teknologi, yang mana semua kontrol terhadap benda-benda tersebut berada dalam satu control station. Beberapa penerapan pada smart home adalah *controlling system*, *security system*, *safety system* dan masih banyak sistem kontrol yang dapat diterapkan.

Maka dari itu penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan teknologi guna mendeteksi kebakaran secara otomatis dan dapat terhubung secara langsung dengan internet untuk dapat dipantau secara online. Sistem yang digunakan pada teknologi ini yaitu sistem deteksi kebakaran berbasis Internet of Things (IoT) menggunakan Arduino Mega2560 dan Modul ESP8266. Diharapkan dengan adanya sistem ini dapat membantu mendeteksi dan mengurangi bencana kebakaran khususnya pada bangunan hunian biasa sehingga tidak menelan kerugian hingga merenggut korban jiwa, serta menyadarkan masyarakat bahwa pentingnya memiliki sistem deteksi, pencegahan, dan pemadaman kebakaran.

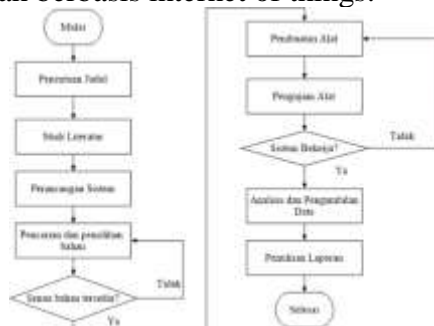
Teknologi *Internet of Things* (IoT) merupakan salah satu dari penerapan ilmu

komunikasi data dan interface. IoT adalah sebuah teknologi yang memungkinkan “things” dalam hal ini sebuah sistem yang tertanam dapat bertukar informasi. IoT merupakan teknologi yang sedang berkembang pesat di dunia. Produk IoT yang sedang dikembangkan adalah monitoring air limbah. Perkembangan teknologi ini memerlukan proses untuk memahaminya. Proses tersebut dapat di bantu dengan menggunakan media pembelajaran atau trainer. Media pembelajaran diharapkan dapat mengajarkan penerapan komunikasi data dan interface salah satunya adalah teknologi *Internet of Things* (Mahali, 2016).

METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian adalah beberapa bentuk cara untuk menyelesaikan sebuah masalah. Ada beberapa tahapan penelitian untuk memecahkan sebuah masalah, yaitu pertama mengidentifikasi masalah, membuat hipotesa, studi literature, mengidentifikasi dan menamai variable, memanipulasi dan mengontrol variable, menyusun desain alat penelitian, menyusun alat konservasi, membuat jadwal penelitian, analisa data dan menulis hasil laporan. Tahapan yang dilakuakn dalam perancangan alat penerapan modul wi-fi esp8266 pada sistem deteksi kebakaran rumah berbasis internet of things.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan sangat penting dan sangat dibutuhkan di dalam sebuah perancangan suatu alat atau system yang sudah terkonsepkan terlebih dahulu. Search

dengan sistem yang mau dirancang dibutuhkan beberapa perangkat teknologi untuk menyokong perangkat ini meliputi perangkat Software dan Hardware.

Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*).

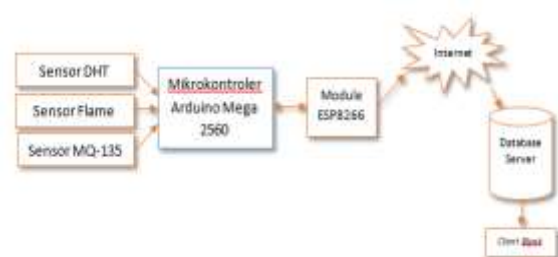
- a. Arduino IDE 1.8.2
- b. *Blynk*

Analisa Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*).

Perangkat keras yang digunakan dibagi menjadi 2 bagian yaitu untuk membuat desain alat dan *source code* alat, dan kedua untuk membuat alat atau sistem yang sudah dirancang.

- a. Perangkat keras yang digunakan untuk membuat desain alat dan *source code* sistem:
 - Laptop (Acer Aspire E5-473)
 - Ram 4GB
- b. Perangkat keras yang digunakan untuk membuat alat atau sistem yang sudah dirancang:
 - Arduino Mega2560
 - Kabel Jumper
 - Modul Wi-Fi ESP8266
 - LED

Diagram Blok Sistem



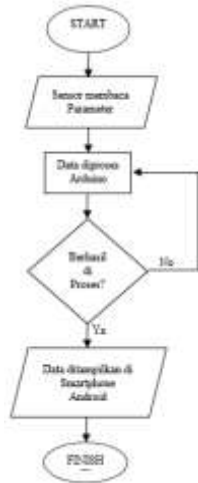
Gambar 2. Diagram Blok

Diagram blok diatas menggambarkan sensor DHT, Flame dan MQ-135 sebagai input. Mikrokontroler Arduino Mega, Modul Wi-Fi ESP8266 dan database server berperan sebagai blok proses, sedangkan *Client Blynk* berperan sebagai output.

Flowchart Alat

Flowchart pada gambar dibawah ini, Arduino sebagai sistem kendali membaca pergerakan dari ketiga sensor yaitu Sensor

DHT 22, Flame 5 channel, dan MQ-135, ketika ketiga sensor tersebut mendeteksi di area sekitar maka sensor-sensor tersebut akan mengirimkan data yang telah diperoleh kepada mikrokontroler Arduino untuk di proses dan dikirimkan menuju Modul Wi-Fi ESP8266. Pada modul ini, esp akan langsung mengirimkan data yang telah diporses oleh Arduino menuju aplikasi *blynk*



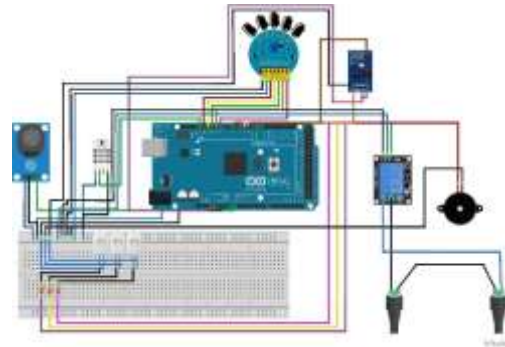
Gambar 3. Flowchart Sistem

Perancangan *Hardware*

Perancangan perangkat keras atau *hardware* merupakan rancangan atau rangkaian dari alat yang digunakan untuk membangun sebuah alat penerapan module wi-fi pada sistem deteksi kebakaran rumah berbasis *internet of things* (IoT).

Perancangan *Software* Desain untuk Aplikasi *Blynk*.

Dalam perancangan desain bentuk tampilan pada *blynk* yang akan disesuaikan dengan sistem yang dibutuhkan dibuat melalui *source code* program pada Arduino IDE, untuk mendesain tampilan sesuai yang diinginkan oleh pembuat. Dan juga sudah banyak template yang terdapat pada aplikasi *blynk*.



Gambar 4. Rangkaian Keseluruhan Sistem

Pembuatan Program Arduino.

Mikrokontroler Arduino Mega2560 dapat bekerja dan memproses *source code* program yang dikirimkan dari aplikasi android yaitu *blynk*, hanya jika didalamnya sudah dimasukkan *listing* program dan berhubungan dengan Modul Wi-Fi ESP8266, program yang telah dimasukkan ke dalam arduino dirancang dan diupload ke Arduino menggunakan *software Arduino IDE*. Fungsi *listing* program disini yaitu antara lain, menginisialisasi pin-pin mana saja yang akan menjadi output dan input, mengubah datagram yang dikirim dari android menjadi perintah logika “High” dan “Low” yang akan menghidupkan dan mematikan parameter-parameter pendukung lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tujuan Pengujian

Pengujian alat atau system ini memiliki tujuan untuk menguji kinerja serta hubungan antara perangkat keras dan perangkat lunak sebagai aplikasi *blynk* yang bekerja sebagai pengontrol system. Pengujian perangkat keras dan perangkat lunak dilakukan dengan berbagai macam waktu dan provider. Ada 3 kegiatan yang dilakukan pada pengujian alat ini dengan 2 provider yaitu provider Telkomsel dan provider XL pada pukul 1.00 AM, 14:00 PM, dan 20:00 PM. Disini akan terlihat bahwa setiap provider memiliki perbedaan catatan waktu untuk mengirimkan data.

Hasil Perancangan Alat



Gambar 5. Tampilan Monitoring

Pada layar blynk akan menampilkan data DHT22, Flame 5 Channel dan MQ-135 atau Gas yang dikirim dari Arduino Mega melalui proses pertukaran data dari Arduino Mega.

Pengujian Kecepatan Modul Wi-Fi ESP8266 untuk terhubung jaringan internet.

Tabel I.

Hasil Pengujian kecepatan modul ESP8266-01 untuk terhubung jaringan internet

No	Jam	Provider	Stopwatch HP	Kondisi Modul ESP8266
1	01.00 WIB	XL	1,7 detik	Terhubung
2		T-Sel	2,0 detik	Terhubung
4	14.00 WIB	XL	2,3 detik	Terhubung
5		T-Sel	2,4 detik	Terhubung
7	20.00 WIB	XL	2,7 detik	Terhubung
8		T-Sel	2,5 detik	Terhubung

Dari hasil yang didapatkan pada tabel diatas, dapat dilihat bahwa kecepatan modul ESP8266-01 untuk dapat terhubung dengan jaringan internet membutuhkan waktu yang berbeda-beda. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya adalah sebagai berikut;

- Jarak sumber jaringan (modem) yang terlalu jauh sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk dapat terhubung dengan jaringan internet.
- Kecepatan sumber jaringan (modem) yang tidak dalam kondisi

baik, artinya kecepatan 5 sumber jaringan sangat lambat atau sedang dalam gangguan sehingga membutuhkan waktu lebih lama untuk dapat terhubung.

- Kondisi sinyal provider atau penyedia jaringan internet yang buruk atau lemah, sehingga sulit untuk dapat terhubung. Hal ini pun dapat menjadi penyebab ESP8266 membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dapat terhubung dengan jaringan internet

Pengujian Kecepatan Modul Wi-Fi ESP8266 untuk mengirim data pada aplikasi blynk.

Tabel II.

Pengujian kecepatan modul ESP8266-01 untuk mulai mengirim data.

No	Jam	Provider	Stopwatch HP	Kondisi Modul ESP8266
1	01.00 WIB	XL	15,4 detik	Terkirim
2		T-Sel	13,8 detik	Terkirim
4	14.00 WIB	XL	10 detik	Terkirim
5		T-Sel	13,6 detik	Terkirim
7	20.00 WIB	XL	25,3 detik	Terkirim
8		T-Sel	20,3 detik	Terkirim

Pada saat modul ESP8266-01 terhubung dengan jaringan internet, sistem tidaklah langsung mengirimkan data ke server blynk. Hal ini dikarenakan sistem harus dapat terhubung dengan server blynk agar dapat mengirimkan data. Dari hasil yang didapatkan pada tabel diatas, dapat dilihat bahwa kecepatan modul ESP8266-01 untuk mulai mengirim data ke server blynk membutuhkan waktu yang cukup lama. Penyebabnya bisa saja karna jam operasional, banyaknya pemakai sehingga keterbatasan jaringan, sumber jaringan internet (modem) yang jauh, gangguan pada kecepatan sumber jaringan internet (modem), serta buruk atau lemahnya kondisi sinyal dari penyedia jaringan.

Pengujian Kecepatan Rata-Rata Internet (Throughput).

Rumus untuk menghitung nilai *Throughput* yaitu;

$$\text{Throughput} = \frac{\text{Jumlah data yang dikirim}}{\text{Waktu pengiriman data}}$$

Tabel III.

Hasil Pengujian Kecepatan Rata-rata Internet (*Throughput*)

Jam	Provider	Durasi Pengiriman Data (Time)	Bytes yang dihasilkan	Throughput
1:00	XL	60,140 Detik	115928	15kbps
	Telkomsel	60,135 Detik	164182	21kbps
14:00	XI	62,134 Detik	100237	12kbps
	Telkomsel	60,135 Detik	2325	309bps
20:00	XI	60,426 Detik	49749	6,4kbps
	Telkomsel	60,730 Detik	46825	6,1kbps

Dari hasil yang didapatkan pada grafik diatas, didapatkan hasil pada pukul 01.00 AM didapat hasil dengan provider XL sebesar 1,6 kbps dan Telkomsel 21 kbps, pada pukul 14.00 PM didapatkan hasil dengan provider XL sebesar 12 kbps dan Telkomsel 309 bps, serta pada pukul 20.00 PM didapatkan hasil dengan provider XL sebesar 3,4 kbps dan Telkomsel 6,1 kbps. Dari hasil yang telah diketahui dari tabel maupun grafik diatas, maka dapat disimpulkan bahwa kecepatan rata-rata data internet (*throughput*) yang dihasilkan dari setiap provider berbeda-beda setiap jamnya.

Paket Losses.

$$\text{Packet Losses} = \left(\frac{\text{data yang dikirim} - \text{data yang diterima}}{\text{waktu pengiriman data} \times \text{paket data yang dikirim}} \right) \times 100\%$$

Tabel IV.

Hasil Pengujian Paket Losses

Jam	Provider	Paket data yang dikirim	Paket data yang diterima	Paket Losses (%)
01,00	Telkomsel	254	254	0%
	Tri	134	134	0%
08,00	Telkomsel	158	158	0%
	Tri	88	88	0%
13,00	Telkomsel	51	51	0%
	Tri	15	15	0%

Dari hasil yang didapatkan pada tabel

diatas, dapat disimpulkan bahwa selama penelitian tersebut tidak ada paket losses yang didapatkan, artinya bahwa semua paket diterima dengan baik.

Delay

$$\text{Rata-rata Delay} = \frac{\text{Total Delay}}{\text{Paket yang diterima}}$$

Tabel V

Hasil Pengujian Delay

Jam	Provider	Total Delay (s)	Paket yang diterima	Rata-rata delay
1:00	XL	60,140 s	220	0,273s
	Telkomsel	60,134 s	393	0,153s
14:00	XI	62,133 s	325	0,191 s
	Telkomsel	60,134 s	28	2,147s
20:00	XI	60,425 s	254	0,237s
	Telkomsel	60,730 s	143	0,424s

Dari hasil yang telah didapatkan pada gambar Tabel V. dapat diketahui bahwa rata-rata delay yang dihasilkan setiap provider memiliki perbedaan disetiap waktunya. Pada pukul 01.00 AM didapatkan bahwa rata-rata delay dengan provider XL bernilai 0,273s dan provider Telkomsel bernilai 0,153s sedangkan pada pukul 14.00 PM didapatkan nilai rata rata delay pada provider XL bernilai 0.191s dan provider Telkomsel bernilai sampai 2.147s. Pada pukul 20.00 PM didapatkan nilai rata-rata delay provider XL bernilai 0,237s, dan untuk provider Telkomsel bernilai 0.424s. Dari penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa pada pukul 01.00 AM merupakan waktu tunda paling cepat, dibandingkan dengan pukul 14.00 PM yang merupakan waktu tunda paling lama. Semakin besar nilai rata-rata yang diperoleh, maka semakin lama data yang terkirim. Semakin kecil nilai rata-rata yang diperoleh, maka semakin cepat juga proses untuk pengiriman data.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap Penerapan Modul Wi-Fi ESP8266 Pada Sistem Deteksi

Kebakaran pada Rumah Berbasis *Internet of Things* sebagai berikut:

- a. Perancangan IoT menggunakan modul ESP8266 memerlukan beberapa tahapan. Pertama proses integrasi antara Arduino, modul ESP8266, dan aplikasi Blynk. Kedua memasukkan kode token yang telah diperoleh dari aplikasi blynk, serta SSID, dan Password jaringan internet pada program yang telah dibuat. Hal ini dilakukan untuk membuat modul ESP8266 terhubung kedalam server blynk dan jaringan internet secara otomatis. Ketiga perhatikan jarak sumber jaringan (modem), kecepatan sumber jaringan(modem), dan kondisi sinyal provider yang akan digunakan, apakah kondisi sinyal pada lingkungan sekitar bagus ataupun buruk
- b. Kecepatan pengiriman data lokasi ke aplikasi Blynk tergantung pada provider yang dipakai, serta lokasi, dan waktu saat penggunaannya. Dimana pada saat memasuki waktu tengah malam pengiriman data cukup cepat jika dibandingkan saat siang hari.
- c. Dari hasil pengujian Losses, bahwa selama penelitian tidak terdapat *packet losses* atau paket yang hilang selama pengiriman, artinya bahwa semua paket diterima dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Penanggulangan Kebakaran dan Penyelamatan Provinsi DKI Jakarta, 2019 [Online]. Tersedia: <https://www.jakartafire.net/statistic>.
- K. Huang, *Popolation and Building Factors That Impact Resdential Fire Rates in Large U.S Cities*, Texas State University, Texas, 2009.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 26/PRT/M/2008 Tanggal 30 Desember 2008. Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan.
- False Alarms and Unwanted Fire Signals. <https://www.ddfire.gov.uk/false-alarm-and-unwanted-fire-signals>

County Durham and Darling ton FRS. Retrieved 23 September 2015.

- Saiful Anam, Indra Dharma Wijaya, and Ridwan Rismanto, “RANCANG BANGUN SISTEM DETESI DAN PEMADAM KEBAKARAN PADA SMART HOME MENGGUNAKAN METODE FUZZY”, *JIP*, vol. 6, no. 4, pp. 9-16, Aug. 2020.
- Mahali, MI (2016). Smart Door Locks Based on Internet of Things Concept with mobile Beckend as a Service.
- N. A. A. Kusuma, “Rancang Bangun Smart Home menggunakan Wemos D1 R2 Arduino Compatible Berbasis ESP-12F”, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta, 2018.
- J. Fraden, *HANDBOOK OF MODERN SENSORS Physics, Designs, and Application*, San Diego, California: Advanced Monitors Corpotation, 2003.
- J. Wilson, *Sensor Technology HANDBOOK*, Burlington: Elsevier Inc., 2005.
- A. Risal, *Buku Ajar: MIKROKONTROLER Dan INTERFACE*, Makassar, 2017