

# Desain Sistem Deteksi Asap dan Api Berbasis Sensor, Mikrokontroler dan *IoT*

## *Design of Smoke and Flame Detection Systems Based on Sensors, Microcontrollers and IoT*

**Jacqueline M.S Waworundeng**

Universitas Klabat

Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Airmadidi

e-mail: [jacqueline.morlav@unklab.ac.id](mailto:jacqueline.morlav@unklab.ac.id)

### **Abstrak**

Bahaya kebakaran dapat berdampak fatal seperti kehilangan harta benda bahkan korban jiwa. Tindakan preventif merupakan hal yang diperlukan guna menghindari, mencegah dan meminimalisir terjadinya bencana kebakaran. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem deteksi asap dan api berbasis sensor, mikrokontroler dan *IoT*, yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya potensi bahaya kebakaran di dalam rumah maupun bangunan tertentu. Metode penelitian dalam perancangan sistem ini mengacu pada model Prototyping. Komponen yang digunakan berupa sensor asap, sensor api, mikrokontroler, LED, buzzer alarm, yang terintegrasi dengan platform *IoT* Blynk. Hasil penelitian berupa sistem deteksi asap dan api berbasis *IoT*, yang berfungsi untuk memberikan peringatan dini mengenai adanya potensi kebakaran melalui alarm serta notifikasi pesan teks di smartphone. Sistem ini dapat digunakan untuk membantu mendeteksi dan menghindari potensi terjadinya bahaya kebakaran.

**Kata kunci**— alarm kebakaran, deteksi, peringatan dini, notifikasi, Blynk.

### **Abstract**

Fire hazards can have fatal consequences such as loss of property or even life. Preventive action is needed in order to avoid, prevent and minimize the occurrence of fire disasters. This study aims to design and build smoke and fire detection systems using sensors, microcontrollers and *IoT*, which can be used to detect potential fire hazards in the house or buildings. The research method is based on the Prototyping model. The components used are smoke sensors, flame sensors, microcontroller, LEDs, buzzer alarms, which are integrated with the *IoT* Blynk platform. The results of the research are *IoT*-based smoke and fire detection systems, which serve to provide early warning about the potential for fire through alarms and text message notifications on smartphones. This system can be used to avoid detect the potentially effects of fire disaster.

**Keywords**—fire alarm, detection, early warning, notification, Blynk.

## 1. PENDAHULUAN

Kebakaran merupakan hal yang membahayakan dan dapat menyebabkan kerugian materi bahkan nyawa. Tindakan pencegahan merupakan hal yang mutlak diperlukan sehingga kebakaran dapat dihindari maupun diminimalisir akibatnya. Solusi yang ditawarkan lewat penelitian ini adalah dengan membuat sistem pemantau dan pendeteksi asap maupun titik api yang

berpotensi menyebabkan kebakaran. Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana mendeteksi asap dan api dengan menggunakan sensor dan mikrokontroler dan platform *Internet of Things* (IoT). Tujuan penelitian yaitu untuk membuat detektor asap dan api yang terdiri dari sensor dan mikrokontroler yang terhubung ke mikrokontroler dan *Blynk IoT platform* untuk dapat memantau jika ada asap dan api di dalam ruangan dan memberikan notifikasi jika ada potensi kebakaran.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kebakaran didefinisikan sebagai “peristiwa terbakarnya sesuatu (rumah, hutan dan sebagainya)” [1]. Referensi [2], menyebutkan bahwa kebakaran dapat terjadi dimana saja seperti di perumahan, kantor, jalan raya, pusat perbelanjaan, hutan, laut, jalan raya, kebun maupun persawahan. Kebakaran dapat disebabkan oleh adanya tiga komponen terjadinya proses kebakaran yaitu panas, bahan bakar dan oksigen. Sebagai contoh, Greenpeace.org menuliskan mengenai kebakaran yang menimbulkan banyak asap karena api yang membakar hutan [3]. Kebakaran dapat pula terjadi di tempat kerja. Menurut *International Labour Office* (ILO) Jakarta dalam publikasi berjudul “Manajemen Resiko Kebakaran” [4], menuliskan bahwa, terdapat tiga syarat dasar terjadinya kebakaran yaitu, “adanya bahan bakar atau bahan mudah terbakar, terdapat sumber pemantik api dan oksigen di udara yang mendukung pembakaran”. Publikasi [4] tersebut juga menuliskan bahwa kemampuan pengelolaan yang mengurangi resiko kebakaran, akan mengurangi bahaya kebakaran yang lebih serius di tempat kerja. Kebakaran pun dapat terjadi di lokasi sekitar pemukiman. Secara khusus di wilayah Manado (menurut data dari Dinas Pemadam Kebakaran kota Manado pada Januari sampai Agustus 2019), tercatat 48 kasus kebakaran yang terjadi di rumah dari 110 kasus kebakaran [5]. Menurut artikel [6], terdapat lima cara pencegahan kebakaran rumah yang dapat dilakukan diantaranya yaitu berhati-hati jika merokok, menjauhkan pemantik api dan bahan mudah terbakar dari jangkauan anak-anak, bijak dalam penggunaan alat-alat listrik, pasang alat pendeteksi asap untuk mencegah kebakaran di rumah, dan membuat jalur evakuasi yang jelas.

Melalui data dan referensi-referensi tersebut, tersirat bahwa kasus kebakaran dapat terjadi dimanapun dan kapan saja, sehingga memerlukan solusi preventif untuk pecegahan potensi kebakaran dan meminimalisir dampak dari kebakaran yang mungkin terjadi. Salah satu cara pencegahan adalah dengan memasang alat pendeteksi di dalam rumah atau bangunan tertentu.

Dari Kamus Besar Bahasa Indonesia, deteksi adalah “usaha menemukan dan menentukan keberadaan, anggapan atau kenyataan” [7]. Deteksi merupakan proses untuk memeriksa sesuatu sesuatu yang menggunakan cara dan teknik tertentu. Menurut artikel [8], jenis-jenis alat detektor kebakaran terbagi atas alat deteksi asap (*smoke detector*), alat deteksi panas (*heat detector*), alat deteksi api (*flame detector*), dan alat deteksi gas (*gas detector*). Alat-alat tersebut memiliki fungsi untuk mendeteksi.

Pada penelitian terdahulu, penulis telah membuat beberapa prototipe alat deteksi seperti alat deteksi asap rokok yang berbasis SMS [9]. Selain itu, penulis juga telah membuat alat detektor gas [10], alat detektor kualitas udara [11], alat deteksi gerakan [12], alat deteksi tekanan udara [13] yang ketiganya memanfaatkan IoT platform berupa *Thingspeak* dan atau *Blynk*.

Beberapa penelitian lainnya juga menjadi tinjauan teknis mengenai perkembangan teknologi alat deteksi. Referensi [14], membahas tentang sistem deteksi kebakaran rumah menggunakan mikrokontroler, sensor api, sensor asap, sensor suhu dan aplikasi *Blynk*. Penelitian [15], membahas sistem deteksi api menggunakan Raspberry Pi berbasis *vision system* yang mendeteksi api yang tampak dengan memberikan peringatan melalui aplikasi Android. Referensi [16], menjelaskan mengenai model deteksi asap untuk aplikasi IoT *real-time*. Jurnal [17], membahas tentang sistem deteksi kebakaran yang menggunakan sensor PIR dan alarm untuk mengetahui lokasi korban dan dapat mempermudah proses evakuasi korban kebakaran. Referensi [18], membahas sistem monitor kebakaran jarak jauh menggunakan *NodeMCU*, berbasis Android dan IoT yang dilengkapi dengan pompa air untuk memadamkan api. Referensi [19, 20] membahas sistem deteksi api dengan sensor, mikrokontroler dan IoT. Referensi [21], membahas sistem IoT dengan sensor asap MQ2, Raspberry Pi, dan deteksi lokasi melalui Google API. Referensi [22],

membahas tentang aplikasi pintar untuk peringatan kebakaran menggunakan IoT dan sistem inferensi *Neuro-Fuzzy* adaptif.

Penelitian-penelitian tersebut menunjukkan berbagai teknologi, karakteristik, komponen maupun metode yang sesuai dengan tujuannya masing-masing. Namun semuanya memiliki ciri yang sama yaitu menghasilkan sistem maupun alat deteksi.

Dalam desain sistem deteksi asap dan api berbasis sensor, mikrokontroler dan IoT, penulis merancang sebuah sistem yang sederhana, namun dalam implementasinya dapat bermanfaat untuk membantu memberikan peringatan dini kepada pengguna jika terdapat asap dan api sehingga dapat menghindari terjadinya bahaya kebakaran. Rancangan prototipe alat deteksi dengan IoT, dilengkapi notifikasi alarm suara dan cahaya LED (secara *real-time*), maupun notifikasi teks melalui *Blynk App* yang dapat digunakan di dalam rumah ataupun di bangunan sehingga dapat melakukan pemantauan serta deteksi adanya potensi bahaya kebakaran.

## 2. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini dijelaskan mengenai model *Prototyping*, komponen perangkat keras, dan *Internet of Things*.

### 2.1. Prototyping

Penelitian ini mengacu pada paradigma *Prototyping* [23] yang meliputi:

- 1) *Communication*, dimana *developer* mengidentifikasi syarat dan keperluan,
- 2) *Quick plan*, terkait dengan iterasi *prototyping* yang direncanakan secara cepat dan kemudian dimodelkan,
- 3) *Modeling Quick design*, menyangkut representasi aspek-aspek *software* yang terlihat oleh pengguna (*end-user*),
- 4) *Construction of prototype*, terkait dengan konstruksi *prototype*,
- 5) *Deployment Delivery and Feedback*, terkait dengan evaluasi dan *feedback* untuk pengembangan selanjutnya. Iterasi terjadi dalam *prototype* untuk memenuhi kebutuhan *stakeholders*, dan untuk mendapatkan pemahaman mengenai apa yang perlu dilakukan.

### 2.2 Komponen perangkat keras alat deteksi dan IoT platform

Sistem deteksi asap dan api dibangun oleh komponen-komponen elektronik yang kemudian terhubung dengan *platform IoT*, yang dijelaskan sebagai berikut.

#### 2.2.1 Prototipe alat deteksi

Prototipe alat deteksi terdiri atas komponen perangkat keras yaitu:

- a) Sensor asap (*Smoke sensor*)  
Tipe sensor asap yang digunakan adalah sensor MQ2 yang cocok digunakan untuk deteksi tipe gas yang mudah terbakar. Sensor ini dapat mendeteksi H<sub>2</sub>, LPG, CH<sub>4</sub>, CO, Alkohol dan asap [24]. Sensor MQ2 dapat mendeteksi lebih dari satu zat, namun dalam desain alat deteksi pada penelitian ini, sensor MQ2 secara khusus difungsikan untuk mendeteksi asap. Asap merupakan komponen gas yang terdiri atas karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dan karbonmonoksida (CO). Namun selain CO<sub>2</sub> dan CO, asap hasil pembakaran juga mengandung metana (CH<sub>4</sub>) dimana ketiga gas tersebut dapat berbahaya bagi kesehatan [25].
- b) Sensor api (*Flame sensor*)  
Tipe sensor api yang digunakan adalah *KY-026 Flame Sensor Module* [26], yang dapat mendeteksi cahaya inframerah yang dipancarkan oleh api. *KY-026* memiliki output digital dan analog serta potensiometer untuk pengaturan sensitivitas. *KY-026 Flame Sensor Module* memiliki tegangan operasi: 3.3V – 5.5V; deteksi panjang gelombang Inframerah 760 nm – 1100 nm; sudut deteksi sensor 60° dan dimensi: 1.5 cm x 3.6 cm. Sensor ini biasanya digunakan untuk sistem deteksi kebakaran.
- c) Mikrokontroler

Mikrokontroler yang digunakan adalah jenis *Wemos D1 Board* [27], yang di dalam boardnya memiliki module *Wifi ESP8266*. Dalam penelitian ini *Wemos D1 Board* digunakan sebagai komponen yang diprogram untuk fungsi deteksi asap dan api serta sebagai modul yang memproses data ke *Blynk IoT platform* via jaringan internet. *Wemos Board D1* dapat diprogram dengan *Arduino IDE (Integrated Development Environment)* [28].

d) *Light-emitting diode (LED)*

LED merupakan diode yang dapat memancarkan cahaya [29]. Dalam desain alat deteksi, LED digunakan sebagai indikator, dimana jika ada asap dan api yang terdeteksi, maka LED dapat memancarkan cahaya.

e) *Buzzer alarm*

*Buzzer* [30], digunakan sebagai alarm suara. Modul *Buzzer* memiliki *piezo buzzer* yang terhubung ke output digital dan akan mengeluarkan suara jika outputnya tinggi.

f) *Sumber daya (power source)*

Sumber daya dari listrik digunakan untuk menunjang penggunaan prototipe alat deteksi yang telah dibuat.

### 2.2.2 Internet of Things (IoT)

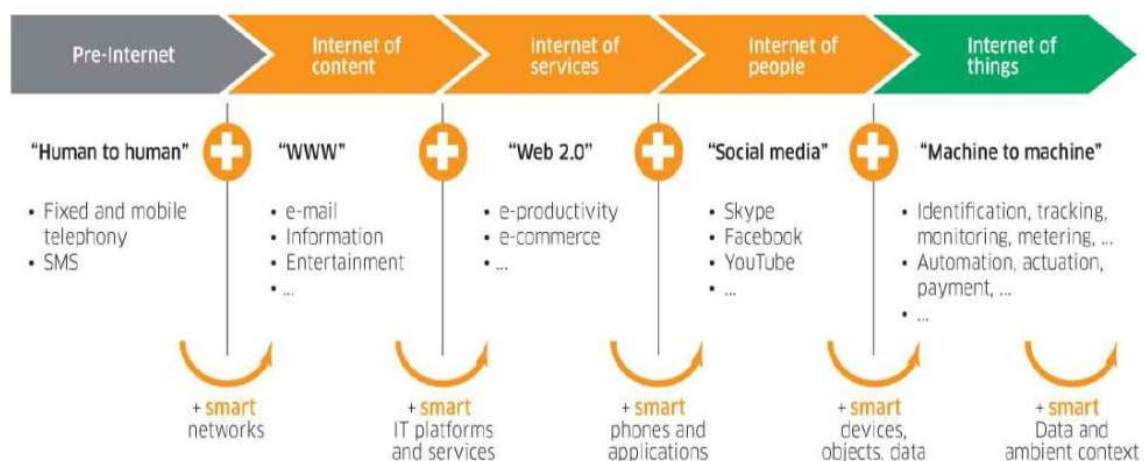
Kevin Ashton (1999) mengemukakan konsep IoT yang menyebutkan bahwa “*IoT was refereed as the objects that are interoperable and exclusively identifiable and are connected with radio-frequency identification technology*” [31].

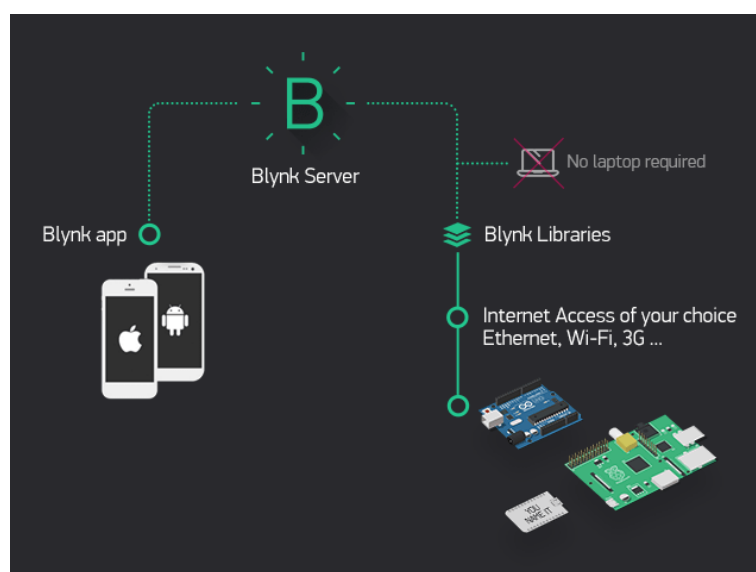
IoT juga telah didefinisikan oleh banyak peneliti. Dikutip dari literatur [32], menyebutkan bahwa “*A global infrastructure for the information society enabling advanced services by interconnecting (physical and virtual) things based on, existing and evolving, interoperable information and communication technologies*”.

Selanjutnya dalam referensi [33], IoT didefinisikan sebagai “*A concept: anytime, anywhere and any media, resulting into sustained ratio between radio and man around*”.

Referensi [34] mengartikan IoT sebagai “*a dynamic global network infrastructure with self-configuring capabilities based on standard and interoperable communication protocols where physical and virtual 'Things' have identities, physical attributes, and virtual personalities and use intelligent interfaces, and are seamlessly integrated into the information network*”.

Evolusi dari IoT berkembang dari waktu ke waktu dan dimulai dari era “*pre-internet, Internet of Content, Internet of Services, Internet of People, dan, Internet of Things*” dengan berbagai teknologi yang menandainya seperti yang dijelaskan di Gambar. 1 [31].



Gambar 1. Evolusi *Internet of Things*Gambar 2. *Blynk Internet of Things*

Dalam penelitian ini, selain membuat alat deteksi, dibuat pula sistem yang menunjang pengolahan data melalui *platform IoT*. *Blynk* dirancang untuk IoT, untuk pengontrolan perangkat keras jarak jauh, menampilkan data sensor, menyimpan data, data visualisasi dan lain-lain [35]. Komponen utama dari *Blynk* terdiri atas *Blynk App*, *Blynk Server* dan *Blynk Libraries*. *Blynk App* digunakan untuk pembuatan antarmuka dengan *widgets* yang tersedia. *Blynk Server* mengatur relasi antara smartphone dengan perangkat keras. *Blynk Libraries* digunakan pada perangkat keras untuk pengaturan komunikasi ke *Blynk Server* dan digunakan dalam pemrosesan perintah masuk dan keluar. Gambar.2 menunjukkan arsitektur dari *Blynk* [35].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian berikut, dijelaskan mengenai hasil desain dan implementasi sistem.

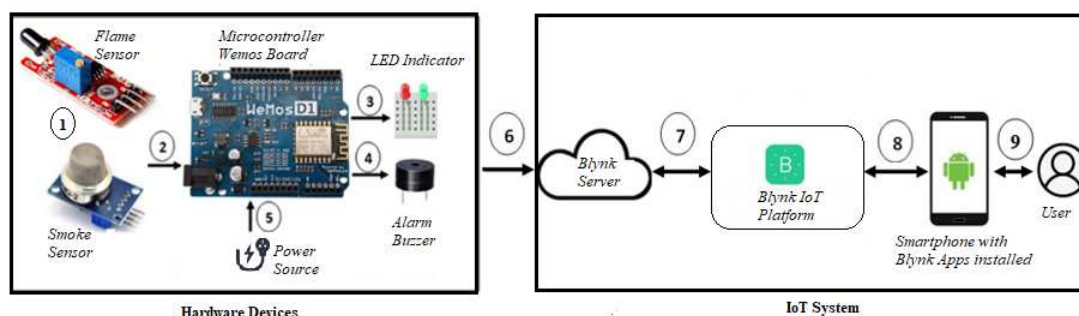
#### 3.1 Desain Sistem

Sistem deteksi asap dan api yang dirancang serta korelasi antara bagian dan komponen di dalamnya, secara umum dijelaskan sebagai berikut.

1. input dari lingkungan di deteksi oleh sensor berupa asap dan api,
2. sensor asap (MQ-2) dan sensor api adalah dua sensor yang terkoneksi dengan mikrokontroler *Wemos board*,
3. sensor mengirimkan input yang selanjutnya diproses di mikrokontroler. *Wemos board* merupakan jenis mikrokontroler yang diprogram dan memiliki modul *Wifi ESP8266* yang dapat terhubung ke jaringan internet,
4. *Blynk App* merupakan aplikasi yang digunakan untuk memantau alat pendeteksi asap dan api. Jika di tempat dimana alat pendeteksi terpasang, terdapat asap dan api yang terdeteksi maka pemberitahuan akan dikirimkan kepada pengguna melalui *smartphone* yang telah di setup dengan *Blynk App*.

Secara detail, gambaran alur sistem deteksi, ditunjukkan oleh Gambar 3. Sistem yang dirancang dapat memberikan peringatan langsung melalui LED yang memancarkan cahaya dan

alarm yang berbunyi jika terdeteksi ada asap dan api. Namun untuk notifikasi pesan teks ke smartphone dapat berfungsi ketika alat deteksi maupun *smartphone* terhubung ke jaringan internet.



Gambar 3. Desain Sistem Deteksi Asap dan Api berbasis IoT

Gambar 3. menunjukkan dua bagian dalam sistem deteksi asap dan api yang terbagi atas perangkat keras (*hardware devices*) dan sistem IoT (*IoT system*). Perangkat keras terdiri atas komponen-komponen yaitu mikrokontroler (*Wemos Board*), sensor asap (*smoke sensor*), sensor api (*flame sensor*), indikator *LED*, alarm *Buzzer*, dan juga sumber daya listrik (*power source*).

Perangkat keras yang sudah di rangkai menjadi detektor asap dan api, dapat mengirimkan data ke *Blynk Server* lewat internet. *Blynk server* meneruskan data yang dikirimkan dari alat deteksi ke *Blynk App* yang telah di setup di *smartphone Android*. Dalam penelitian ini, bagian yang dikonfigurasi adalah di sisi *Blynk Apps*. Pengguna (*user*) dapat melihat notifikasi di *smartphone* melalui *Blynk App*. Ketika alat deteksi menangkap/mendeteksi input asap dan api dari lingkungan sekitar, maka notifikasi akan di teruskan ke *Blynk App* di *smartphone user*. *User* dapat mengecek notifikasi pemberitahuan mengenai indikasi adanya asap dan api yang terjadi di ruangan dengan cara mengecek status deteksi melaui *smartphone*.

Gambar. 3 menunjukkan desain sistem deteksi asap dan api berbasis IoT dengan detail proses yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor asap dan sensor api dalam keadaan aktif dan siap melakukan fungsi deteksi jika dalam ruangan terindikasi adanya asap dan api.
2. Sensor asap dan sensor api terhubung ke mikrokontroler *Wemos board* yang merupakan komponen pengontrol yang melakukan fungsi pemrosesan data. Data yang diproses di *triggered* dari input yang terbaca oleh sensor asap dan sensor api. Selain sensor asap dan api, komponen seperti *LED* dan *buzzer* juga dikontrol oleh *Wemos board*. Dimana jika sensor mengirim input bahwa ada asap dan api, maka *Wemos D1 board* akan memproses data dan kemudian mengaktifkan indikator secara langsung melalui *LED* yang menyala dan *buzzer* yang membunyikan suara alarm jika ada tanda potensi bahaya kebakaran. Kode program yang dimasukkan di dalam *Wemos D1*, mengatur fungsi dari komponen-komponen (*sensor*, *LED*, dan *Buzzer*) yang ada dan juga mengatur akses ke *Blynk Libraries*, *Blynk Server* dan *Blynk App*.  
*Wemos D1 board*, tidak hanya mengatur keseluruhan proses yang dilakukan oleh komponen perangkat keras, namun juga mengatur bagian koneksi dan komunikasi ke jaringan internet (dalam hal ini komunikasi dengan *Blynk Server*) terkait proses input dan juga output. *Wemos D1* memiliki modul *Wifi* yang *built-in* di dalam board, sehingga dalam implementasinya *Wemos D1* perlu untuk terhubung dengan *wireless access point* ke jaringan internet untuk dapat memproses data ke dalam *Blynk Server*.
3. *LED* berfungsi sebagai indikator yang dapat memberikan indikasi langsung (di tempat dimana alat ditempatkan), ketika terdeteksi adanya asap dan api. Jadi jika ada orang yang

berada di dalam ruangan yang terindikasi ada asap dan api, maka orang tersebut dapat mengetahui jika ada potensi bahaya dari status indikator LED.

Ada dua LED terhubung ke *Wemos Board*. LED yang pertama yaitu LED hijau, yang merupakan indikator alat deteksi aktif (dalam kondisi *ON*) dan juga sekaligus indikator jika alat deteksi tidak mendeteksi asap dan api. LED yang kedua adalah LED merah, yang akan menyala jika terdeteksi adanya asap dan api. Kedua LED ini menyatu dengan komponen lainnya yaitu sensor dan alarm melalui *Wemos Board*.

4. Alarm *Buzzer* terhubung ke *Wemos Board*, dan difungsikan sebagai notifikasi suara jika ada indikasi asap dan api. *Buzzer* dan LED dapat memberikan notifikasi baik melalui suara alarm yang berbunyi maupun cahaya yang dapat menyala.
5. Perangkat keras pada alat deteksi, terdiri atas komponen-komponen elektronika (*Wemos Board*, *sensor*, *LED*, dan *Buzzer*), yang memerlukan sumber daya untuk dapat berfungsi. Sumber daya yang digunakan berasal dari listrik.
6. Perangkat keras (*hardware device*) yang telah dirakit, perlu terkoneksi dengan jaringan internet dalam hal ini secara khusus ke *Blynk Server*. *Blynk Server* mengatur komunikasi antara *smartphone* dan perangkat keras (alat deteksi).
7. *Blynk* sebagai *IoT platform* perlu di konfigurasi sesuai dengan perangkat keras yang dirancang, untuk dapat memproses setiap data yang di kirimkan mulai dari sensor ke mikrokontroler *Wemos Board*, dilanjutkan dengan pemrosesan di *Blynk Server* dan kemudian ke *Blynk App* di *smartphone*.  
*Blynk App* ter-instal di *Android Smartphone user*, dan perlu di *setup* di awal sesuai dengan program yang tersimpan di *Wemos Board*. *Blynk App* perlu diaktifkan dan terhubung ke *Blynk Server* melalui jaringan internet. Jadi dalam proses deteksi asap dan api, terdapat sinkronisasi pengolahan data antara input yang didapat dari sensor, program di *Wemos Board*, data yang diolah di *Blynk Server* maupun data yang terbaca di *Blynk App*. *Output* kepada pengguna (*end-user*), berupa pesan teks notifikasi jika terindikasi adanya potensi asap dan api di dalam ruangan. Pesan teks tersebut dapat terkirim ke *smartphone* pengguna.
8. Pengguna (*user*) dapat melihat, mengecek dan mengetahui adanya indikasi asap dan api, melalui *Blynk App* yang terinstal dan telah di konfigurasi secara khusus di *smartphone*. Dengan demikian, walaupun pengguna tidak berada di dalam ruangan, maka dapat memantau dan mendeteksi adanya potensi bahaya kebakaran. Sistem deteksi asap dan api ini dapat digunakan untuk sistem peringatan dini (*early warning system*) sebagai cara pencegahan bahaya kebakaran.

### 3.2 Implementasi Sistem

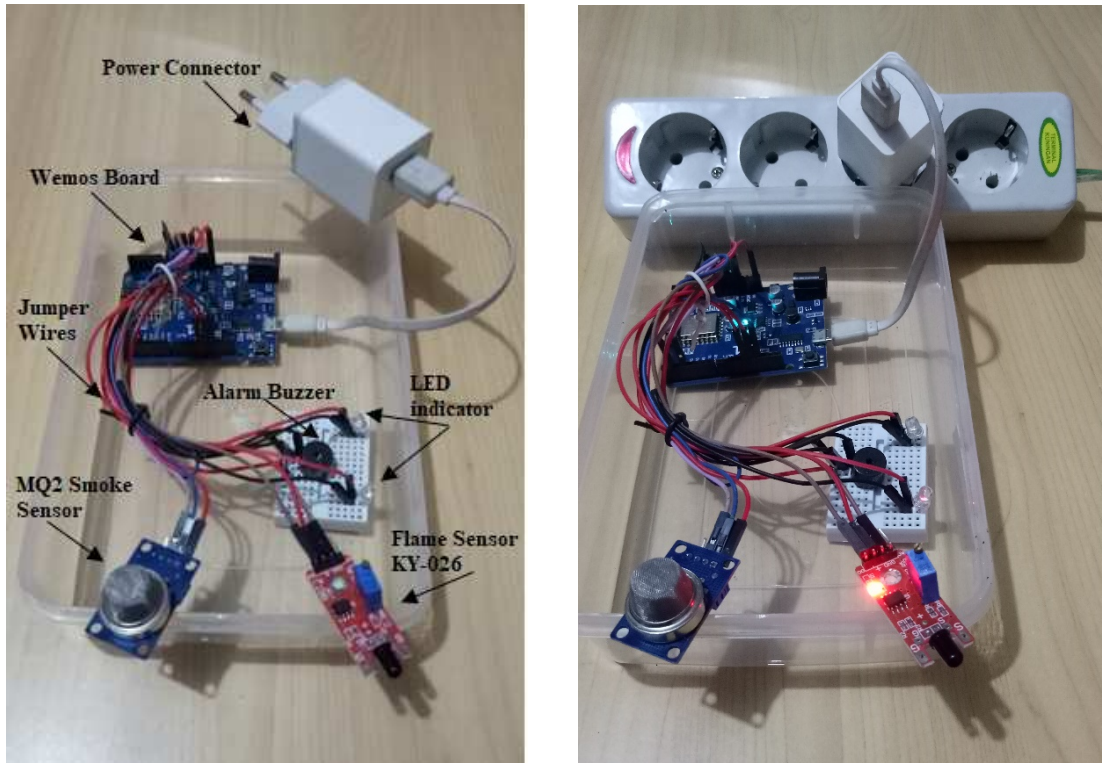
Gambar. 4 merupakan implementasi perangkat keras prototipe detektor asap dan api. Gambar 4(a) menunjukkan komponen-komponen yang digunakan dalam prototipe sistem deteksi asap dan api yang terdiri atas mikrokontroler *Wemos Board*, *MQ2 smoke sensor*, *flame sensor KY-026*, *LED indicators*, alarm *Buzzer*, dan *jumper wires*. Gambar 4(b) menunjukkan prototipe alat deteksi (yang terhubung ke sumber listrik) dalam kondisi aktif dan *stand-by* untuk melakukan fungsi pemantauan dan fungsi deteksi terhadap potensi bahaya kebakaran. Ketika prototipe alat mendeteksi adanya asap dan api, maka *buzzer* alarm membunyikan suara dan LED menyala, sehingga dapat memberikan peringatan langsung kepada orang yang ada di dalam rumah atau bangunan, mengenai adanya potensi bahaya kebakaran.

Gambar. 5 menunjukan notifikasi berupa pesan teks: “*Flame Notify: Fire in the House*” yang diterima oleh *smartphone* yang telah di konfigurasi dengan *Blynk App*, saat prototipe alat mendeteksi adanya asap dan api. Pesan teks tersebut diteruskan ke *smartphone* pengguna, dengan tujuan memberikan informasi peringatan dini adanya indikasi potensi bahaya kebakaran.

Berdasarkan pengujian akhir yang dilakukan pada prototipe alat maupun *Blynk App*, maka didapati bahwa sistem deteksi asap dan api yang dibuat dapat menjalankan fungsi deteksi dini potensi bahaya kebakaran, sesuai dengan tujuan awal penelitian.



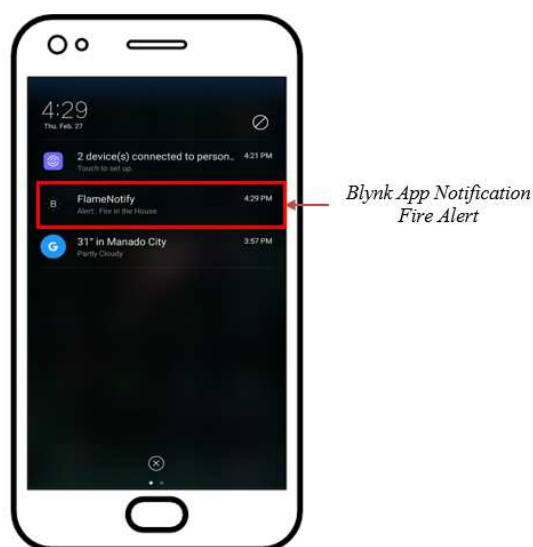
Melalui sistem yang dirancang ini, ketika diimplementasikan maka diharapkan dapat menghindari dan mencegah terjadinya bahaya kebakaran di dalam rumah atau bangunan tertentu.



(a) Komponen perangkat keras

(b) Prototipe detektor dalam kondisi aktif

Gambar 4. Implementasi prototipe detektor asap dan api



Gambar. 5 Notifikasi teks di *Blynk App*



#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. sistem deteksi asap dan api yang dirancang dapat menjalankan fungsi deteksi melalui konfigurasi prototipe detektor yang terhubung dengan *platform IoT Blynk*,
2. input dari sensor asap dan sensor api yang terhubung ke mikrokontroler *Wemos Board* dapat diproses menjadi informasi berupa notifikasi secara *real-time* melalui alarm suara dan cahaya *LED*, sebagai peringatan terhadap asap dan api di dalam rumah atau bangunan tertentu sebagai indikasi adanya potensi kebakaran,
3. notifikasi pesan teks peringatan dini mengenai potensi bahaya kebakaran, dapat dikirimkan ke *smartphone* yang telah di *setup* dengan *Blynk App*, sehingga walaupun tidak berada di lokasi, pengguna dapat memperoleh informasi adanya indikasi bahaya kebakaran.

#### 5. SARAN

Saran pengembangan penelitian lanjutan yaitu:

1. prototipe detektor dapat dikembangkan dengan menambah jumlah sensor asap dan sensor api untuk dapat menjangkau area yang lebih luas di rumah maupun di bangunan tertentu,
2. merancang wadah (*case components*) yang efisien untuk penempatan detektor,
3. menambahkan platform IoT lainnya seperti *Thingspeak* sebagai fitur perekaman data di platform yang berbeda dan dianalisis hasil pengolahan datanya,
4. mengembangkan prototipe detektor asap dan api yang terintegrasi dengan alat deteksi lainnya, seperti alat deteksi gas, alat kualitas udara, alat deteksi gerakan, alat deteksi suhu dan kelembaban, serta alat deteksi lokasi, untuk menghasilkan suatu detektor dengan fungsi deteksi yang kompleks.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Klabat yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] KBBI Pusat Bahasa, Kamus KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia Online), <https://kbbi.kata.web.id/kebakaran/> diakses 28 Juni 2020
- [2] Listyo Yuwanto, 2019, Mengenal Bencana Kebakaran, Fakultas Psikologi Universitas Surabaya. [Online]. Available: <shorturl.at/orQT8> diakses 7 Februari 2020
- [3] A. Rahmawati., 2019, Tak ada asap jika tak ada api, Greenpeace.org. [Online]. Available: <shorturl.at/emrNV> diakses 7 Februari 2020
- [4] International Labour Organization., 2018, Manajemen resiko kebakaran, ILO Jakarta. [Online]. Available: <shorturl.at/tzO07> diakses tanggal 29 Juni 2020
- [5] R. Ginting., 2019, Sudah 110 Kebakaran Melanda Kota Manado Sepanjang 2019. [Online]. Available: <shorturl.at/jnILO> diakses 7 Februari 2020
- [6] D. Mulyaningtyas., 2019, Sederhana, Ini 5 Cara Mencegah Kebakaran Rumah yang Tak Boleh Disepelekan. [Online]. Available: <shorturl.at/uzDY5> diakses tanggal 7 Februari 2020
- [7] Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), [Online]. Available: <https://kbbi.web.id/deteksi> diakses tanggal 7 Februari 2020.

- [8] Lita., 2018, Mengenal Cara Kerja dan Jenis-jenis Alat Pendeteksi Kebakaran, sewa kantor CBD. [Online]. Available: [shorturl.at/gmtJ2](http://shorturl.at/gmtJ2) diakses tanggal 29 Juni 2020.
- [9] A.S.R Sujatmoko, J. Waworundeng, dan A.K Wahyudi., 2015, Rancang Bangun Detektor Asap Rokok menggunakan SMS Gateway untuk Asrama Crystal di Universitas Klabat”, Proceeding KNS&I, Bali pp. 460-465. [Online]. Available: <https://bit.ly/2MpnmN4>
- [10] J. Waworundeng., 2018, Prototype of Gas Detector with IoT Platform for Notification and Monitoring System, *International Scholar Conference*, vol. 6, no. 1, p. 160. [Online]. Available: <https://jurnal.unai.edu/index.php/isc/article/view/1243>
- [11] J. Waworundeng dan O. Lengkong, 2018, Sistem Monitoring dan Notifikasi Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Platform IoT, *Cogito Smart Journal vol. 4, no. 1* hal 94-103. [Online]. Available: [shorturl.at/ekwy6](http://shorturl.at/ekwy6)
- [12] J. Waworundeng., L.D. Irawan., C.A. Pangalila., Implementasi Sensor PIR sebagai Pendeteksi Gerakan untuk Sistem Keamanan Rumah menggunakan Platform IoT, 2017, *Cogito Smart Journal vol. 3, no. 2*, hal 152-163. [Online]. Available: <http://cogito.unklab.ac.id/index.php/cogito/article/view/65>
- [13] J.M.S. Waworundeng., D.F. Tiwow., L.M. Tulangi, 2019, Air Pressure Detection System on Motorized Vehicle Tires Based on IoT Platform, *1st International Conference on Cybernetics and Intelligent System (ICORIS)*, pp 251-256. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8874904>
- [14] Saifullana dan J. Simatupang, 2018, Sistem Pendeteksi Kebakaran Rumah Terintegrasi Smartphone dan Aplikasi Online, *JREC Journal of Electrical and Electronics vol. 6, no. 2 hal 91-98*. [Online]. Available: [shorturl.at/giqt5](http://shorturl.at/giqt5)
- [15] M. Khan, T. Tanveer, K. Khurshid, H. Zaki and S. Zaidi., 2019, Fire Detection System using Raspberry Pi, *International Conference on Information Science and Communication Technology (ICISCT)*, Karachi, Pakistan, pp. 1-6. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8777414>
- [16] A. Jadon, M. Omama, A. Varshney, M.S Ansari, R. Sharma., 2019, FireNet: A Specialized Lightweight Fire & Smoke Detection Model for Real-Time IoT Applications, Cornell University. [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1905.11922>
- [17] D Nusyirwan., A. Ajay., P. Perdana., 2019, Rancang Bangun Sistem Deteksi Kebakaran Pada Ruang Kelas Berbasis Mikrokontroler, *Jurnal Ilmiah Dinamika Rekayasa vol. 15 no. 2. hal 95-106*. [Online]. Available: [shorturl.at/pCR68](http://shorturl.at/pCR68)
- [18] M. Imamuddin dan Zulwisli., 2019, Sistem Alarm Dan Monitoring Kebakaran Rumah Berbasis Nodemcu Dengan Komunikasi Android, *Jurnal Vokasional Teknik Elektronika dan Informatika (VOTEKNIKA)*, vol. 7, no. 2. hal 40-45. [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/article/view/104093>
- [19] N.A Khaleq, O.I Khalaf, G. M Addulsahib., 2019, IOT fire detection system using sensor with Arduino. [Online]. Available: [shorturl.at/nxQZ1](http://shorturl.at/nxQZ1) diakses tanggal 29 Juni 2020
- [20] H.O. Rizaldy, M. Yahya, FaradayAlif., 2018, Prototipe Sistem Peringatan Dini Kebakaran Hybrid Sensor Api dan Mq-2 Berbasis IoT, *Jurnal Ilmiah Setrum*, vol. 7, no. 2, hal 228-236. [Online]. Available: [shorturl.at/hjksy](http://shorturl.at/hjksy)
- [21] B. Saassani., N. Jamil., M. Villapol., 2019, FireNot -An IoT based Fire Alerting System: Design and Implementation, *Journal of Ambient Intelligence and Smart Environments*. [Online]. Available: [shorturl.at/djPQ5](http://shorturl.at/djPQ5)
- [22] B. Sarwar., I.S. Bajwa., N. Jamil., S. Ramzan., N. Sarwar., 2019, An Intelligent Fire Warning Application Using IoT and an Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System, *Sensors Journal* 19(14): 3150. [Online]. Available: [shorturl.at/jlLOS](http://shorturl.at/jlLOS)
- [23] R.S. Pressman and B.R. Maxim., 2015, Software Engineering. New York, McGraw-Hill Education.

- [24] Seeed., 2015, Grove Gas Sensor (MQ2) Arduino Compatible. [Online]. Available: [shorturl.at/orPX0](http://shorturl.at/orPX0) diakses tanggal 29 Juni 2020
- [25] N. Zakiah., 2019, Bahaya, 7 Zat Beracun Ini Terkandung dalam Asap Hasil Kebakaran Hutan. [Online]. Available: [shorturl.at/zAHNX](http://shorturl.at/zAHNX)
- [26] ArduinoModules, 2019, KY-026 Flame Sensor Module. [Online]. Available: <https://arduinomodules.info/ky-026-flame-sensor-module/>
- [27] Wemos Electronics, Wemos, 2017, [Online]. Available: <https://bit.ly/2Jfrz3J> diakses tanggal 25 Agustus 2019
- [28] M. McRoberts., 2010, Beginning Arduino, Springer, New York.
- [29] J. Ozer., H. Blemings., 2009, Practical Arduino: Cool Project for Open Source Hardware. Springer-Verlag, New York.
- [30] Loove, Grove., 2015, Buzzer User Manual. Seeed Studio. [Online]. Available: <https://bit.ly/2xOqzQl>
- [31] K. Alieyan, A. Almomani, R. Abdullah, B. Almutairi, M. Alauthman., 2020, *Botnet and Internet of Things (IoT): A Definition, Taxonomy, Challenges, and Future Directions*, R.C. Joshi, B.B. Gupta. (ed.): *Security, Privacy, and Forensics Issues in Big Data*, IGI Global, Pennsylvania.
- [32] C. Zavazava., 2015, ITU work on Internet of things, ICTP workshop.
- [33] L. Srivastava., 2006, Pervasive, ambient, ubiquitous: the magic of radio, *In: Proceedings of European Commission Conference "From RFID to the Internet of Things"*, Bruxelles, Belgium.
- [34] R.V. Kranenburg., 2008, *The Internet of Things: A Critique of Ambient Technology and the All-Seeing Network of RFID*, Institute of Network Cultures.
- [35] Blynk., MIT License, 2017. [Online] Available: <https://docs.blynk.cc/>