

## **RANCANG BANGUN *MONITORING* LOKASI *SMOKE DETECTOR* BERBASIS *IOT* MENGGUNAKAN APLIKASI *ANDROID* PERUM LPPNPI KANTOR CABANG YOGYAKARTA**

**Raynold Bintang Ganiezha<sup>1</sup>, Nyaris Pambudiyatno<sup>2</sup>, Rifdian Indrianto Sudjoko<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Penerbangan Surabaya, Jl. Jemur Andayani I No.73, Surabaya, 60236

Email: [reybintang@gmail.com](mailto:reybintang@gmail.com)

### **Abstrak**

Rancang bangun alat ini diharapkan dapat membantu mendeteksi adanya asap dan memberikan keterangan lokasi untuk diberitahukan kepada *user* berupa notifikasi alarm dan informasi pada aplikasi. Dengan bantuan NodeMcu, yang terhubung ke jaringan internet dan database, sistem sistem ini dapat diamati melalui aplikasi *android* secara *real time*. Sehingga jika ditemukan indikasi kebakaran nantinya, pemilik sistem dapat bertindak cepat.

Sensor yang digunakan sebagai input yaitu sensor suhu dan sensor gas yang akan membaca kondisi dari ruangan yang akan dipindai asap atau gejala kebakaran. *Output* dari alat ini dapat berupa notifikasi yang berupa *buzzer* aktif yang akan menyala pada saat kondisi tertentu. Alat ini juga akan mengirimkan data melalui internet ke *mobile* aplikasi yang terintegrasi atau terhubung dengan internet.

Proses pembuatan alat ini menggunakan aplikasi *arduino IDE* sebagai *text editornya* dan *flutter* sebagai pemrograman aplikasi android. Interogasi sensor terjadi jika terdapat asap, maka *buzzer* akan berbunyi jika nilai ppm yang didapatkan lebih dari 60 ppm. Sensor suhu pada komponen DHT11 diintegrasikan dengan aplikasi dan alat untuk menampilkan informasi suhu pada ruangan.

**Kata Kunci :** Sistem Detector; *NodeMcu*; *Internet of Things (IoT)*.

### **Abstract**

*The design of this tool is expected to help detect smoke and provide location information to be notified to the user in the form of alarm notifications and information on the application. This system method can be seen through the android application in real time with the help of NodeMcu which connects to the internet network and database. The owner of this system can later make decisions quickly if signs of fire are detected.*

*The sensors used as input are temperature sensors and also gas sensors which will read the conditions of the room to be scanned for smoke or signs of fire. The output of this tool can be a notification in the form of an active buzzer that will light up under certain conditions. This tool will also send data via the internet to mobile applications that are integrated or connected to the internet.*

*The process of making this tool uses the Arduino IDE application as the text editor and flutter as the android application programming. Interrogation of the gas sensor with the buzzer occurs if it there is smoke, the buzzer will sound if the ppm value obtained is more than 60 ppm. The temperature sensor on the DHT-11*

*component is integrated with applications and tools to display temperature information in the room.*

**Keywords:** *Detector System; NodeMcu; Internet of Things (IoT).*

## PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan teknologi sangat maju, maka dapat memonitoring secara otomatis berbasis internet. Teknologi ini mampu memberikan informasi tentang keadaan sensor gas secara langsung dan secara jarak jauh yang disebut dengan *Internet of Thing* (IoT). Kurangnya informasi mengenai kebakaran, Oleh karena itu, diperlukan suatu *system* yang dapat memberikan informasi mengenai munculnya indikasi awal kebakaran.. Untuk mendeteksi keadaan terjadinya kebakaran diperlukan suatu sistem yang dapat mendeteksi adanya gejala kebakaran [1]

Perum LPPNPI AirNav Indonesia merupakan lembaga penyelenggara navigasi penerbangan di Indonesia. Kantor AirNav sendiri sudah berdiri diberbagai wilayah di Indonesia termasuk Yogyakarta. AirNav Yogyakarta merupakan tempat dimana penulis melaksanakan *on the job training*. Layanan lalu lintas penerbangan (*air traffic services*), layanan telekomunikasi penerbangan (*aeronautical telecommunication services*), layanan informasi aeronautika, layanan meteorologi aeronautika, dan layanan informasi pencarian dan penyelamatan semuanya disediakan oleh AirNav Indonesia. Kantor AirNav cabang Yogyakarta memiliki sistem dan teknologi yang sangat memumpuni. Dalam sektor keamanan pun banyak teknologi yang sudah ada seperti *fire alarm*, *smart door*, *smoke detector*, dan lain-lain. Semua teknologi tersebut dibuat untuk mencegah terjadinya bencana yang sewaktu-waktu terjadi. Tidak lain pula seperti

kebakaran. Sudah menjadi hal wajib jika alat pemadam kebakaran tersedia diseluruh kantor di Indonesia termasuk AirNav. Kejadian kebakaran pun sering terjadi karena kurang nya penyiapan sistem keselamatan dalam pencegahan. Kebakaran adalah fenomena berbahaya yang dapat mengakibatkan kerugian harta benda dan bahkan nyawa. [2]. Oleh karena itu aspek keamanan sangat penting dan harus ditingkatkan untuk mencegah terjadinya kebakaran. Salah satu cara mencegah kebakaran adalah dengan *smoke detector*.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh [2] berjudul “**Desain Sistem Deteksi Asap dan Api Berbasis Sensor, Mikrokontroler dan IoT**” Hal ini bertujuan untuk meminimalkan, mencegah, dan mengurangi kemungkinan terjadinya bencana kebakaran. Untuk mengidentifikasi potensi ancaman kebakaran di tempat tinggal dan struktur tertentu, proyek ini bermaksud untuk merancang dan membangun sistem deteksi asap dan kebakaran berdasarkan sensor, mikrokontroler, dan IoT. Model Prototyping disebut sebagai metodologi penelitian dalam desain sistem. Bagian yang digunakan adalah sensor asap, sensor kebakaran, esp8266, LED, lonceng peringatan, yang digabungkan dengan panggung IoT Blynk. Eksplorasi ini menghasilkan kerangka identifikasi asap dan kebakaran berbasis IoT, yang memberikan peringatan dini kemungkinan kebakaran melalui peringatan dan peringatan pesan instan di ponsel.

Penelitian yang dilakukan oleh [3] berjudul “**Rancang Bangun Alarm Deteksi Asap Rokok dan Kebisingan Pada Ruang**

**Kelas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler**” yang memiliki tujuan mengamati asap tembakau dan mengurangi keributan di ruang kelas. Strategi penelitian yang digunakan adalah Teknik Eksperimen, yang terdiri dari beberapa tahap awal yaitu dari mengumpulkan data, mengamati proyek, menganalisis, menarik pembuktian dan mengambil kesimpulan serta selesai. Hasil dari penelitian ini dapat membuat kerangka kerja peringatan identifikasi asap tembakau dan keributan ruang belajar Mikrokontroler berbasis program terdiri dari Arduino Uno, sensor TGS 2600, sensor LM 358, Ringer, Drove, LCD dan Fan. Tahap pengujian menggabungkan tes Coba kualifikasi. Efek samping dari pemeriksaan informasi membawa level 82,63 dengan kelas yang sah. Konsekuensi pengujian dari asap roko dan sensor keributan telah disesuaikan dengan keadaan nyata.

Penelitian yang dilakukan oleh [4] berjudul **“Rancang Bangun Alat Peringatan Kebakaran Dengan Sensor Suhu dan Asap Menggunakan Arduino”** yang memiliki tujuan untuk merancang alat peringatan kebakaran menggunakan sensor suhu dan asap. Perancangan alat pendeteksi kebakaran bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan kenyamanan, serta untuk menghindari kerugian harta benda akibat terjadinya kebakaran. rancangan alat pendeteksi kebakaran menggunakan sensor asap mq2 dan sensor suhu ds18b20. Cara kerja dari alat ini adalah ketika sensor mengukur suhu lebih dari 35°C dan kadar asap 60 PPM, maka hasil pengukuran akan di tampilkan pada LCD 16x2, buzzer akan berbunyi. Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem dimana dapat mendeteksi kebakaran dalam ruangan yang terintegrasi dengan telegram. Alat akan mengirimkan Notifikasi via telegram untuk dilakukan

pengecekan agar api tidak bertambah besar. Dengan sistem ini, penanggulangan kebakaran dapat dilakukan dengan cepat agar tidak menimbulkan kerugian yang besar.

Dengan adanya masalah pada uraian diatas, penulis ingin membuat *system* pendeteksi kebakaran yang akan terintegrasi dengan aplikasi *android* [3]. *System smoke detector* ini menggunakan *mikrocontroller* NodeMCU sebagai modul untuk *Internet of Things* (IoT) menggunakan sensor DHT-11 dan sensor Gas MQ-7 untuk menerangi efek samping kebakaran dini dan informasi dapat dilihat melalui aplikasi berbasis *mobile* secara *realtime*. Alat ini juga dapat memberikan informasi lokasi yang diinputkan menggunakan *keypad* yang terdapat pada alat. [4].

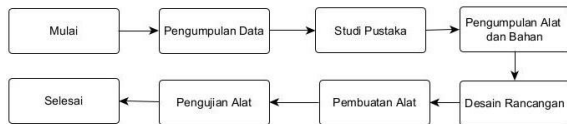
Sistem IoT yang dirancang menggunakan sensor yang dipasangkan pada NodeMcu berbasis Telegram dan IOT sehingga pemilik sensor dapat mendapatkan pemberitahuan bila akan terjadi kebakaran melalui *smartphone* [5]. Penelitian yang akan dilakukan oleh penulis berjudul **“Rancang Bangun Monitoring Lokasi Smoke Detector Berbasis IoT menggunakan Aplikasi Android Perum LPPNPI Kantor Cabang Yogyakarta”** yang bertujuan untuk mendeteksi adanya asap dan memberikan keterangan lokasi untuk diberitahukan kepada user berupa notifikasi alarm dan informasi pada aplikasi

## METODE

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Metode eksperimen merupakan suatu metode yang dilakukan dengan percobaan, mengamati dan mengalami prosesnya. Melalui metode eksperimen, pengerjaan proyek dilakukan dengan mengikuti proses, mengamati objek,

menganalisis, menarik pembuktian, dan mengambil kesimpulan sendiri. Metode kegiatan yang dilakukan ada beberapa tahap yaitu identifikasi masalah, studi literatur, perancangan desain dan pengumpulan bahan, perancangan dan pembuatan alat, dan pengujian. Berikut adalah desain penelitian yang digunakan:



Gambar 1 Metode Penelitian

### ***Pengumpulan Data***

Tahap awal dalam metode perancangan ini adalah dengan pengumpulan data. Penulis akan melakukan pengumpulan data dengan menganalisa situasi dan kondisi yang ada pada lokasi studi kasus.

### ***Studi Pustaka***

Perancangan ini dilakukan studi literatur yang berasal dari jurnal, *e-book*, *website*, dan sebagainya untuk mempelajari dan memahami tentang *smoke detector* serta *Internet of Things*.

### ***Pengumpulan Alat dan Bahan***

Pada tahap ini penulis memilih alat-alat seperti komponen dan juga mikrokontroler yang digunakan yaitu NodeMCU ESP8266. Pada tahap ini sangatlah penting dalam memilih alat dan bahan yang akan digunakan.

### ***Desain Rancangan***

Penulis membuat konsep yang telah dikumpulkan menjadi sebuah desain yang diinginkan. Pada tahap ini dimulailah tahapan dan perakitan antara perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengcodengan peralatan yang diinginkan sesuai dengan desain.

### ***Pembuatan Alat***

Tahap ini merupakan proses yang harus ada selama perancangan dan pengembangan

alat tersebut. Validasi desain dimaksudkan untuk meneliti dan menilai hasil dan kelayakan rancangan alat tersebut. Setelah validasi desain rancangan, akan dilakukan evaluasi atau perbaikan desain rancangan yang telah dianalisis dan dilakukan pengecekan oleh orang yang ahli di bidangnya yang akan menghasilkan berbagai saran dan masukan dari rancangan alat *Smoke Detector*.

### ***Pengujian Alat***

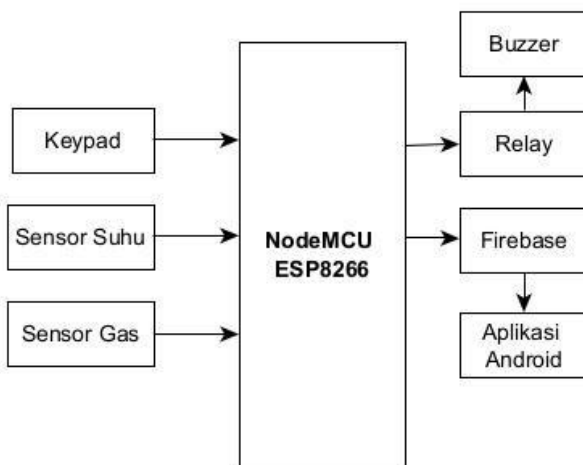
Tahapan uji coba rancangan ini dilakukan untuk melihat dan menganalisa penerimaan data dari sensor-sensor yang digunakan. Tahap permulaan dalam merancang yaitu mengumpulkan data dan menganalisa serta menentukan secara umum agar dapat mencapai tujuan perancangan secara umum. Selain itu, alat akan diuji dengan beberapa test untuk mengetahui kelayakan dari alat yang dibuat.

### ***Desain Penelitian***

*System* yang Kerangka kerja yang akan ditangani oleh pembuatnya, kerangka kerja terdiri dari sensor suhu DHT11, sensor gas MQ-7, NodeMcu, dan *buzzer*. Kerangka kerja ini akan mengidentifikasi asap dan suhu dan mengirim nilai ke NodeMCU dan *buzzer* akan menyala dan mengirim pemberitahuan dengan mengirimkan nilai sensor ke aplikasi yang telah dikoordinasikan dengan internet. Nilai yang terkandung dalam sistem harus terlihat oleh aplikasi android secara *real-time* dengan bantuan NodeMcu yang terhubung dengan organisasi web dan kumpulan data. Sehingga pemilik sistem ini nantinya dapat membuat keputusan dengan cepat dengan asumsi efek samping api diketahui. Sensor dapat dibedakan melalui aplikasi secara progresif sehingga mereka dapat menilai seberapa serius kebakaran itu dan apakah orang cukup terlindungi untuk masuk ke ruangan.

### Perancangan dan Pembuatan Alat *Desain Alat*

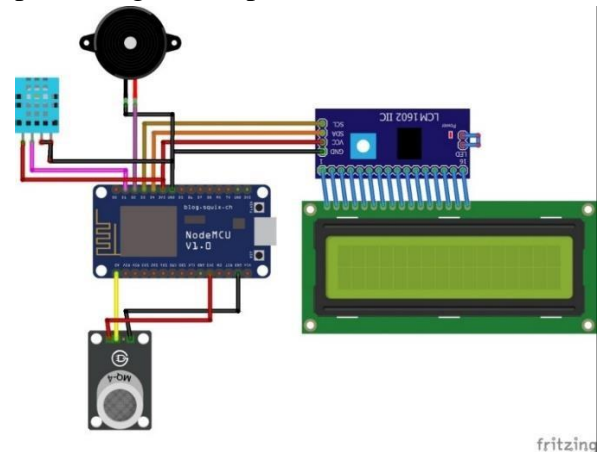
Penulis menggambarkan desain rancangan kerja alat yang akan dirancang melalui blok diagram. Pada gambar diagram blok yang telah dibuat dapat terlihat bahwa pada alat ini menggunakan NodeMCU sebagai *mikrokontroller*. Sensor yang digunakan sebagai *input* yaitu sensor suhu dan juga sensor gas yang akan membaca kondisi dari ruangan yang akan dipindai asap atau gejala kebakaran. *Output* dari alat ini dapat berupa *alarm* atau notifikasi yang berupa *buzzer* aktif yang akan menyala pada saat kondisi tertentu. Alat ini juga akan mengirimkan data melalui internet ke *mobile* aplikasi yang terintegrasi atau terhubung dengan internet. Diagram blok dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 1 Diagram Blok  
*Perancangan Hardware*

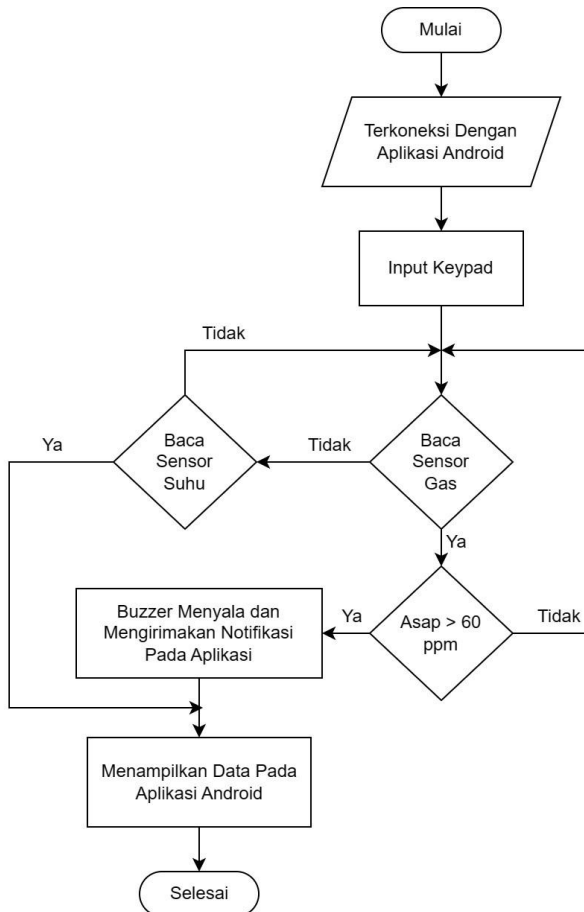
Persiapan bagian-bagian *hardware* dalam kerangka *smoke detector* berbasis *internet of things* terdiri dari NodeMcu, sensor suhu DHT11, sensor gas MQ-7, *buzzer*, dan LCD. Setiap sensor akan dikaitkan dengan Arduino, juga akan dikaitkan dengan NodeMcu untuk bertukar informasi. Ada juga kekuatan atau kemampuan untuk mengaktifkan sistem ini yang terkait dengan semua perangkat dan

harus terlihat pada gambar di bawah ini yang menunjukkan desain rangkaian sistem. Skematik digunakan untuk memetakan pin yang akan digunakan sesuai dengan *datasheet* masing-masing sensor. Skematik ini juga digunakan sebagai acuan dalam perancangan atau perakitan alat.



Gambar 2 Skematik Alat  
*Perancangan Program*

Gambar yang menyertainya menggambarkan diagram alur kerangka di mana bagian atas sensor suhu dan sensor gas akan dibaca oleh mikrokontroler sebagai tanda sederhana dan jika asap dikenali, itu akan terdengar *buzzer/alarm* dan akan mengirim informasi ke kerangka kerja. Dengan asumsi suhu diidentifikasi lebih dari 45 derajat Celcius, *buzzer/alarm* akan berbunyi dan mengirim informasi dan peringatan pada aplikasi android dengan asumsi asap diidentifikasi oleh sensor MQ-7, *buzzer/alarm* akan berbunyi. dan mengirimkan data serta notifikasi pada aplikasi android kemudian, pada saat itu, informasi dikirim dari NodeMcu dan akan dikirim dari *firebase-server* untuk ditampilkan dalam aplikasi Android yang berharga untuk menampilkan semua informasi dalam kumpulan data secara *real-time*.



Gambar 3 Flowchart

### Perancangan Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dari prototipe yang dibuat. Pengujian tersebut dilakukan secara bertahap dari pengujian komponen hingga pengujian sistem secara keseluruhan yang dilakukan pada alat. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu pengujian komponen dilakukan untuk menghindari terjadinya *error* yang disebabkan oleh tidak berfungsinya komponen pada sistem. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak untuk masing-masing komponen. Selanjutnya adalah pengujian keseluruhan *system*, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui semua sub sistem apakah sudah berjalan dengan benar atau belum. Dengan menjalankan semua sistem yang telah dirangkai dan diprogram. Pengujian

prototipe ini dilakukan dengan melihat kestabilan sensor dan LCD. Pengujian juga dilakukan pada integrasi aplikasi yang digunakan untuk monitoring alat. Rencana pengujian sistem yang akan dilakukan yaitu Sensor suhu akan diletakkan pada halaman yang telah diatur untuk pemeragaan api. Sensor gas akan diletakkan pada halaman yang telah diatur untuk reproduksi api, menjamin fungsi *buzzer/alarm* benar untuk membentuk dan alat yang sudah siap dapat dipindah sesuai dengan lokasi yang diinginkan dengan menginputkan deskripsi lokasi setiap pemindahan alat menggunakan *keypad*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengumpulan Data

#### *Studi Pustaka*

Untuk memahami konsep tentang penelitian yang terkait, diperlukan pemahaman lebih dalam pembuatan rancang bangun *smoke detector*. Dalam pembuatannya diperlukan pembelajaran pada bagian komponen *IoT* dan *android*. Untuk pembuatan alatnya, menggunakan aplikasi *arduino IDE* sebagai *text editor* nya dan untuk pembuatan aplikasi *android* nya menggunakan bahasa pemrograman *flutter*. Pencarian literatur dan informasi dalam membangun alat didapatkan dari jurnal dan buku yang berkaitan dengan topik *smoke detector*.

#### *Desain Sistem*

Pada tahap ini meliputi perancangan sistem dengan menggunakan teknik analisa dan mempelajari konsep alat dari komponen yang telah ada. Tahap ini merupakan tahap yang penting, karena bentuk awal pembuatan alat akan di *design* atau dirancang. Pada tahap ini juga dilakukan desain sistem dan



desain berdasarkan alat yang sudah ada. Alat dibuat dengan mengikuti dari konsep desain sistem yang sudah dibuat.

### ***Evaluasi***

Pada tahap ini dilakukan uji coba terhadap rangkaian pengukuran arus yang dikeluarkan dengan beberapa data yang melibatkan beberapa jurnal untuk kemudian dilakukan evaluasi terhadap hasil uji coba. Untuk membuat alat yang layak, maka perlu dilakukan pengujian pada setiap rangkaian komponen yang ada.

### **Pembuatan Alat**

#### ***Perakitan Komponen***

Perakitan adalah proses penyusunan atau penyatuan bagian komponen komponen menjadi alat agar dapat berfungsi dengan baik. Perakitan dilakukan berdasarkan skematik yang dirancang. Sesuai dengan *pin* yang digunakan. *Pin* dilihat dari *datasheet* masing-masing komponen. Kabel yang disusun dengan benar dan sesuai skematik kemudian diletakkan ditempat yang mempunyai tempat lebar. Kabel dirapikan menggunakan solasi atau *spiral* kemudian ditempatkan pada *box* alat. Untuk menghindari arus pendek antar komponen. Penempatan disesuaikan dengan *case* yang digunakan. Dibawah ini terdapat tabel pengkabelan rangkaian yang digunakan pada skematik alat. Seluruh komponen yang digunakan baik *input* ataupun *output* akan diproses pada Node MCU 8266 sebagai *kontroller* utama dari seluruh rangkaian.



Gambar 5 Perakitan Komponen Pada Box

### ***Implementasi Shield***

Implementasi *shield* dilakukan dengan tujuan untuk memastikan bahwa *shield* dapat digunakan untuk *mikrokontroller*, sensor dan juga komponen lainnya. Implementasi dapat meliputi *voltage* dari Node MCU 8266, sensor, dan juga komponen lainnya. Komponen akan diletakkan pada *shield* sesuai dengan rangkaian *shield* yang sudah dirancang. *Shield* yang berjalan secara normal dapat dilihat dari indikator *led power* pada setiap komponen. Pada setiap komponen terdapat lampu indikator yang menandakan adanya tegangan *inputan*. Apabila ada kesalahan *pin* yang terpasang pada *shield* maka secara otomatis *led* indikator *power* akan mati dan komponen tidak dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 6 Implementasi Shield Pada Node MCU

### ***Pembuatan Program Alat***

Semua komponen alat yang dipasang akan berjalan sesuai dengan yang diinginkan dengan mengunggah pada *mikrokontroller* yang digunakan. Program dapat dibuat menggunakan mesin *editor*, yaitu Arduino IDE. Terdapat beberapa komponen yang harus diberi *program* agar dapat berfungsi dengan baik. Implementasi *program* dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai dengan *datasheet* masing masing komponen. Pengujian ini dilakukan dengan uji *download program* menggunakan *arduino ide*. Pengujian *program* alat dilakukan untuk memastikan setiap komponen dapat diprogram sesuai dengan alur *program* yang diinginkan. Maka dapat dilakukan pengecekan melalui konfigurasi *program* dan rangkaian yang digunakan. Cara pengecekannya yaitu dengan memasukkan *program* pada *Arduino IDE* kemudian membaca nilai *output* sensor. Pengecekan dapat dilakukan dengan menampilkan data *analog* yang tersambung dengan *output* sensor. Hasil *output sensor* dapat dilihat melalui *database* pada aplikasi *android* maupun *database* yang ada pada *firebase*.

## **PENUTUP**

### **Simpulan**

Berdasarkan penelitian dan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa perancangan sistem *smoke detector* berhasil dirancang untuk monitoring lokasi *smoke detector* berbasis *iot* menggunakan aplikasi *android*. Pembuatan alat menggunakan NodeMcu esp8266 yang dapat mengirimkan data ke *firebase* agar aplikasi *android* dapat mengambil data *realtime* pada *firebase* dan alat berhasil mendeteksi asap kebakaran menggunakan Sensor gas MQ-7. Integrasi sensor gas dengan buzzer akan berbunyi jika

nilai PPM yang didapatkan lebih dari 60 ppm. Sensor suhu pada komponen DHT-11 diintegrasikan dengan aplikasi dan alat untuk menampilkan informasi suhu pada ruangan. Kemudian alat dapat berfungsi dengan baik, dilihat dari pengujian yang dilakukan pada setiap komponen, dan pengujian secara keseluruhan. Alat dapat melakukan integrasi dengan *android* dan mendeteksi nilai ppm dan nilai suhu sehingga dapat dimonitoring secara langsung.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Tologo, L.A.P.;, "Studi Instalasi Fire Alarm Kampus Teknik Goa. Universitas Hasanuddin," 2011.
- [2] Waworundeng, Jacqueline M.S.;, "Desain Sistem Deteksi Asap dan Api Berbasis Sensor, Mikrokontroller dan IoT," *Cogito Smart Journal*, 2020.
- [3] Ratnasari, I.D. Hudallah N. Harlanu H.M.;, "Rancang Bangun Alarm Deteksi Asap Rokok dan Kebisingan Pada Ruang Kelas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroller," *Erlinvo (Electronic, Informatics, and Vocational Education)*, 2018.
- [4] Pratama, A., Maelim Y. N.;, "Rancang Bangun Alat Peringatan Kebakaran Dengan Sensor Suhu dan Asap Menggunakan Arduino," *Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, 2022.
- [5] Wahidin, M.;, "Implementasi Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot dan Telegram Menggunakan Nodemcu Pada Kantor Notaris Leodi Chandra Hidayat, S.H., M.Kn.," *Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 2021.