

## PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PENDETEKSI ASAP ROKOK DI GEDUNG FAKULTAS ILMU TERAPAN TELKOM UNIVERSITY

### DESIGN AND IMPLEMENTATION OF CIGARETTE DETECTOR AT TELKOM APPLIED SCIENCE SCHOOL BUILDING

Dicky Aditya Prabowo<sup>1</sup>, Dadan Nur Ramadan<sup>2</sup>, Tengku Ahmad Riza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>2</sup>Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>3</sup>Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

<sup>1</sup>dickyadityaprabowo@gmail.com, <sup>2</sup>dadan.nr@gmail.com, <sup>3</sup>tengku.riza@gmail.com,

---

#### Abstrak

Merokok adalah aktivitas yang tidak diperbolehkan di kawasan Telkom University. Banyak mahasiswa yang menjadi perokok aktif di Universitas Telkom. Peraturan dilarang merokok dilingkungan Universitas Telkom sudah ada, namun peraturan tersebut masih banyak yang melanggar. Permasalahan yang muncul antara lain banyaknya mahasiswa yang merokok sembunyi didalam toilet, tangga darurat, ataupun rooftop gedung kampus. Untuk mencegah pelanggaran tersebut dibutuhkan suatu alat yang mampu mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu cara untuk menangani permasalahan tersebut adalah membuat alat pendeteksi asap rokok menggunakan sensor MQ-2 di toilet gedung Fakultas Ilmu Terapan Telkom University yang terhubung ke wifi. Alat pendeteksi asap rokok di gedung Fakultas Ilmu Terapan Telkom University yaitu sebuah alat yang dapat mendeteksi asap rokok, jika terdeteksi asap rokok maka NodeMcu akan mengirimkan status dan history ke database secara realtime. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada perangkat membuktikan bahwa perangkat tersebut dapat digunakan untuk mendeteksi asap rokok. Dalam menguji fungsionalitas perangkat dapat menjalankan fungsinya dengan sempurna, pengujian penundaan mengunggah data dari perangkat ke database 0,884 detik, dan perangkat memiliki daya tahan 12 jam tanpa masalah.

Kata Kunci: NodeMcu, Sensor MQ-2, asap rokok, wifi, database.

---

#### Abstract

Smoking is an activity that is not allowed in the area of Telkom University. Many students are active smokers at Telkom University. There are already no smoking regulations in Telkom University, but there are still many regulations that violate them. Problems that arise include the number of students who smoke in hiding in toilets, emergency stairs, or rooftop campus buildings. To prevent these violations we need a tool that is able to overcome these problems. One way to deal with these problems is to make a cigarette smoke detector using the MQ-2 sensor in the toilet of the Telkom University Faculty of Applied Sciences building that is connected to wifi. Cigarette smoke detector in Telkom University's Faculty of Applied Sciences is a tool that can detect cigarette smoke, if detected cigarette smoke then NodeMcu will send status and history to the database in realtime. From the results of tests conducted on the device prove that the device can be used to detect cigarette smoke. In testing the functionality of the device it can carry out its functions perfectly, the delay testing uploads data from the device to the database 0,884 seconds, and the device has a 12 hour endurance without problems.

Keywords: NodeMcu, MQ-2 Sensor, cigarette smoke, wifi, database.

---

#### 1. Pendahuluan

Udara merupakan salah satu sumber kehidupan bagi manusia yang didapat secara bebas. Baik buruknya kualitas udara dipengaruhi oleh aktivitas manusia salah satunya merokok. Merokok ditempat umum sudah menjadi hal biasa bagi masyarakat, meskipun di tempat-tempat umum sudah disediakan ruangan khusus bagi para perokok, namun beberapa oknum perokok masih banyak yang merokok diruangan bebas asap rokok sehingga mengganggu kenyamanan bagi yang tidak merokok. Menurut analisis WHO (*World Health Organization*), badan organisasi kesehatan dunia menunjukkan bahwa asap rokok memberikan efek buruk untuk perokok pasif dibandingkan perokok aktif [8]. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka akan dibuat alat Pendeteksi Asap Rokok di Toilet Fakultas Ilmu Terapan Telkom University. Banyak perokok di kawasan Telkom University menimbulkan permasalahan yaitu kesulitan bagi pihak kampus untuk menjaga kawasannya tetap

terjaga dari asap rokok. Kurangnya ruang tanpa pengawasan menjadi salah satu alasan mengapa di kawasan kampus masih banyak yang merokok. Dibutuhkan alat pendeteksi asap rokok di setiap toilet Fakultas Ilmu Terapan Telkom University untuk menjaga toilet tersebut bebas dari asap rokok agar perokok yang merokok di toilet Fakultas Ilmu Terapan dapat terdeteksi jika melakukan pelanggaran. Berdasarkan permasalahan diatas pada Proyek Akhir ini telah dibuat perangkat yang dapat mendeteksi asap rokok dan dapat ditampilkan letak posisi toilet yang terdapat asap rokok oleh aplikasi Android dengan bantuan platform dari firebase. Sistem ini dibuat menjadi dua bagian yaitu *software* dan *hardware*. Penelitian kedepannya diharapkan menjadi fungsi tambahan dan solusi terbaru untuk sistem pendeteksi asap rokok yang digunakan untuk setiap ruangan-ruangan lainnya di Telkom University.

## 2. Dasar Teori

### 2.1 NodeMcu

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. Istilah NodeMCU secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*.

#### 2.1.1 Arduino IDE

Pemrograman pada NodeMcu dapat di program dengan *software* Arduino. Bahasa Pemrograman yang dipakai adalah C C++ tetapi sudah menggunakan konsep pemrograman berbasis objek / OPP (*Object Oriented Programing*). Compiler-nya didapatkan secara gratis dan bersifat cross-platform atau dapat berjalan di semua operating sistem[1].

Software IDE Arduino terdiri dari tiga bagian:

- 1) Editor program, yaitu tempat untuk penulisan atau pengeditan program yang akan ditanamkan pada NodeMcu. Setiap program biasa di sebut sketch.
- 2) *Compiler*, yaitu modul yang berfungsi mengubah bahasa pemrograman kedalam kode biner, karena hanya kode biner yang dapat dipahami mikrokontroler.
- 3) *Uploader*, yaitu modul yang berfungsi memasukan kode biner kedalam memori mikrokontroler.

### 2.2 Sensor MQ-2

MQ-2 adalah komponen elektronika untuk mendeteksi kadar gas hidrokarbon seperti iso butane (C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> /isobutene), propane (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/propane), metana (CH<sub>4</sub> / methane), etanol (ethanol alcohol, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH), hidrogen (H<sub>2</sub> / hydrogen), asap (smoke), dan LPG (Liquid Petroleum Gas). Sensor MQ-2 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat di deteksi diantaranya: LPG, i-butane, propane, methane, alcohol, hydrogen, smoke[2].

### 2.3 LED (*Light Emitting Diode*)

*Light Emitting Diode* atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering dijumpai di Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya. Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan lampu pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filament sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (*Light Emitting Diode*) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerangan dalam LCD TV yang mengganti lampu tube[3].

### 2.4 Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan nilai resistansi suatu resistor disebut Ohm dan di lambangkan dengan simbol Omega ( $\Omega$ ) [6].

### 2.5 Relay

*Relay* adalah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektronik dan digerakan oleh arus listrik. Prinsip yang digunakan pada *Relay* berupa lilitan kawat pada batang besi (*solenoid*). Ketika *solenoid*

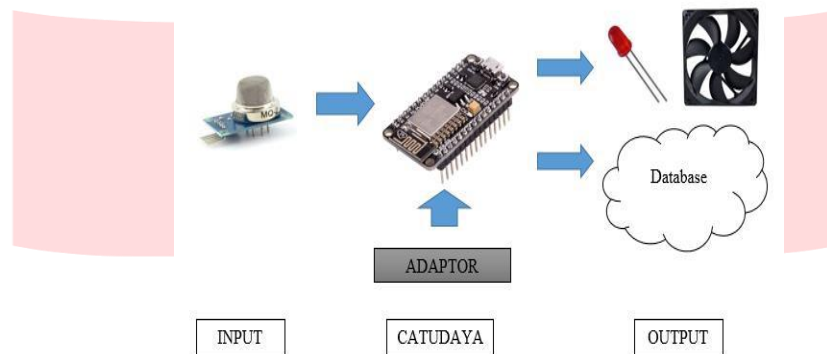
dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada *solenoid* sehingga kontak saklar akan menutup[5].

### 2.6. FAN (Kipas Pendingin)

Fan atau kipas pendingin, adalah salah satu kelengkapan pada komputer. Fungsi utama dari sebuah kipas komputer adalah mengeluarkan panas dan menggantinya dengan udara segar sedalam sistem[7].

## 3. Pembahasan

### 3.1. Gambaran Umum Sistem

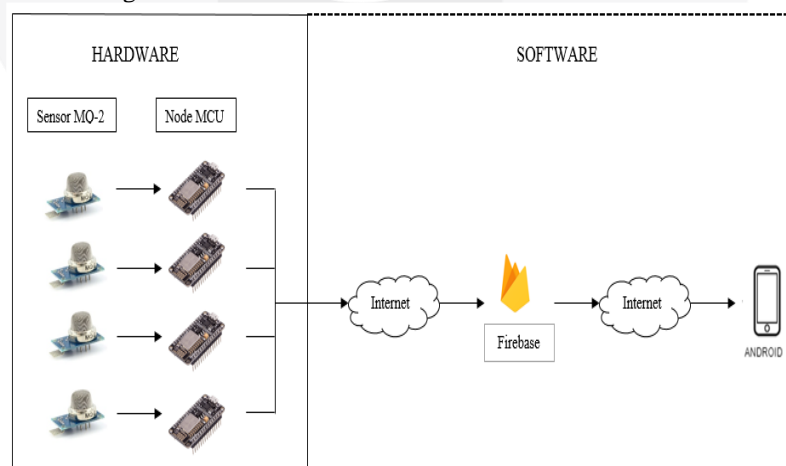


Gambar 3.1 Gambaran Umum sistem

Pada gambaran umum di atas dijelaskan proyek akhir ini memiliki tiga bagian sistem. Bagian sistem tersebut akan dijelaskan dibawah ini:

1. Sistem input  
Sistem input berfungsi sebagai pemberi inputan kepada arduino agar sistem dapat bekerja. Disini digunakan sensor MQ-2 untuk inputannya.
2. Sistem output  
Sistem output berfungsi sebagai keluaran dari sistem apabila ada inputan yang masuk dari sensor MQ-2. Cara kerjanya adalah apabila terjadi inputan pada sensor maka NodeMcu akan memberikan perintah kesistem output. Disini digunakan LED sebagai indikator adanya asap, fan/kipas akan menyala jika terdeteksi adanya asap, dan modul wifi pada NodeMcu sebagai pengirim data ke database.
3. Sistem catudaya  
Sistem catudaya berfungsi sebagai pember daya agar sistem bekerja dengan baik.

Perancangan sistem untuk proyek akhir ini tersusun menjadi 2 bagian, yaitu bagian perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*). Pada proyek akhir ini yang dikerjakan hanya sebatas perangkat keras (*hardware*). Berikut diagram blok sistem secara keseluruhan.

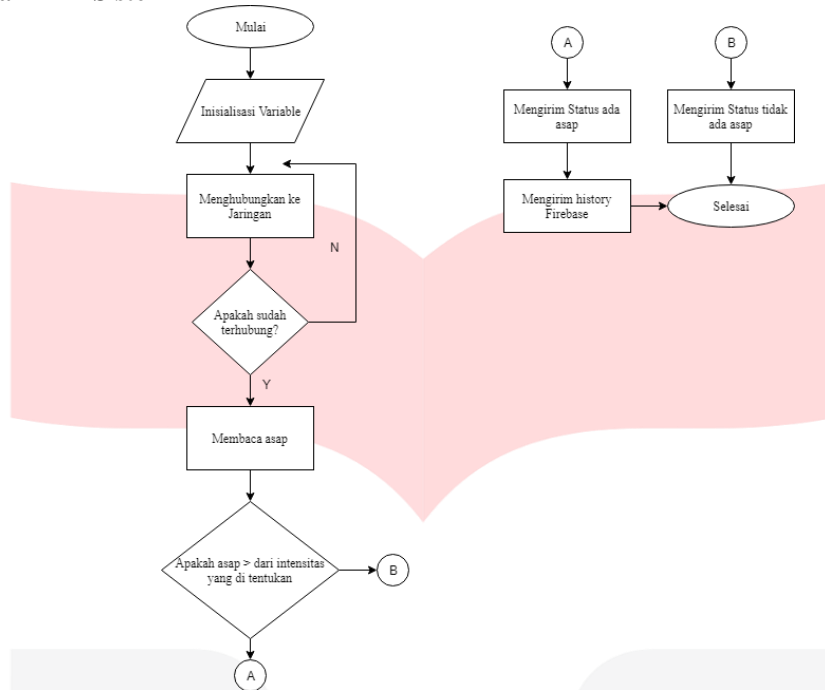


Gambar 3.2 Diagram Blok Sistem Informasi Asap Rokok

Gambar 3.1 menjelaskan 2 bagian yang dikerjakan pada pembuatan Pendeteksi Asap Rokok yaitu bagian hardware dan software. Pada bagian hardware meliputi pengerjaan pendeteksi asap rokok dan pengiriman informasi dibagian gedung mana yang terdapat asap rokok. Pada bagian software meliputi

pengerjaan penerimaan informasi dari alat yang disimpan di database dan ditampilkan di aplikasi android bagian gedung mana yang yang terdapat asap rokok. Pada proyek akhir ini, bagian yang dikerjakan adalah bagian hardware yang meliputi alat pendeteksi asap rokok dan mengirimkan data secara realtime ke database.

**3.2. Diagram Alir Sistem**

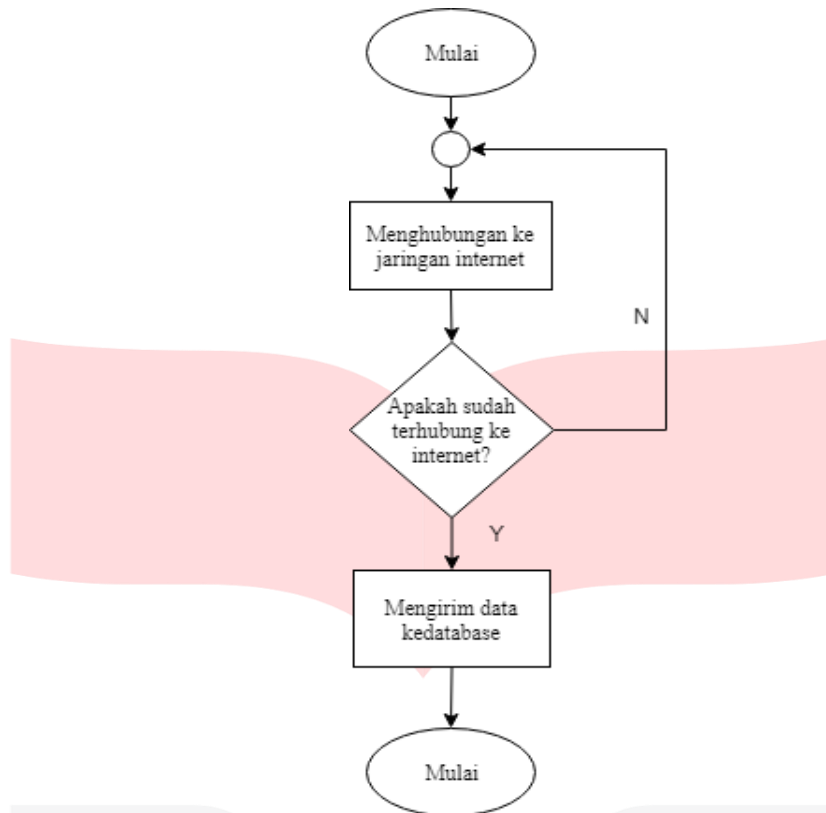


Gambar 3.3 Diagram Alir Pendeteksi Asap Rokok

Pada Gambar 3.3 dapat dijelaskan proses yang terjadi dimulai dengan inisiasi pada NodeMCU. Setelah inisiasi melakukan koneksi dengan modem wifi, jika tidak terhubung maka dilakukan koneksi ulang. Ketika sudah terkoneksi maka dilanjutkan dengan membaca asap dengan threshold yang sudah ditentukan. Jika sensor membaca adanya asap melebihi intensitas yang sudah ditentukan maka akan mengirimkan status dan history ke firebase melalui internet, jika tidak terdeteksi adanya asap maka akan hanya mengirim status tidak ada asap saja.

**3.2.1. Diagram Alir Menghubungkan Perangkat ke Wifi**

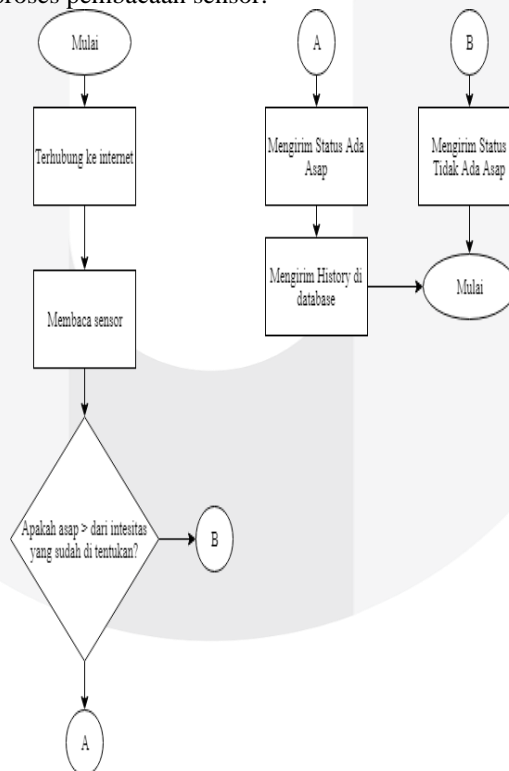
Menghubungkan perangkat ke wifi dilakukan untuk mengirimkan data dari sensor MQ-2 ke database. Berikut adalah diagram alir menghubungkan ke wifi.



Gambar 3.4 Diagram Alir Menghubungkan Perangkat ke Wifi

**3.2.2. Diagram Alir Pembacaan Sensor**

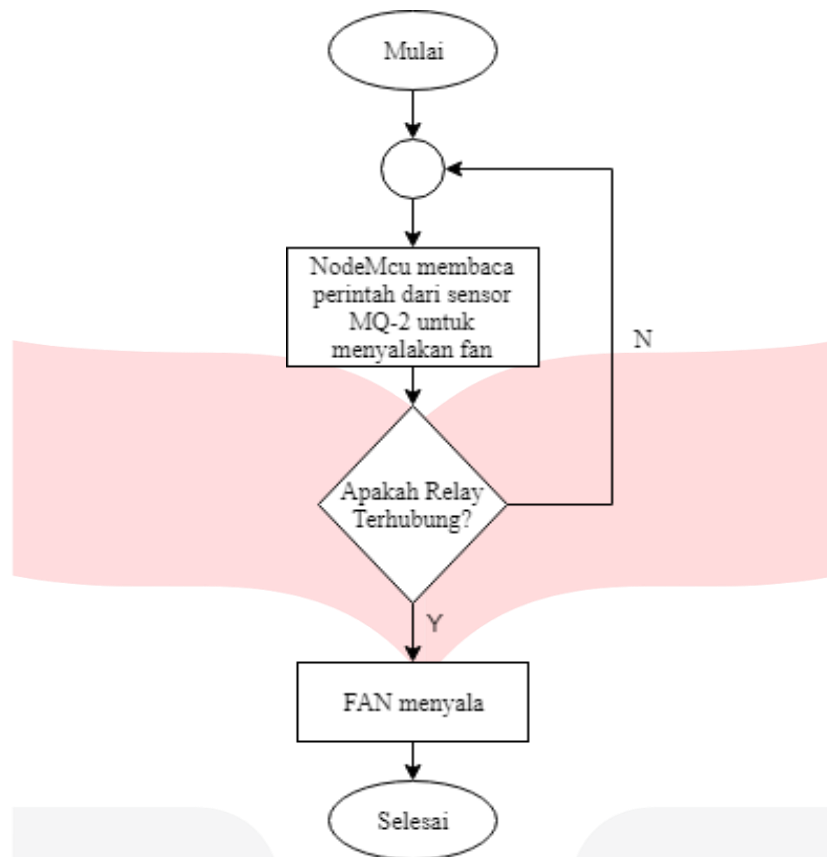
Berikut ini adalah proses pembacaan sensor.



Gambar 3.5 Diagram Alir Pembacaan Sensor

Pengambilan video dapat terjadi jika video *transmitter* (VTX) dan video *receiver* (VRX) terhubung. Setelah terjalin koneksi maka video yang diambil dari kamera akan di tampilkan di goggles video secara *realtime*, proses tersebut dilakukan secara terus menerus.

**3.2.2. Diagram Alir Pembacaan Sensor**



Gambar 3.6 Diagram Alir Menyalakan Fan

### 3.3. Perancangan Hardware

#### 3.3.1. Perancangan Sensor Asap MQ-2

Perancangan sensor asap MQ-2 digunakan untuk membaca apabila ada asap pada ruangan. Apabila terdeteksi asap, maka sensor akan berfungsi dan memberi perintah ke NodeMcu.

Pin NodeMcu yang digunakan pada sensor ini adalah:

1. Pin A0 pada sensor ke pin A0 NodeMcu.
2. Pin GND pada sensor ke pin GND NodeMcu.
3. Pin VCC pada sensor ke pin 3V NodeMcu.

#### 3.3.2. Perancangan Sistem Indikator

Perancangan sistem indikator ini menggunakan LED. LED ini digunakan sebagai tanda, LED disini menggunakan 2 warna (hijau dan merah) untuk membedakan adanya asap dan tidak adanya asap. Apabila sensor membaca adanya asap maka LED merah akan menyala dan LED hijau tidak menyala. Apabila sensor tidak membaca adanya asap maka LED hijau akan menyala dan LED merah tidak menyala.

Pin NodeMcu yang digunakan pada komponen ini adalah:

1. Pin D5 NodeMcu ke kaki LED hijau.
2. Pin D6 NodeMcu ke kaki LED merah.

#### 3.3.3. Perancangan Relay

Perancangan relay ini untuk memberi perintah ke fan. Relay akan membaca perintah dari NodeMcu yang telah diberi perintah dari sensor MQ-2.

Pin NodeMcu yang digunakan pada relay ini adalah:

1. Pin 3V NodeMcu ke kaki VCC Relay.
2. Pin D1 NodeMcu ke kaki IN Relay.
3. Pin GND NodeMcu ke kaki GND Relay.

#### 3.3.4. Perancangan Fan/Kipas

Perancangan fan/kipas ini digunakan untuk membersihkan udara. Fan akan menyala apabila sensor MQ-2 membaca adanya asap. Apabila sensor MQ-2 sudah membaca tidak adanya asap, maka fan akan tidak menyala.

Pin Relay yang digunakan ini adalah:

1. Pin NO pada relay ke pin 1 catudaya.
2. Pin COM pada relay ke pin 1 Fan/kipas.
3. Pin 2 pada catudaya ke pin 2 Fan/Kipas.

### 3.4. Pengujian

#### 3.4.1. Pengujian Senor

Pengujian sensor dilakukan dengan cara melihat dari serial monitor ketika sistem bekerja. Asap terdeteksi apabila intensitas asapnya  $> 140$ . Apabila  $< 140$  maka tidak terdeteksi adanya asap.

**Tabel 3.1** Pengujian Fungsional Perangkat

Percobaan Ke-	Intensitas	Status Data adanya Asap	Keterangan
1	124	Tidak Terkirim	Tidak ada asap
2	137	Tidak Terkirim	Tidak ada asap
3	143	Terkirim	Ada asap
4	147	Terkirim	Ada asap
5	153	Terkirim	Ada asap
6	168	Terkirim	Ada asap
7	177	Terkirim	Ada asap
8	185	Terkirim	Ada asap
9	188	Terkirim	Ada asap
10	199	Terkirim	Ada asap

1. User melakukan pengujian terhadap asap.
2. Apabila ada asap terdeteksi maka nodeMcu akan mengirim data ke database.
3. Jika intensitas  $< 140$  maka tidak terdeteksi adanya asap, jika intensitas  $> 140$  maka terdeteksi adanya asap.
4. Apabila intensitas  $> 200$  percobaan menggunakan gas.

#### 3.4.2. Pengujian LED

Pengujian LED ini dilakukan hanya sebatas indikator untuk mengetahui alat tersebut bekerja sesuai harapan atau tidak. LED ini bekerja apabila sistem mendeteksi adanya asap maka LED merah akan menyala dan LED hijau tidak menyala. Dan apabila sistem tidak mendeteksi adanya asap maka LED hijau yang akan menyala dan LED merah tidak menyala.

**Tabel 3.2** Pengujian LED

Percobaan Ke-	Intensitas	Keterangan	LED yang Menyala
1	124	Tidak ada asap	LED Hijau
2	137	Tidak ada asap	LED Hijau
3	143	Ada asap	LED Merah
4	147	Ada asap	LED Merah
5	153	Ada asap	LED Merah
6	168	Ada asap	LED Merah

7	177	Ada asap	LED Merah
8	185	Ada asap	LED Merah
9	188	Ada asap	LED Merah
10	199	Ada asap	LED Merah

### 3.4.3. Pengujian Relay

Pengujian relay ini dilakukan untuk mengetahui kapan fan/kipas akan menyala dan tidak nyala. Relay akan menyalakan fan apabila membaca adanya perintah dari NodeMcu yang dikirim dari sensor MQ-2.

**Tabel 3.3** Pengujian Fan

Percobaan Ke-	Intensitas	Keterangan	Status
1	124	Tidak ada asap	Fan tidak nyala
2	137	Tidak ada asap	Fan tidak nyala
3	143	Ada asap	Fan menyala
4	147	Ada asap	Fan menyala
5	153	Ada asap	Fan menyala
6	168	Ada asap	Fan menyala
7	177	Ada asap	Fan menyala
8	185	Ada asap	Fan menyala
9	188	Ada asap	Fan menyala
10	199	Ada asap	Fan menyala

### 3.4.4. Pengujian Daya Tahan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui ketahanan perangkat dalam bekerja. Pengujian ini dilakukan selama 12 jam karena pada umumnya kampus yang ada di Indonesia memiliki jam kerja selama 12 jam.

**Tabel 3.4** Pengujian Daya Tahan

Jam ke-	Kondisi	Keterangan
1	Normal	Bekerja dengan baik
2	Normal	Bekerja dengan baik
3	Normal	Bekerja dengan baik
4	Normal	Bekerja dengan baik
5	Normal	Bekerja dengan baik
6	Normal	Bekerja dengan baik
7	Normal	Bekerja dengan baik
8	Normal	Bekerja dengan baik
9	Normal	Bekerja dengan baik
10	Normal	Bekerja dengan baik
11	Normal	Bekerja dengan baik
12	Normal	Bekerja dengan baik

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa perangkat dan server bekerja dengan baik selama 12 jam tanpa adanya masalah. Hal ini terjadi karena server pada Firebase tidak terjadi gangguan atau maintenance serta jaringan internet yang digunakan pada perangkat tidak terjadi disconnect.

### 3.4.5. Pengujian Delay



Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui delay pengiriman data yang dikirimkan dari perangkat terdeteksi adanya asap ke database.

**Tabel 3.5** Pengujian Delay

Pengujian Ke-	Delay (/detik)	Keterangan
1	0,88	Data yang diterima sesuai
2	0,96	Data yang diterima sesuai
3	0,89	Data yang diterima sesuai
4	0,90	Data yang diterima sesuai
5	0,85	Data yang diterima sesuai
6	0,92	Data yang diterima sesuai
7	0,82	Data yang diterima sesuai
8	0,93	Data yang diterima sesuai
9	0,91	Data yang diterima sesuai
10	0,78	Data yang diterima sesuai
Rata-rata	0,884	

Berdasarkan pengujian pada Tabel 3.5 dapat disimpulkan bahwa rata-rata waktu yang diperlukan untuk mengirim data ke database adalah 0,885 detik. Dengan demikian delay yang kecil dan akurasi data yang tepat sesuai dengan yang diinginkan.

#### 3.4.6. Pengujian Jarak

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak asap yang dapat terdeteksi dalam sistem yang di bangun. Pengujian ini dilakukan dengan jarak antara 0 – 2 meter untuk mengetahui jarak tanggap sensor dalam sistem yang di bangun.

**Tabel 3.6** Pengujian Jarak

Jarak	Sensor MQ-2
0 m	Aktif
0,2 m	Aktif
0,4 m	Aktif
0,6 m	Aktif
0,8 m	Aktif
1 m	Tidak aktif
1,2 m	Tidak aktif
1,4 m	Tidak aktif
1,6 m	Tidak aktif
1,8 m	Tidak aktif
2 m	Tidak aktif

Berdasarkan pengujian pada Tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa jarak tanggap sensor yang dapat di tanggap pada jarak 0 – 0,8 meter.

## 4. Kesimpulan

Kesimpulan dari Proyek Akhir ini adalah:

1. Perangkat mengirimkan data ke database secara realtime.
2. Fungsional keseluruhan dari perangkat bekerja dengan baik.
3. Dari uji daya tahan selama 12 jam, perangkat dan server bekerja dengan baik dan tidak ada masalah yang terjadi.
4. Delay yang dibutuhkan untuk mengunggah data dari perangkat ke database adalah 0,884 detik.

5. Jarak tanggap sensor yang dapat terdeteksi pada jarak 0 – 0,8 meter.
6. Intensitas dari masing-masing sensor berbeda, namun cara kerjanya sama.

**Daftar Pustaka:**

- [1] Himawan Puri, Fadhil. Universitas Telkom, 2017, “Perancangan Alat Pendeteksi Asap Berbasis Mikrokontroler, Modul GSM, Sensor Asap, dan Sensor Suhu”.
- [2] Agung, Fajri Septia, et al. 2016. “Sistem Deteksi Asap Rokok Pada Ruangan Bebas Asap Rokok Dengan Keluaran Suara”. AMIN GI MDP.
- [3] Dari sumber <https://www.teknikelektronika.com/pengertian-led-light-emitting-diode-cara-kerja/> diakses pada 13 Agustus 2019.
- [4] Dari sumber <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> diakses pada 13 Agustus 2019.
- [5] Dari sumber <http://meriwardana.blogspot.com/2011/11/prinsip-kerja-relay.html> diakses pada 20 Agustus 2019.
- [6] Dari sumber <http://www.zonaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/> diakses pada 13 Agustus 2019.
- [7] Dari sumber <http://arek-buluagung-cinta-damai.blogspot.com/2012/04/pengertian-fan-kipas-pendingin.html> diakses pada 20 Agustus 2019
- [8] MARCELIUS, “MODEL ALAT PENDETEKSI ASAP ROKOK MENGGUNAKAN SENSOR GAS MQ2 BERBASIS SMS GATEWAY”, 2016.
- [9] Dari sumber <https://www.geraicerdas.com/Blog/panduan-memilih-sensor-gas.html> diakses pada tanggal 23 Agustus 2019
- [10] Dari sumber <http://embeddednesia.com/v1/tutorial-nodemcu-pertemuan-pertama/> diakses pada 13 agustus 2019