

## RANCANG BANGUN PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI ASAP ROKOK BERBASIS MIKROKONTROLER MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 DILENGKAPI DENGAN *EXHAUST FAN*

Ida Ayu Putu Intania Paramitha<sup>1</sup>, IGAK Diafari Djuni<sup>2</sup>, Widyadi Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Udayana  
Jl. Raya Kampus Unud, Bukit Jimbaran

Email: [intaniaparamitha97@gmail.com](mailto:intaniaparamitha97@gmail.com)<sup>1</sup>, [igakdiafari2018@gmail.com](mailto:igakdiafari2018@gmail.com)<sup>2</sup>, [widyadi@unud.ac.id](mailto:widyadi@unud.ac.id)<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi asap rokok berbasis mikrokontroler menggunakan sensor MQ-2 dilengkapi dengan *exhaust fan*. Dengan adanya penelitian ini diharapkan adanya sebuah sistem yang dapat mendeteksi kualitas udara dilihat dari kandungan asap rokok. Sistem ini memiliki tiga status yaitu kadar asap baik, sedang dan tidak sehat. Konsentrasi asap yang terdeteksi dapat dipantau melalui smartphone, sistem akan mengirimkan pesan melalui telegram ketika ruangan terdeteksi asap rokok. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan sistem yang dibuat sudah mampu mengirim data konsentrasi asap ke telegram serta mengirim tingkat konsentrasi asap yang terdeteksi dan menghidupkan buzzer dan Fan DC yang berfungsi menghilangkan asap ketika status konsentrasi asap sedang yaitu 100 – 400 ppm dan konsentrasi asap tidak sehat lebih besar dari 400 ppm. Serta perbandingan konsumsi energi yaitu pada keadaan kedua fan mati konsumsi energi adalah sebesar 2,42 Wh, dan jika kedua fan hidup maka konsumsi energi adalah 9,44 Wh.

**Kata kunci** : Pendeteksi asap rokok, Sensor MQ-2, Fan DC, Konsumsi Energi

### ABSTRACT

*This research is conducted to detect cigarette smoke based on a microcontroller using MQ-2 sensor equipped with an exhaust fan. This system has three status namely good smoke level, moderate smoke level and unhealthy smoke level. The concentration of smoke detected can be monitored by a smartphone, in which the system will send a message via telegram when the room is detected by cigarette smoke. Based on the research that has been done, the system made has been able to send the smoke concentration data to telegram, the detected smoke concentration level and turn on the buzzer and the DC Fan when the smoke concentration status is in moderate level around 100 - 400 ppm and in unhealthy level around > 400 ppm. Furthermore, it has been also able to send the comparison of energy consumption, when both of the fans are off, the energy consumption is 2.42 Wh, and when both of the fans are on, then the energy consumption is 9.44 Wh.*

**Keywords** : Smoke Detector, MQ-2 Sensor, DC Fan, Energy Consumption

## 1. PENDAHULUAN

Udara merupakan sumber kehidupan bagi setiap manusia, baik buruknya udara dapat memengaruhi kesehatan manusia. Bahaya merokok dapat mengakibatkan dampak negatif bagi perokok aktif maupun perokok pasif [12]. Kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya udara yang bersih mengakibatkan kebanyakan masyarakat perokok tidak memperhatikan himbauan larangan untuk tidak merokok di rumah sakit, perkantoran, gedung ber-AC. Masih banyak masyarakat yang tidak memanfaatkan ruang khusus merokok karena kondisi udara di ruangan yang pengap. Gas karbon monoksida dapat mengganggu fungsi hati, otot hingga paru – paru [6].

Berdasarkan masalah tersebut maka dilakukan penelitian rancang bangun sistem pendeteksi asap rokok berbasis mikrokontroler menggunakan sensor MQ-2 dilengkapi dengan *exhaust fan*. Diharapkan agar masyarakat menghiraukan larangan untuk merokok di tempat umum dan menciptakan ruangan khusus merokok yang nyaman dan udara didalamnya tetap segar. Sensor gas MQ2 berfungsi untuk mendeteksi kandungan yang mewakili asap rokok. *Exhaust fan* berfungsi untuk pengurai dan menyalurkan asap yang berada di dalam ruangan selanjutnya asap tersebut akan dibuang ke luar ruangan.

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Sensor MQ-2

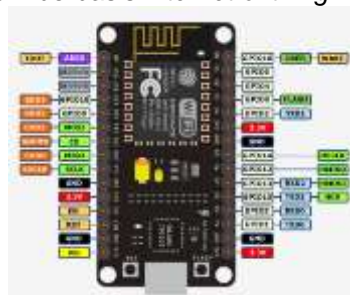
Sensor MQ-2, ditunjukkan pada Gambar 2, adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi kandungan gas pada asap rokok. Sensor ini memerlukan catu daya 12 V AC/DC dan 5 V DC.



### 2.2 NodeMCU

NodeMCU, ditunjukkan pada Gambar 2, adalah perangkat mikrokontroler yang dilengkapi dengan

modul ESP 8266. Modul ESP 8266 merupakan modul WIFI, berfungsi untuk menghubungkan sebuah perangkat ke jaringan melalui media nirkabel pada standar IEEE 802.11 menggunakan protocol TCP/IP. Dengan demikian nodeMCU membantu dalam merancang sistem berbasis *internet of thing*



Gambar 2. NodeMCU

NodeMCU dilengkapi dengan tombol *reset* dan *flash*, dan juga dilengkapi dengan *micro usb port* yang digunakan untuk pemrograman atau *power supply*. NodeMCU bersifat *opensource*, untuk memprogram nodeMCU hanya memerlukan USB *charging* android dan sudah dilengkapi dengan modul wifi ESP 8266.

### 2.3 Buzzer

Buzzer merupakan komponen elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.



Gambar 3. Buzzer

Buzzer, ditunjukkan pada Gambar 3, jika diberikan tegangan input akan mengeluarkan bunyi, frekuensi suara yang dikeluarkan oleh buzzer antara 1- 5 Khz [10].

### 2.4 LED ( Light Emitting Diode)

*Light Emitting Diode* (LED), ditunjukkan pada Gambar 4, dapat memancarkan warna cahaya yang berbeda tergantung pada jenis *wavelength* (panjang gelombang) dan

senyawa semikonduktor yang digunakan [4].



Gambar 4. LED ( Light Emmiting Diode)

## 2.5 MEMODELKAN EXHAUST FAN DENGAN FAN DC

Fan DC, Gambar 5, digunakan sebagai model exhaust FAN yang berfungsi untuk mengeluarkan udara kotor dari dalam ke luar ruangan. Dalam model ini digunakan 2 buah Fan DC yang berukuran 9 cm x 9 cm dan berukuran 5 cm x 5 cm.



Gambar 5. Fan DC berukuran 9 cm x 9 cm dan berukuran 5 cm x 5 cm

## 2.6 Arduino IDE

Software yang digunakan dalam perancangan ini yaitu arduino *Integrated Development Environment* (IDE). Untuk menuliskan *source program*, *compile* dan upload pada *software* arduino IDE dilakukan dengan bahasa C, dengan demikian program dapat diproses ke dalam mikrokontroler ESP 8266 [8]. *Software* arduino IDE dapat dijalankan pada operasi Windows dan Linux. Pada penelitian ini menggunakan *software* arduino 1.8.9

## 2.7 Telegram

Telegram merupakan aplikasi *chatting* yang digunakan untuk mengirim gambar, video, dokumen dan lainnya. Telegram memiliki keamanan tambahan yang memungkinkan pengguna untuk mengirimkan pesan rahasia yang dienkripsi *end to end* [3]. Telegram merupakan aplikasi dengan pengiriman data yang cepat, memiliki ukuran file yang kecil dan tidak terdapat iklan dan aplikasi yang gratis untuk di download.

## 2.8 Bahaya Merokok Bagi Kesehatan

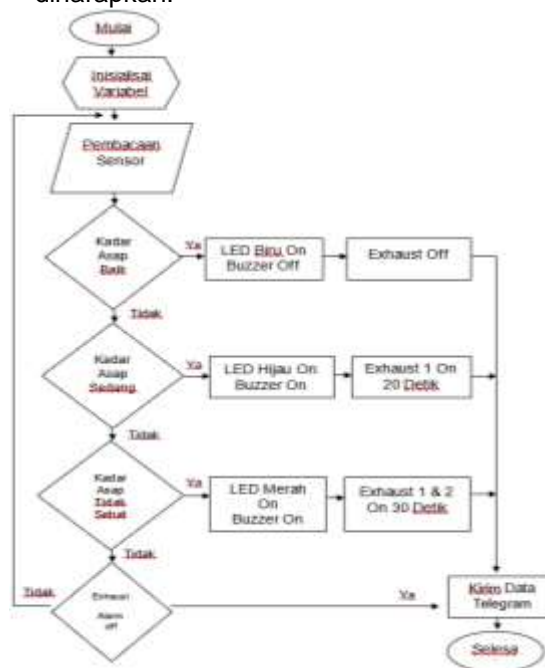
Merokok merupakan kebiasaan yang merugikan bagi kesehatan manusia. Zat kimia yang terkandung di dalam rokok terdiri dari nikotin, tar yang bersifat karsinogenik. kandungan tembakau dari rokok terbakar [2].

## 2.9 CO ( Karbon Monoksida)

Gas karbon monoksida adalah salah satu gas yang terkandung dalam asap rokok, gas CO merupakan gas yang tidak memiliki bau dan gas yang bersifat beracun. Gas karbon monoksida dalam sebatang rokok terkandung mencapai 3 sampai 6 % , sedangkan pada saat dihisap oleh perokok paling rendah sejumlah 400 ppm (*parts per million*) [11].

## 3. METODE PENELITIAN

Diagram alir digunakan untuk membantu proses pembuatan sistem dari awal pembuatan sampai akhir sehingga prototipe yang dibuat agar sesuai yang diharapkan.



Gambar 6. Diagram alir perancangan

Diagram alir perancangan, Gambar 6, dimulai dari *study literature*, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan terakhir adalah proses pengujian dari alat yang telah dibuat.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1 Realisasi Hasil Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Asap Rokok menggunakan Mikrokontroler Dilengkapi Dengan Exhaust Fan

Pada penelitian ini telah direalisasikan prototipe pendeteksi asap rokok menggunakan mikrokontroler dilengkapi dengan *exhaust fan*.



Gambar 7. Prototipe dan komponen rancang bangun sistem pendeteksi asap rokok berbasis mikrokontroler menggunakan sensor MQ-2 dilengkapi dengan *exhaust fan*.

Prototipe dan keterangan komponen, Gambar 7, adalah 1) NodeMCU, 2) Buzzer, 3) LED, 4) Sensor MQ-2, 5) Fan DC, 6) Relay, 7) *Box Acrylic*. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan perangkat pada prototipe, kemudian sambungkan wifi dari *smartphone* untuk menghidupkan perangkat. Ketika sensor MQ-2 mendeteksi asap dengan tingkat konsentrasi tertentu buzzer akan berbunyi dan LED akan menyala sesuai tingkat konsentrasi asap yang terdeteksi serta fan DC akan otomatis menyala, fan DC berfungsi untuk mengeluarkan asap di dalam prototipe untuk dikeluarkan ke luar. Jika sensor MQ-2 mendeteksi asap,

secara otomatis perangkat akan memberikan notifikasi ke telegram.

##### 4.2 Pengujian Dan Pembahasan NodeMCU

NodeMCU merupakan perangkat *open source platform internet of thing*, sudah dilengkapi dengan modul ESP 8266. Pengukuran tegangan NodeMCU menggunakan AVO meter. Hasil pengukuran tegangan NodeMCU ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai tegangan nodeMCU

No	Nama Pengukuran	Tegangan (V)	Keterangan
1	Tegangan Input	12.26	Tegangan Adaptor
2	Tegangan output	4.82	Tegangan Setelah IC 7805
3	Tegangan Node MCU	3.26	Tegangan Kerja NodeMCU

##### 4.3 Pengujian Dan Pembahasan Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 untuk mengetahui nilai *output* dan menentukan nilai sensor untuk masing-masing status kadar asap. Pengujian tegangan sensor MQ-2 dilakukan dengan menggunakan AVO meter.

Tabel 2. Nilai tegangan sensor MQ-2

No	Nama Pengukuran	Tegangan (V)	Keterangan
1.	Tegangan Sensor	4.82	Tegangan Kerja Sensor Asap

Tabel 2 adalah hasil pengujian sensor MQ-2. Dari hasil pengamatan diperoleh tegangan sensor MQ-2 sebesar 4.82 V, yang diukur secara manual menggunakan AVO meter.

##### 4.4 Pengujian Dan Pembahasan Buzzer

Pengujian buzzer untuk mengetahui tingkat kadar asap yang terdeteksi dan ketepatan buzzer berbunyi dengan rentang waktu tertentu. Pengujian buzzer berupa data tegangan menggunakan AVO meter.

Tabel 3. Nilai tegangan buzzer

No	Nama Pengukuran	Tegangan (V)	Keterangan
1	Tegangan Buzzer	3.26	Buzzer Hidup
2	Tegangan Buzzer	0	Buzzer Mati

Tabel 3 adalah pengujian tegangan buzzer. Dari hasil pengamatan diperoleh

jika buzzer dalam keadaan hidup dengan tegangan 3.26 V dan jika buzzer dalam keadaan mati dengan tegangan 0 V, yang diukur secara manual menggunakan AVO meter. Buzzer akan berbunyi jika konsentrasi asap pada ruangan berstatus kadar asap sedang dengan konsentrasi 100 ppm dan kadar asap tidak sehat dengan konsentrasi melebihi 400 ppm [1].

#### 4.5 Pengujian LED Dan Pembahasan ( Light Emmiting Dioda )

Pengujian LED dilakukan untuk mengetahui status kadar asap yang terdeteksi di dalam ruangan. Pengujian LED menggunakan AVO meter.

Tabel 4. Nilai tegangan *light emmiting diode*

No	Nama Pengukuran	Tegangan (V)	Keterangan
1	Led Merah	3.26	Led Hidup
2	Led Hijau	3.26	Led Hidup
3	Led Biru	3.26	Led Hidup
4	Led Merah	0	Led Mati
5	Led Hijau	0	Led Mati
6	Led Biru	0	Led Mati

Tabel 4 adalah pengujian LED. Dari hasil pengamatan diperoleh jika LED merah, hijau, biru hidup nilai tegangan diperoleh sebesar 3.26 V dan jika led merah, hijau, biru mati nilai tegangannya 0 V. Pengujian led diukur secara manual, yaitu mengukur tegangannya menggunakan AVO meter.

#### 4.6 Pengujian Dan Pembahasan Fan DC

Pengujian Fan DC dilakukan untuk respon Fan mengeluarkan asap kotor dari dalam keluar ruangan. Fan *on* untuk menyalakan saat terdeteksinya asap rokok pada ruangan dan *off* digunakan untuk mematikan perputaran fan saat udara di dalam ruangan dalam kondisi normal. Pengujian fan DC menggunakan AVO meter.

Tabel 5. Nilai tegangan fan DC

No	Nama Pengukuran	Tegangan (V)	Keterangan
1	Tegangan Input Fan	12.1	Tegangan Kerja Fan
2	Tegangan Modul Relay	4.86	Tegangan Modul Relay
3	Tegangan Logika Relay 1	0.4	Fan 1 Hidup
4	Tegangan Logika Relay 2	0.4	Fan 2 Hidup
5	Tegangan Logika Relay 1	3.26	Fan 1 Mati
6	Tegangan Logika Relay 2	3.26	Fan 2 Mati

Tabel 5 adalah pengujian fan DC. Dari hasil pengamatan diperoleh jika fan

1 dan fan 2 hidup nilai tegangannya adah 0.4 V dan jika fan 1 dan fan 2 mati nilai tegangannya adalah 3.26 V. Pengujian fan DC dilakukan secara manual menggunakan avo meter.

#### 4.7 Pengukuran Konsumsi Energi Pada Fan DC

Pengukuran konsumsi energi untuk menganalisa konsumsi energi dari fan DC, dalam perangkat *internet of thing* penggunaan energi yang *efisien* sangat diperlukan.



Gambar 8. Grafik perbandingan konsumsi energi

Gambar 8 merupakan perbandingan konsumsi energi berdasarkan Analisa yang telah dilakukan. Konsumsi energi yang paling sedikit ketika fan 1 dan fan 2 dalam keadaan mati yaitu sebesar 2,42 Wh sedangkan konsumsi energi yang paling banyak ketika fan 1 dan fan 2 dalam keadaan hidup sebesar 9,44 Wh.

#### 4.8 Pengujian Dan Pembahasan Pengiriman Data Ke Telegram

Pengujian pengiriman data melalui telegram bertujuan untuk menguji apakah perangkat yang dibuat bisa mengirimkan pesan terkait status bahaya di dalam ruangan.



Gambar 9. Tampilan notifikasi pada telegram

Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, perintah pengiriman pesan melalui telegram sudah mampu mengontrol sistem. Pada Gambar 9 dapat dilihat nilai kadar asap pada ruangan. Himbauan kondisi ruangan dan pengiriman data melalui telegram sudah berhasil. Keunggulan alat ini yaitu adanya *feedback* untuk mengetahui keadaan fan DC sudah berjalan dengan informasi pengiriman pesan lewat telegram.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan dengan memodelkan menggunakan *box* berukuran 30 cm x 30 cm x 3 cm, berbahan acrylic berukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm serta menggunakan komponen penelitian nodeMCU, buzzer, led, sensor MQ-2 yang diletakkan pada PCB dan fan dc, relay, sistem yang dibuat sudah mampu mengirim data kategori asap di dalam ruangan pada aplikasi telegram, dan menghidupkan buzzer ketika kadar asap di dalam ruangan berkategori tidak sehat.

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, konsumsi energi yang paling sedikit ketika kondisi kedua fan dalam keadaan mati yaitu 2,42 Wh, sedangkan konsumsi energi listrik yang paling banyak ketika kedua fan dalam keadaan hidup yaitu 9,44 Wh.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] BMKG. 2019. <https://www.bmkg.go.id/kualitas-udara/informasi-partikulat-pm10.bmkg>. Diakses Pada 1 Desember 2019.
- [2] Dewi, dkk. 2012. Paparan asap rokok dan hygiene diri merupakan faktor risiko lesi prakanker leher Rahim di Kota Denpasar tahun 2012. Universitas Udayana. Laporan Hasil Penelitian.
- [3] Erdin, 2013. <https://telegram.org/> . Diakses Pada 15 Nopember 2019.
- [4] Marzuaman. 2018. Prototype Penetralisir Asap Rokok Pada Ruangan Menggunakan Metode Corona Discharge. Jurnal Inovtek Polbeng, Vol. 08, No. 1, Juni 2018.
- [5] Lowongan. 2015. Detektor LPG Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Mikrokontroler ATmega 328. Universitas Udayana. E-Journal SPEKTRUM Vol.2, No.4, Desember 2015.
- [6] Perdana, Anggit. 2013. Purwarupa Sistem Pemantauan Dan Peringatan Kadar Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Kabin Mobil Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8. Universitas Diponegoro. Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer Vol.1, No.2, April 2013.
- [7] Putra. 2017. Monitoring Menggunakan Daya Listrik Sebagai Implementasi *Internet Of Thing* Berbasis *Wireless Sensor Network*. Universitas Udayana. Teknologi Elektro, Vol.16, No.03 September – Desember 2017.
- [8] Sinauarduino. 2016. <https://www.sinauarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>. Diakses Pada 15 Nopember 2019.
- [9] Sudarman . 2018. Sistem Deteksi Kawasan Bebas Rokok Dengan Menggunakan Sensor MQ-2

Berbasis Raspberry Pi. Universitas Udayana. Majalah Ilmiah Teknik Elektro, Vol.17, No. 2, 2018.

- [10] Sulistyowati, R dkk . 2012. Perancangan prototype sistem kontrol dan monitoring pembatas daya listrik berbasis mikrokontroler, Jurnal IPTEK, Vol. 16, No. 1, 2012.
- [11] Tirtosastro, Samsuri dkk. 2010. Kandungan Kimia Tembakau dan Rokok. Universitas Tribuana. Malang. ISSN: 2085-6717.
- [12] Wulansari, Dewi. 2013. Bahaya Merokok Bagi Remaja. Fakultas Ilmu Pendidikan Dan Teknologi Pendidikan.