

Prototipe Monitoring dan Penetralisir Asap Rokok Berbasis IoT

Arif Basuki¹, Erig Efendi², Sudiana³

^{1,2,3} Prodi D3 Teknik Elektronika, Institut Teknologi Nasional Yogyakarta

Korespondensi : arif.basuki@itny.ac.id

ABSTRAK

Bahaya asap rokok tidak hanya merugikan bagi perokok sendiri akan tetapi juga bagi orang lain. Asap rokok yang dikeluarkan dari mulut perokok memberikan efek buruk untuk kesehatan orang yang menghirupnya dalam hal ini adalah perokok pasif. Alat penelitian berupa prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kontrol, menggunakan sensor MQ-2, sensor DHT-11, kipas DC, dot matrix P10, speaker dan bahan-bahan lainnya yang digunakan dalam prototipe penetral asap rokok. Prototipe ini dirancang dengan penataan tata letak dan komponen yang digunakan untuk fungsi semaksimal mungkin dengan tempat yang cocok pada ruangan. Penelitian ini dimulai dengan membaca keadaan ruangan mengirimkan data dari ESP sender ke ESP receiver dengan komunikasi aplikasi Blynk untuk diproses dari pembacaan hingga penetralan. Terintegrasinya semua komponen pada prototipe ini akan menghasilkan kondisi ruangan yang nyaman dan terhindar dari asap rokok yang berlebihan. Kata kunci: NodeMCU ESP8266, MQ-2, DHT-11, dot matrix P10, Blynk

ABSTRACT

The dangers of cigarette smoke are not only harmful to smokers themselves but also to others. Cigarette smoke released from the mouth of smokers has a bad effect on the health of the person who inhales it, in this case, passive smokers. The research tool is a prototype monitoring and neutralizing cigarette smoke based on IoT using the NodeMCU ESP8266 microcontroller as a control center, using the MQ-2 sensor, DHT-11 sensor, DC fan, dot matrix P10, speakers and other materials used in the prototype for neutralizing cigarette smoke. This prototype is designed with the layout and components used to function as much as possible with a suitable place in the room. This research begins by reading the state of the room sending data from the ESP sender to the ESP receiver with the Blynk application communication to be processed from reading to neutralization. The integration of all components in this prototype will result in comfortable room conditions and avoid excessive cigarette smoke..

Keywords: NodeMCU ESP8266, MQ-2, DHT-11, dot matrix P10, Blynk.

1. PENDAHULUAN

Bahaya asap rokok tidak hanya merugikan bagi perokok itu sendiri tetapi juga bagi orang lain. Asap rokok yang dikeluarkan dari mulut perokok memberikan efek buruk untuk kesehatan orang yang menghirupnya dalam hal ini adalah perokok pasif. Namun demikian, tetap saja efek paling buruk terjadi pada perokok aktif. Perokok aktif selain menghirup rokok itu sendiri, dia juga berpeluang besar menghirup asap yang dia keluarkan dari mulutnya saat merokok. Ketika perokok membakar sebatang rokok dan menghisapnya, asap yang dihisap oleh perokok disebut asap utama dan asap yang keluar dari ujung rokok (bagian yang terbakar) dinamakan asap sampingan. Asap sampingan ini terbukti mengandung lebih banyak hasil pembakaran tembakau dibandingkan pada asap utama.

Menurut badan pengawas makanan dan obat, asap ini mengandung Karbon Monoksida 5 kali lebih besar, Tar dan Nikotin 3 kali lipat, Amonia 46 kali lipat, Nikel 3 kali lipat, dan Nitrosamina (zat penimbul kanker) yang kadarnya mencapai 50 kali lebih besar pada asap sampingan dibanding dengan kadar pada asap utama [6].

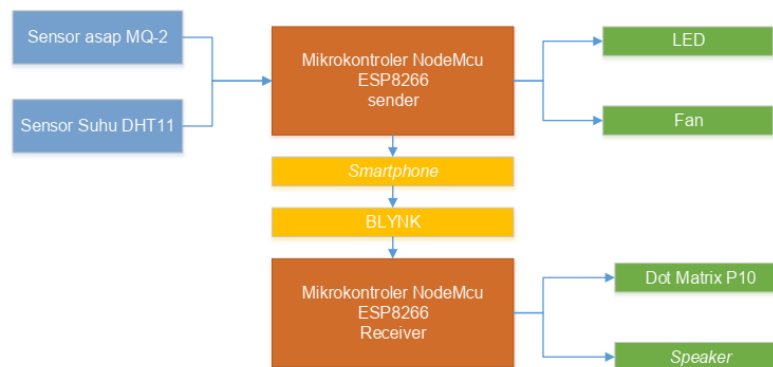
Salah satu upaya untuk mengatasi masalah tersebut adalah perlu dibuat suatu alat yang mampu mendeteksi dan mengamankan ruang khusus untuk merokok dan memberikan informasi tentang keadaan ruangan. Pemantauan untuk memperoleh informasi ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan gadget menggunakan aplikasi Blynk. Blynk adalah suatu platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk mengendalikan module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui internet dan mampu melakukan monitoring secara online berbasis Internet of Things (IoT) [1], [5].

Beberapa penelitian tentang monitoring dan upaya mengatasi asap rokok sudah pernah dilakukan sebelumnya diantaranya adalah [2], [3] dan [4]. Masih ada beberapa hal yang dapat diteliti terkait monitoring dan upaya penanggulangan bahaya asap rokok, seperti yang diajukan dalam penelitian ini.

Penelitian tentang Prototype Monitoring dan Penetralsisir Asap Rokok Berbasis IoT ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem yang diharapkan dapat mengatasi masalah yang ditimbulkan oleh asap rokok di ruangan khusus untuk merokok. Sistem ini akan mendeteksi asap rokok menggunakan sensor MQ-2 [8], suhu dan kelembaban ruang menggunakan sensor DHT-11 [7]. Sistem memberikan luaran berupa ON/OFF *Exhaust fan* untuk mengatur sirkulasi udara jika terdeteksi asap rokok berlebih. Sistem akan memberikan informasi kadar asap yang ada di ruangan melalui tampilan pada *dot matrix* P10 kemudian mengirimkan informasi tersebut melalui internet ke *gadget* yang sudah terpasang aplikasi Blynk. Sistem juga dapat memberikan alarm peringatan berupa suara yang keluar dari *speaker*.

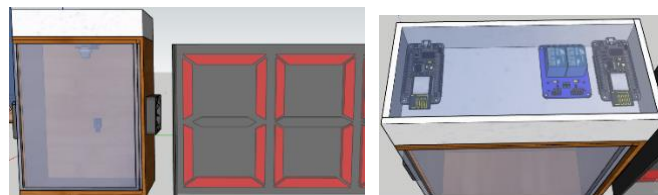
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang dilakukan untuk perancangan prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT dibagi menjadi beberapa tahapan proses yaitu mempersiapkan bahan dan alat, perancangan sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak, serta pengujian rangkaian dan program. Diagram blok prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT yang dirancang ditunjukkan pada Gambar 1.



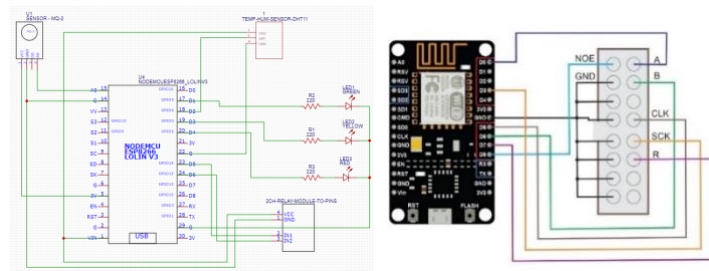
Gambar 1. Diagram blok prototipe

Proses perancangan sistem pada penelitian ini dibagi menjadi 2 bagian, yaitu perancangan perangkat keras pada prototipe dan perancangan perangkat lunak. Tahap pertama, perancangan perangkat keras dibagi menjadi 2 bagian yaitu perancangan mekanik dan elektrik. Perancangan mekanik ditunjukkan pada Gambar 2.



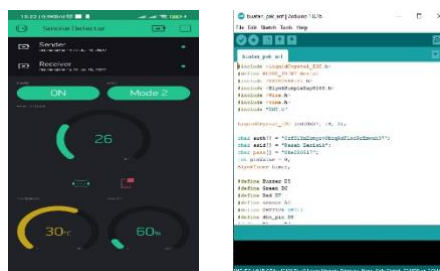
Gambar 1. Perancangan mekanik

Proses perancangan perangkat keras selanjutnya adalah perancangan elektrik yang menghubungkan sensor, aktuator, penampil dan *speaker* dengan mikrokontroler sehingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan kinerja yang diharapkan. Sistem ini menggunakan 2 buah mikrokontroler NodeMCU 8266 seperti ditunjukkan pada gambar 3. Kedua mikrokontroler memiliki fungsi yang berbeda. Mikrokontroler kiri adalah mikrokontroler *sender* yang dihubungkan dengan sensor, aktuator, dan LED. Mikrokontroler kedua yang berada di sebelah kanan merupakan mikrokontroler *receiver* yang digunakan untuk menerima semua data dan menampilkannya pada *dot matrix*.



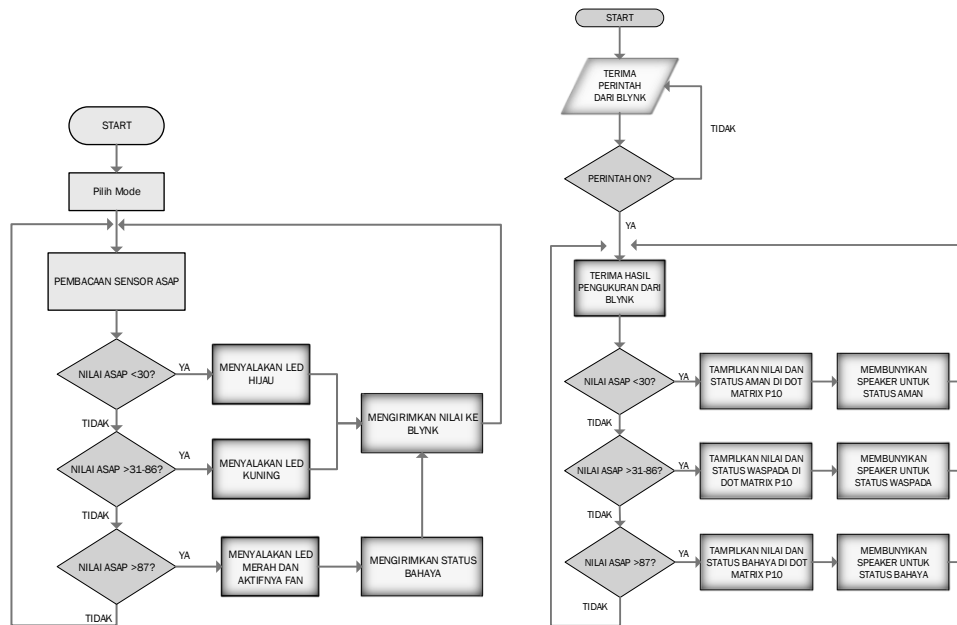
Gambar 2. Perancangan elektrik

Proses perancangan perangkat lunak dilakukan melalui pemrograman kedua mikrokontroler menggunakan *software* Arduino IDE agar sistem dapat berjalan sesuai dengan kinerja yang diharapkan. Perancangan perangkat lunak aplikasi Blynk dilakukan dengan mengatur widget yang digunakan untuk menampilkan informasi kadar dan kondisi asap rokok. Tampilan pemrograman arduino dan Blynk ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. pembuatan widget Blynk dan pemrograman Arduino IDE

Perancangan urutan kerja program dibuat menggunakan diagram alur program. Diagram alur program ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Diagram alur program

3. HASIL DAN ANALISIS

3.1. Hasil Perancangan Prototipe

Setelah dilakukan proses perancangan alat penelitian, baik dari perakitan komponen, perancangan mekanik dan juga perancangan program menggunakan *software* Arduino IDE, maka diperoleh sebuah alat prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT dengan 2 NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler. Prototipe ini terdapat sensor MQ-2 untuk mendeteksi asap rokok, sensor DHT-11 untuk

mendeteksi suhu dan kelembaban. Hasil dari rancang bangun alat penelitian ini, berupa prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Bentuk fisik prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT

3.2. Hasil Pengujian Komponen

1. Hasil Pengujian Sensor MQ-2

Proses pengujian sensor MQ-2 dilakukan untuk melihat hasil pembacaan nilai sensor asap di dalam prototipe ruang. Hasil pengujian sensor asap ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian sensor asap

No	Keadaan	Hasil Pengujian			
		Kondisi awal	1 menit	2 menit	3 menit
1	Sebelum diberi asap	17 ppm	17 ppm	18 ppm	17 ppm
2	Sesudah diberi asap	17 ppm	50 ppm	66 ppm	86 ppm

Sensor dapat mendeteksi asap dengan menampilkan nilai pada *serial monitor*. Tabel 1 menjelaskan hasil pengujian dengan hitungan menit asap yang memenuhi prototipe ruang.

2. Hasil Pengujian Sensor DHT-11

Proses pengujian sensor DHT-11 dilakukan untuk melihat hasil pembacaan nilai sensor DHT-11 di dalam prototipe ruang. Hasil pengujian sensor DHT-11 ditunjukkan pada Tabel 2.

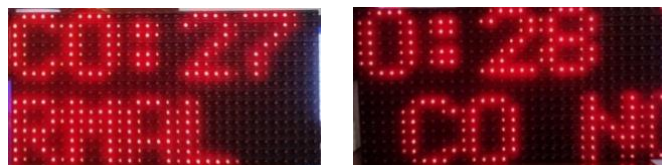
Tabel 2. Hasil pengujian sensor DHT-11

No	Keadaan	Hasil Pengujian			
		awal	1 menit	2 menit	3 menit
1	Sebelum diberi masukkan	28°/75%	28°/75%	28°/75%	29°/75%
2	Sesudah diberi masukkan	28°/75%	29°/75%	31°/76%	32°/77%
Keterangan:		Suhu/Kelembaban			

Sensor dapat mendeteksi suhu dan kelembaban dengan menampilkan nilai pada *serial monitor*. Hasil ukur sensor DHT-11 yang dipasang pada prototipe ruang semakin lama semakin meningkat dikarenakan prototipr ruangan yang tertutup dan tidak ada ventilasi udaranya.

3. Hasil Pengujian Penampil Dot Matrix P10

Proses pengujian penampil *dot matrix* P10 dilakukan untuk melihat hasil pembacaan kedua sensor agar tertampil dengan jelas dan dapat berubah sesuai dengan pembacaan sensor. Hasil pengujian penampil ditunjukkan dengan cara menampilkan gambar, seperti ditunjukkan pada Gambar 7.

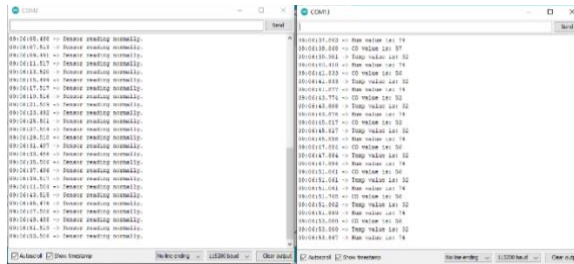


Gambar 6. Pengujian *dot matrix* P10

Gambar 7 merupakan hasil pengujian penampil *dot matrix* P10. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *dot matrix* P10 bekerja dengan baik. Penampil *dot matrix* P10 dapat menampilkan hasil ukur kedua sensor dan dapat berubah status sesuai dengan pembacaan sensor dan tulisan berjalan sesuai dengan kecepatan yang sudah ditentukan.

4. Hasil Pengujian Mikrokontroler

Proses pengujian mikrokontroler dilakukan untuk melihat kedua mikrokontroler berjalan sesuai dengan apa yang telah diprogram sebagai sender dan receiver. Hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 8.

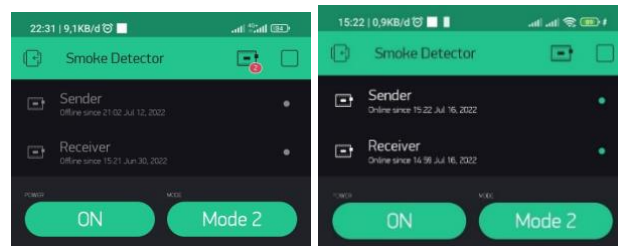


Gambar 7. Hasil pengujian Mikrokontroler ESP8266

Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kedua mikrokontroler berjalan sesuai dengan program yang diberikan. Mikrokontroler *sender* (kiri) mengirmkan data dari hasil ukur kedua sensor kemudian mikrokontroler *receiver* (kanan) menerima hasil ukur dari kedua sensor dan ditampilkan pada serial monitor.

3.3. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

Sebelum memgoperasikan Blynk, perlu dipastikan bahwa *smartphone* sudah terinstal aplikasi Blynk. Pada saat proses menghidupkan alat harus dipastikan bahwa kedua mikrokontroller dan Blynk sudah terhubung dengan WiFi yang telah diprogram dalam Arduino. Kemudian diperiksa apakah mikrokontroller sudah terhubung dengan aplikasi Blynk, Jika aplikasi belum terhubung maka akan tertampil *offline* pada aplikasi Blynk seperti ditunjukkan pada Gambar 9 bagian kiri. Jika sudah terhubung maka pada aplikasi Blynk akan tertampil tulisan *online* seperti ditunjukkan pada Gambar 9 bagian kanan.



Gambar 8. Tampilan offline dan online mikrokontroler pada Blynk

Aplikasi Blynk menampilkan hasil pengukuran akhir dari alat prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok. Pada saat *online* hasil pengukuran awal ditunjukkan pada Gambar 10 bagian kiri, kemudian pada saat aplikasi dimatikan hasil akhir pengukuran pada alat prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT ditunjukkan pada Gambar 10 bagian kanan.

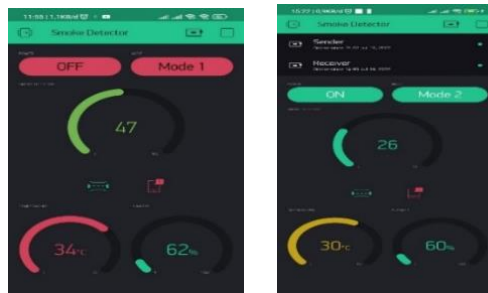


Gambar 9. Tampilan blynk hasil ukur saat awal dihidupkan dan saat dimatikan

A. Menghidupkan sistem

Ketika power (tombol ON-OFF) pada blynk dihidupkan (sistem dalam kondisi siap dioperasikan), maka pada sistem akan ditandai dengan lampu indikator menyala (berwarna hijau) dan *dot matrix* P10 pada alat secara langsung menunjukkan kondisi awal pembacaan sensor asap dan suhu ruangan/linkungan. Tampilan aplikasi Blynk saat masih OFF ditunjukkan pada Gambar 11 (kiri), tampilan aplikasi Blynk sudah ON

ditunjukkan pada Gambar 11 (kanan). Tampilan awal aplikasi Blynk menunjukkan hasil ukur sensor terakhir alat saat dihidupkan.

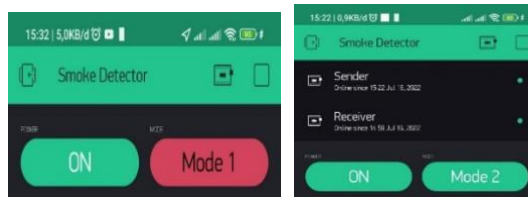


Gambar 10. Tampilan pada aplikasi Blynk sebelum dan sesudah diaktifkan

Setelah menekan tombol ON/OFF pada Blynk, maka alat prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT akan merespon dengan aktifnya *dot matrix* P10 dan hidupnya indikator lampu LED berwarna hijau, seperti ditunjukkan pada Gambar 11.

B. Pemilihan mode

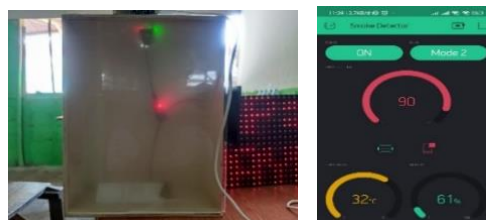
Ketika power (tombol ON-OFF) pada blynk sudah dihidupkan kemudian pengguna dapat memilih mode alat akan digunakan pada ruang umum atau ruang *smoke area*. Saat memilih mode umum maka yang ditampilkan pada penampil *dot matrix* P10 adalah hasil ukur kedua sensor, sedangkan jika pemilihan untuk mode *smoking area* maka yang ditampilkan pada penampil *dot matrix* P10 hanya pengukuran untuk sensor asap. Tampilan perbedaan mode pada alat prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 11. Pemilihan mode pada aplikasi

C. Memberikan masukan berupa asap dan panas

Keadaan awal sebelum diberi masukan berupa asap, tertampil hasil pengukuran kadar asap 25ppm, pada saat yang sama sensor DHT-11 juga menampilkan hasil pengukurannya berupa suhu 32°C. Kemudian alat prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT diberikan masukan berupa asap rokok seperti ditunjukkan pada Gambar 13. Hasil pengukuran ketika sensor asap diberikan masukan berupa kertas dibakar yang sudah menyala, dengan perlahan kadar asap yang dideteksi oleh sensor asap mulai meningkat mencapai 35 ppm, terus naik menuju batas maksimal yang telah ditentukan sebesar 87 ppm [6]. Penaikan kadar asap hingga 40 ppm membutuhkan waktu paling lama 90 detik. Saat memberikan masukan asap rokok secara bersamaan suhu prototipe ruangan akan naik karena panasnya rokok yang ada pada prototipe ruangan. Kemudian secara bersamaan aplikasi Blynk juga menunjukkan hasil yang sama pengukurannya dengan *dot matrix* yang ada pada alat monitoring dan penetralisir asap roko berbasis IoT, seperti ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 12. Perlakuan dan respon pada sensor asap

Ketika asap rokok yang diberikan telah melebihi batas normal (87 ppm) seperti yang ditunjukkan pada Gambar 14, maka alat monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT pada penampil *dot matrix* muncul teks “Bahaya”. Secara bersamaan lampu LED akan berubah warna menjadi merah, kemudian *speaker* akan berbunyi untuk memberikan informasi bahwa asap yang ada di ruang sudah melebihi batas yang ditentukan.

Aplikasi Blynk memberikan notifikasi berupa tulisan (*warning! Smoke leak detected*), getaran, dan suara pada *smartphone* yang terhubung dengan alat monitoring dan penetralisir asap roko berbasis IoT tersebut seperti yang ditunjukkan pada Gambar14.



Gambar 13. Tampilan blynk saat asap melebihi batas normal

Relai yang mendapatkan data dari mikrokontroler bahwa terdapat asap yang melebihi batas normal, akan memberikan respon berupa membuka jalur aliran listrik DC untuk mengaktifkan kipas *exhaust* 9V. Kipas tidak akan berputar saat asap yang berada pada ruang tidak melebihi batas normal. Setelah terdeteksi asap yang melebihi batas normal maka kipas *exhaust* akan berputar dan membuang asap yang berada pada ruangan hingga ruangan dalam keadaan normal (30ppm), seperti ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 14. Respon kipas DC yang terjadi saat asap melebihi batas

Proses pengujian cara kerja sistem dilakukan untuk melihat hasil pembacaan nilai sensor asap di dalam prototipe ruang saat dinetralisir. Hasil pengujian cara kerja sistem ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian penetralan ruangan

No	Hasil Ukur	Waktu Penetralan
1.	194 ppm	160 detik
2.	120 ppm	140 detik
3.	99 ppm	90 detik
4.	89ppm	60 detik

D. Mematikan sistem

Setelah semua proses berjalan, tahapan terakhir adalah mematikan sistem. Saat mematikan sistem, kendali yang dilakukan yaitu menekan tombol ON/OFF pada Blynk maka semua sistem akan mati mulai dari alat dan juga aplikasi Blynk. Sistem aplikasi Blynk saat dimatikan ditunjukkan pada Gambar 16. Setelah mematikan maka respon yang dihasilkan oleh alat monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT yaitu matinya lampu indikator dan matinya *dot matrix*, seperti ditunjukkan pada Gambar16.



Gambar 15. Saat mematikan aplikasi dan alat

4. KESIMPULAN

Alat prototipe monitoring dan penetralisir asap rokok berbasis IoT dapat beroperasi dengan baik. Alat dapat bekerja sesuai dengan program yang telah dibuat, sensor dan komponen lainnya dapat berfungsi secara keseluruhan. Mikrokontroler sender dapat membaca data dari sensor kemudian mengirimkan ke

mikrokontroler receiver melalui aplikasi blynk yang sudah terinstal pada *smartphone* dan penampil dot matrix dapat menampilkan data pengukuran dari sensor asap, sensor suhu dan kelembaban.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada ITNY yang telah memberikan izin akses ke Laboratorium Elektronika dan meminjamkan alat penampil *dot matrix* P10. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada Dekan Fakultas Vokasi, Kaprodi D3 Teknik Elektronika, dan para dosen yang telah membantu penelitian ini, kepada orang tua yang selalu memberikan dukungan secara moril dan materi, dan kepada para mahasiswa program studi D3 Teknik Elektronika yang selalu memberikan semangat sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Roihan, A. Permana, dan D. Mila. 2016. Monitoring Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan Esp8266 Berbasis Internet of Things. *ICIT J.*, 2(2):170–183.
- [2] Siregar J. R., Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok Menggunakan Layanan Short Message Service (Sms) Alert Bebas Arduino. *Project Akhir* 2020.
- [3] Sidabutar, A. F. 2019. Alat Ukur Kadar Asap Rokok Dalam Ruangan Menggunakan Iot dan Tampilan Lcd Berbasis Arduino Unop, *Projek Akhir 2*. Program Studi D3 Metrologi dan Instrumentasi Universitas Sumatera Utara.
- [4] Paramitha, I.A.P.I, I. D. Djuni, W. Setiawan. 2020. Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Sensor MQ-2 Dilengkapi Dengan Exhaust Fan. *Jurnal SPEKTRUM* 7 (3): 69-75.
- [5] SriTu Hobby, ____, How to make a IoT based gas leakage monitoring system with NodeMCU and Blynk. Diakses dari link: <https://srituhobby.com/iot-based-gas-leakage-monitoring-system/>. 11 Januari 2022 (13.00 WIB).
- [6] GASLAB. 2021. Carbon Monoxide Levels Chart. <https://gaslab.com/blogs/articles/carbon-monoxide-levels-chart>. 20 Juli 2022 (13:00 WIB).
- [7] SUNROM TECHNOLOGIES. 2012. DHT11-Humidity and Temperature Sensor. <https://datasheetspdf.com/pdf-file/785592/Sunrom/DHT11/1>. 20 Juli 2022 (13:06 WIB).
- [8] Hanwei._____. Technical Data MQ-2 Gas Sensor. <https://datasheetspdf.com/pdf/622943/Hanwei/MQ-2/1>. 20 Juli 2022 (13:06 WIB)