

# Prototipe Sistem Monitoring Asap Rokok pada Ruangan Berbasis IoT dan Wemos D1 R1 ESP 8266

Lukman Nur Hakim<sup>1)</sup>, Jenny Putri Hapsari<sup>2)</sup>, dan Munaf Ismail<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3,4)</sup> Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung  
<sup>1,2,3,4)</sup> Jl. Kaligawe Raya no. Km 4 Terboyo Kulon, Kec. Genuk, Kota Semarang, Jawa Tengah 50112  
e-mail : 30601900023@std.unissula.ac.id<sup>1)</sup>, jenny@unissula.ac.id<sup>2)</sup>, munaf@unissula.ac.id<sup>3)</sup>

## ABSTRACT

*The cigarette smoke is one of the habits that exist in everyday life that cannot be avoided. Smoking can damage health such as respiratory disorders, poisoning of the central nervous system and heart. One of the causes of cigarette smoke, such as cervical cancer, heart impotence, pregnancy disorders and many more. Not only that, smoking can harm other people to take part in inhaling the smoke. From these problems, a Cigarette Smoke Monitoring System was created using a Flame Sensor, MQ 135 Sensor and DHT11 Sensor with Wemos D1 R1 and Blynk to increase usage and monitoring efficiency to properly neutralize Cigarette Smoke in the room. So that a solution appears to the above problems by making this tool, the cause of harmful cigarette smoke can be minimized and the amount of cigarette smoke can be monitored every day due to the manufacture of this tool. The cigarette smoke monitoring system also functions to warn people who violate the smoking ban in a certain room. This research produces a prototype tool using 3 Flame Sensors, DHT11 Sensors and MQ 135 Sensors to detect the presence of fire. Blynk IoT to display data on smartphones and can be monitored via the Thingspeak Web to temporarily store data. Based on the test and measurement results obtained, the sensor used in the final project works properly. The MQ 135 sensor detects CO<sub>2</sub> gas levels with an error value of 13.8%, the DHT 11 sensor when it detects temperature gets an error value of 7.17% and when it detects humidity it gets an error value of 3.29%.*

**Keywords:** Cigarette Smoke Monitoring, Internet Of Things (IoT), Web Thingspeak.

## ABSTRAK

Asap Rokok merupakan salah satu kebiasaan yang ada di kehidupan sehari-hari yang tidak bisa dihindari. Merokok dapat merusak kesehatan seperti gangguan pernafasan, keracunan sistem saraf pusat dan jantung. Salah satu penyebab asap rokok seperti kanker serviks, impotensi jantung gangguan kehamilan dan masih banyak lagi. Tidak hanya itu saja, merokok bisa membahayakan orang lain untuk ikut menghirup asapnya. Dari permasalahan tersebut dibuatlah Sistem Monitoring Asap Rokok menggunakan Flame Sensor, Sensor MQ 135 dan Sensor DHT11 dengan Wemos D1 R1 dan Blynk untuk meningkatkan efisiensi penggunaan dan monitoring untuk menetralkan Asap Rokok pada ruangan dengan baik. Sehingga muncul solusi terhadap permasalahan diatas dengan pembuatan alat ini, asap rokok yang berbahaya itu dapat diminimalisir penyebabnya dan dapat dimonitoring banyaknya asap rokok setiap harinya karena pembuatan alat ini. Sistem monitoring asap rokok berfungsi juga untuk memperingatkan kepada orang yang melanggar larangan merokok pada suatu ruangan tertentu, Penelitian ini menghasilkan sebuah prototipe alata dengan menggunakan 3 sensor Flame Sensor, Sensor DHT11 dan Sensor MQ 135 Mendeteksi keberadaan api Suhu,Kelembaban dan Kadar Asap CO<sub>2</sub> sebagai parameter input untuk diproses pada Mikro-kontroller Wemos D1 R1 ESP8266 kemudian buzzer relay dan fan sebagai indikator apabila terdeteksi asap rokok pada ruangan operasi ini menghasilkan nilai output pada tampilan OLED. Blynk IoT untuk menampilkan data pada smartphone dan bisa dapat dimonitoring melalui Web Thingspeak untuk penyimpanan data sementara. Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran yang di dapat, sensor yang digunakan dalam project akhir bekerjadengan semestinya.Sensor MQ 135 mendeteksi kadar asap gas CO<sub>2</sub> memiliki nilai error cukup besar 13,8 %,Sensor DHT 11 pada saat mendeteksi suhu mendapatkan nilai error sebesar 7,17 % dan pada saat mendeteksi kelembapan mendapatkan nilai error sebesar 3,29 %.

**Kata kunci:** Monitoring Asap Rokok, Internet of Things (IoT), Web Thingspeak.

## I. PENDAHULUAN

Menurut organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penyakit akibat rokok atau merokok menyebabkan kematian sekitar 225.700 orang Indonesia setiap tahunnya. Akibatnya, diperlukan langkah-langkah ekstensif untuk melindungi masyarakat umum dari bahaya merokok. Setelah China, World Health Organization (WHO) menempatkan Indonesia di peringkat keenam di antara negara penghasil tembakau.WHO telah menjelaskan bahwa rokok menyebabkan kanker rongga mulut, penyakit jantung, dan kanker paru-paru, di antara penyakit lainnya, kadar CO mampu mengikat Oksigen di darah sehingga menyebabkan anemia [1].

Pada dasarnya digolongkan menjadi 2 jenis yakni perokok aktif dan perokok pasif, seseorang sering melakukan kesehariannya aktivitas merokok secara langsung adalah perokok aktif, sedangkan perokok pasif merupakan salah satu akibat dari banyak perokok yang merokok di sembarang tempat. Akibatnya banyak orang yang sangat terganggu oleh asap rokok terutama di tempat umum seperti di gedung kantor, tempat perbelanjaan, restoran, bandara, dan tempat umum lain. Wakil Menteri Kesehatan Indonesia (Wamenkes) menyebutkan persentase keterpaparan asap rokok di berbagai tempat umum seperti di pasar, tempat kerja ge-

dung pemerintah, transportasi umum, restoran dan rumah sakit atau bahkan di fasilitas pelayanan kesehatan juga terlihat masih tinggi [2].

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya yang disusun oleh Deka Hardika. 2019 Program Studi Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya Universitas Majalengka. Dengan judul tugas akhir “Sistem Monitoring Asap Rokok Menggunakan Smartphone Berbasis Internet Of Things (IOT)” Kesimpulan dari penelitian ini bahwa sistem monitoring asap rokok memanfaatkan jaringan internet untuk memperluas jangkauan monitoring. Sensor MQ 135 sebagai pendeteksi keberadaan asap, Arduino Uno akan memproses inputan dari sensor, lalu Arduino Ethernet Shield yang sudah terkoneksi oleh modem akan mengirimkan input data sensor ke web server Thingspeak dan selanjutnya akan ditampilkan melalui smartphone. Internet digunakan sebagai media transmisi antara smartphone dengan alat pendeteksi asap. Hasil uji coba membuktikan selama smartphone masih terkoneksi dengan internet, hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini dapat memantau asap di mana saja [3].

Penelitian lain yang disusun Fajar Pujiyanto. 2021 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Unissula. Dengan judul tugas akhir “Smart Smoking Room Berbasis Logika Fuzzy” Kesimpulan dari penelitian ini bahwa bahwa prototype smart smoking rooms bekerja dengan baik. Pada prototype smart smoking room menampilkan display text dengan Result = 1 (artinya kondisi udara ruang sehat / baik), tetapi bila Result = 0 (artinya kondisi udara ruang tidak sehat). Kondisi udara ruang merokok dikatakan tidak sehat jika kadar CO dan kadar asap melebihi 10 ppm dan 80 ppm. Selanjutnya data kondisi udara dalam smart smoking room dikirim ke web supaya dapat terpantau kondisi udara dalam ruangan tersebut dan segera ditindaklanjuti jika ada kendala yang terjadi dalam ruangan merokok [4].

Dari beberapa referensi di atas yang telah ditinjau beberapa penelitian yang dilakukan masih adanya permasalahan pada sistem monitoring asap rokok di ruangan. Maka dari permasalahan tersebut penelitian dilakukan oleh penulis menggunakan User Interface yang akan digunakan adalah Blynk IoT Web Dashboard, karena dengan Blynk IoT visualisasi data dapat dilakukan dengan mudah serta terdapat beberapa fitur yang mendukung visualisasi data dari sensor sehingga mempermudah user membaca data sensor secara real time dan membuat penulis ingin melakukan sebuah penelitian dengan judul “Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT Dan Wemos D1 R1 ESP 8266”.

### A. Software Arduino IDE

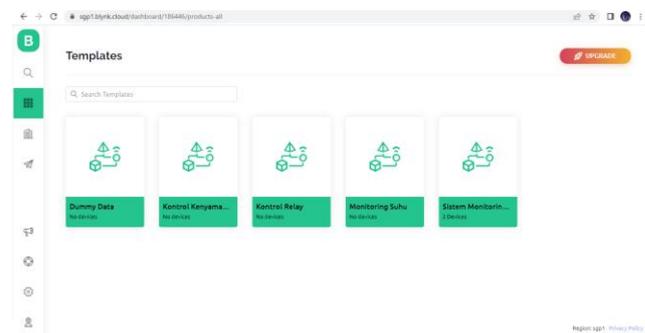
Arduino IDE adalah software yang digunakan untuk membuat sketch pemrograman atau pada akhirnya Arduino IDE sebagai media untuk mengcoding pada board yang dibutuhkan oleh seorang programmer. Arduino IDE adalah pemrograman yang digunakan untuk memverifikasi, mengedit program, mengupload ke board yang ditentukan, dan meng-coding program tertentu. Arduino IDE didasarkan pada bahasa pemrograman JAVA dan menyertakan pustaka C/C++ (wiring) yang memudahkan untuk melakukan operasi input dan output dilengkapi dengan library. Berikut merupakan Gambar 1 Software Arduino IDE [5].



Gambar 1 Software Arduino IDE.

### B. Pengenalan Aplikasi Blynk

Blynk merupakan platform antarmuka berbasis IoT yang dirancang untuk mengontrol mikrokontroler Arduino, ESP8266 dan Raspberry Pi. Aplikasi Blynk sebagai wadah kreatifitas untuk bahan project tugas akhir mahasiswa jurusan Teknik elektro, Teknik informatika salah satu penunjang yang bisa dimanfaatkan dan aplikasi blynk mudah digunakan dan bisa akses secara gratis namun ada beberapa komponen yang berbayar oleh sebab penulis menggunakan aplikasi untuk tugas akhir kuliah. Berikut adalah tampilan beberapa contoh Template Blynk saat login menggunakan website akun pada Gambar 2 Project Template Blynk IoT [6]-[8].

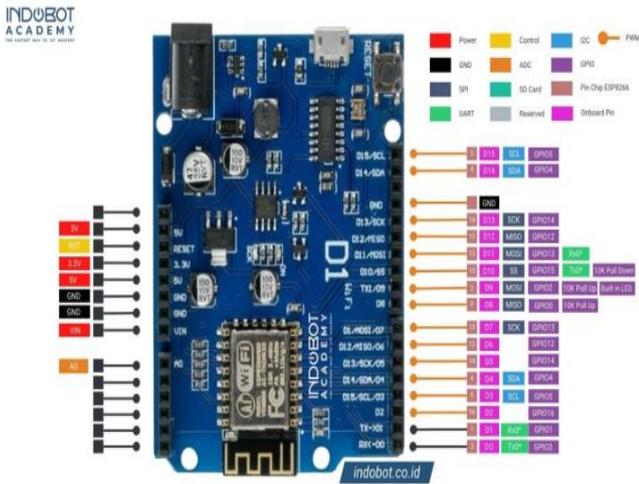


Gambar 2. Project Tempalte Blynk IoT

### C. Mikrokontroler Wemos D1 R1

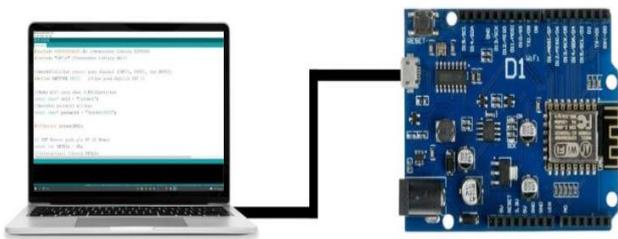
Wemos D1 R1 merupakan mikrokontroler yang digunakan dalam pembuatan project tugas akhir yang di olah dalam program Arduino, pada board Wemos D1 R1 berbasis jaringan internet menggunakan wifi pada ESP 8266. Pada pembuat project akhir menggunakan ESP 8266 memiliki kelebihan sendiri yang mana dapat

dihubungkan dengan shield Arduino uno dimana pin pada Arduino memiliki sebuah modul play and plug untuk mendukung sistem pada arduino. [10] Berikut merupakan bentuk fisik dari Wemos D1 R1 ditunjukkan pada Gambar 3 Mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266 [8], [9].



Gambar 3 Mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266.

Pada gambar 3 Visual Wemos D1 R1 ESP 8266 beserta 16 pin digital IO yang menggunakan micro usb dalam pemrograman Arduino IDE. Wemos D1 merupakan sebuah mikrokontroler yang dapat beroperasi dengan tegangan 3,3-5 volt dan menggunakan komunikasi serial monitor CH340G saat melakukan pemrograman dengan Arduino dan kabel usb terhubung dengan Wemos D1 R1 setelah program upload dengan keterangan done compiling maka sinyal Wemos D1 R1 merespon berkedip dan tombol push button digunakan untuk resetting apabila terjadi perubahan pada program arduino [9]. Berikut merupakan mengkoneksikan Wemos dengan Laptop pada Gambar 4 Wemos dengan Laptop terhubung.

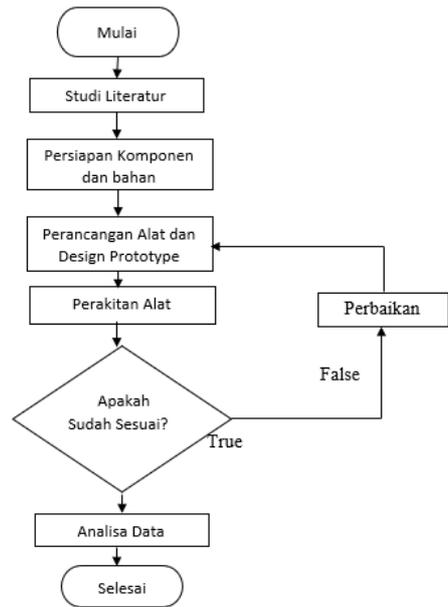


Gambar 4. Wemos D1 R1 dengan Laptop terhubung

### III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada proses penelitian dan pembuatan prototype sistem monitoring asap rokok pada ruangan ini, ditunjukkan pada gambar 5 Flow Chart digunakan mempermudah proses alur penelitian.

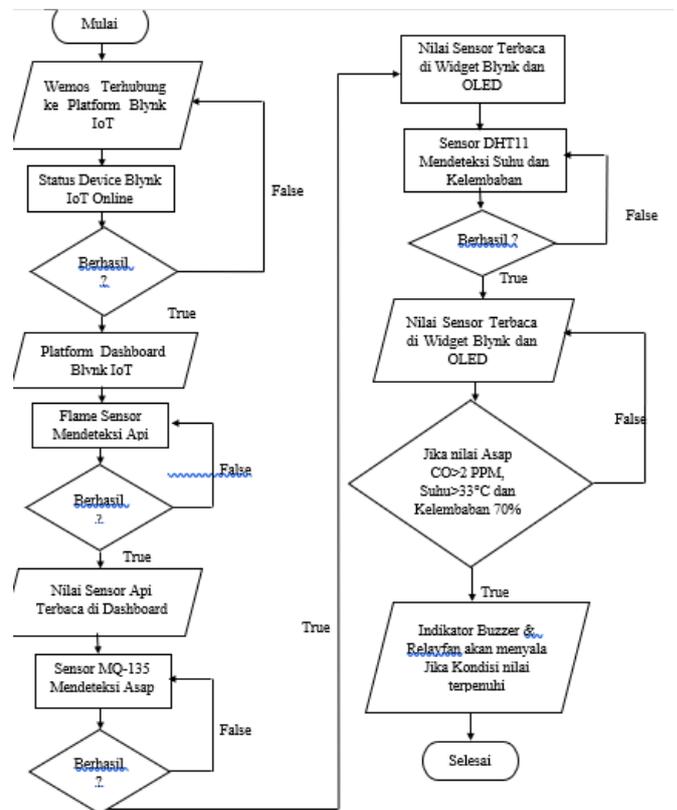
#### A. FlowChart Penelitian



Gambar 5 FlowChart Metode Penelitian

#### B. Sistem Kerja FlowChart

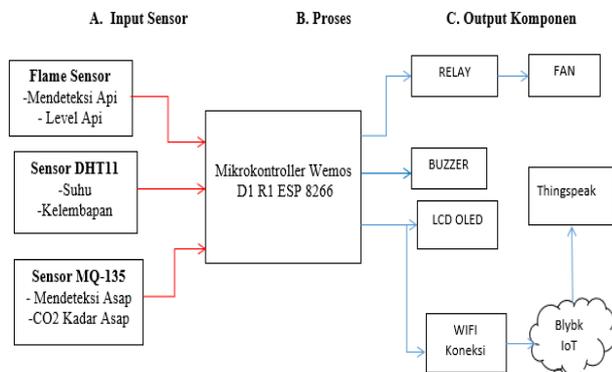
Flowchart menjelaskan alur kerja keseluruhan sistem yang akan dirancang, berikut penjelasan tentang flowchart Sistem Monitoring Asap Rokok Berbasis IoT Blynk ditunjukkan pada Gambar 6 Sistem Kerja Flow Chart.



Gambar 6 Sistem Kerja Flow Chart

### C. Blok Diagram Penelitian

Sistem penelitian ini berupa Perancangan pada block diagram Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT Blynk Menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266 Yang Dapat Terkoneksi ke Internet seperti ditunjukkan pada Gambar 7 Blok Diagram Penelitian.

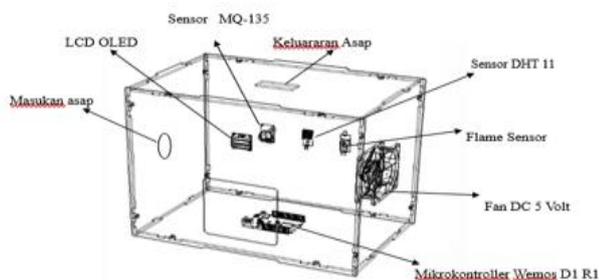


Gambar 7 Blok Diagram Penelitian

Flame Sensor, Sensor DHT11 dan Sensor MQ-135 Mendeteksi keberadaan api Suhu, Kelembaban dan Kadar Asap CO2 sebagai parameter input untuk diproses pada Mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP8266 kemudian buzzer relay dan fan sebagai indikator apabila terdeteksi asap rokok pada ruangan operasi ini menghasilkan nilai output pada tampilan OLED. Blynk IoT untuk menampilkan data pada internet dan dapat dimonitoring dan Web Thingspeak juga sebagai penyimpanan data.

### D. Perancangan Design Prototype

Design Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT dan Wemos D1 R1 ESP8266 Dengan ukuran P = 30 cm L= 20 cm dan T = 25 cm dan untuk wiring atau rangkain kabel dilakukan dalam simulasi Prototype ditunjukkan pada Gambar8 Perancangan Prototype.

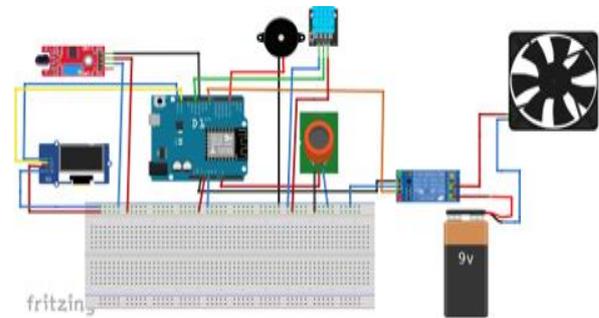


Gambar 8 Gambar Perancangan Prototype.

Setelah dilakukan desain prototype alat Langkah selanjutnya kita wiring atau pengawatan pada project akhir prototype yang telah di buat dengan menghubungkan kabel jumper dengan pin input pada Mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266.

### E. Skema Rangkaian (Hardware Engineer)

Hardware Engineer perancangan Skema Rangkain Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Berbasis IoT Blynk ditunjukkan pada Gambar 9 Hardware Engineer (Skema Rangkain).



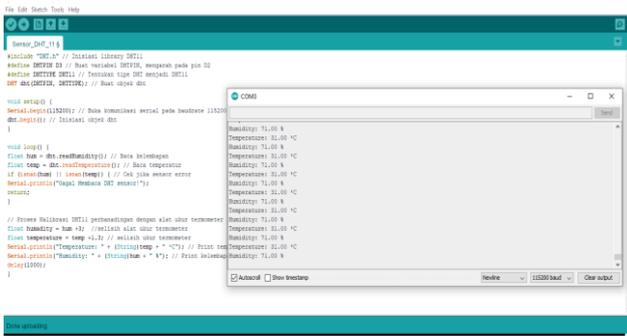
Gambar 9 Hardware Engineer

### F. Perancangan Software dan Kalibrasi Sensor

Setelah perancangan Hardware selesai, mulai dari merangkaian semua komponen-komponen yang ada dan menghubungkan tiap rangkaian sesuai yang diharapkan, selanjutnya melakukan kalibrasi dan pengukuran beberapa sensor yang digunakan project akhir serta program untuk menghubungkan pada Arduino berbasis IoT dalam Bahasa pemograman C++ melalui software Arduino IDE. Setelah proses pengujian kalibrasi dan selesai kemudian merancang Software Arduino IDE. Design tampilan dashboard aplikasi Blynk dan Mit Inventor yang dibutuhkan dalam pembuatan prototype sistem monitoring asap rokok pada ruangan. Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam perancangan software dalam pembuatan sistem project akhir.

#### 1. Pengukuran Kalibrasi Sensor DHT 11

Proses pengukuran kalibrasi digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan dalam ruangan pada bodi sensor ini memiliki resistor negative temperature coefficient (NTC) dan karakteristik resistif perubahan suhu kelembapan pada ruangan, data dari keluaran sinyal sensor DHT 11 berupa digital yang akan diterjemahkan library dari DHT 11 akan menjadi nilai suhu kelembapan dalam satuan derajat Celcius dan Relative Humidity data, kemudian nilai suhu dan kelembapan akan ditampilkan pada serial monitor program arduino IDE. Berikut merupakan program pengukuran kalibrasi sensor DHT 11 Pada Gambar 10 Hasil Pengukuran kalibrasi DHT 11 pada serial monitor dan Gambar 12 hasil alat ukur thermometer digital.



Gambar 10 Hasil Pengukuran kalibrasi DHT 11 pada serial monitor

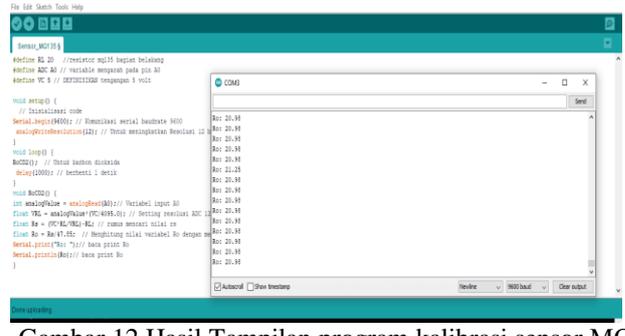


Gambar 11 hasil alat ukur thermometer digital

Hasil kalibrasi pengukuran pada sensor DHT 11 terdapat program Arduino hasil pada tampilan serial monitor pengujian Sensor DHT 11 dengan nilai suhu temperature 31 °C dan nilai kelembapan humadity 71 % dapat lihat pada gambar 3.11. Untuk hasil dapat lihat pada Gambar 11 Hasil pengukuran di bandingkan dengan alat ukur digital dimana terdapat hasil dari alat ukur thermometer HTC-2 dengan nilai suhu temperature 29,7 °C (Input suhu dalam sensor) dan nilai kelembapan humadity lebih besar 74%.Kemudian terdapat selisih pengukuran kalibrasi pada nilai temperature 1.3 dan humadity 3. Maka dapat disimpulkan bahwa proses kalibrasi sensor DHT 11 dapat dilakukan pengujian selanjutnya.

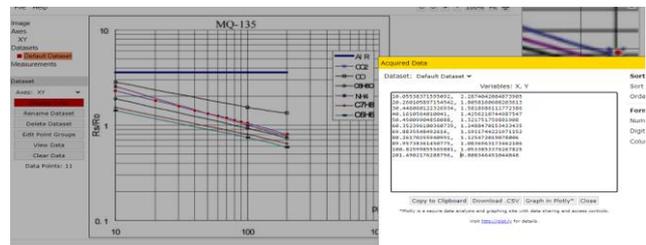
## 2. Pengukuran Kalibrasi Sensor MQ 135

Proses pengukuran kalibrasi Sensor MQ 135 untuk deteksi asap karbon dioksida (CO2) Kemudian dilakukan kalibrasi program untuk mencari nilai Ro, nilai Ro didapatkan dari perbandingan antara nilai Rs dengan nilai Ro. Nilai Ro merupakan nilai tetap yang tidak berubah, maka perhitungan nilai Ro cukup dilakukan sekali pada saat kalibrasi sensor MQ 135. Berikut Gambar 12 Hasil Tampilan program kalibrasi sensor MQ 135 Pada Arduino IDE.



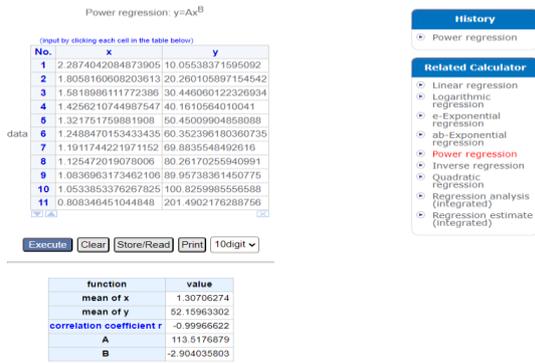
Gambar 12 Hasil Tampilan program kalibrasi sensor MQ 135 Pada Arduino IDE.

Setelah pengujian program kalibrasi sudah ter-upload program Arduino, hasil pada tampilan serial monitor dapat diambil dari nilai yang paling stabil nilai Ro = 20,98. Kemudian tahap berikutnya melakukan pengukuran kalibrasi berdasarkan grafik datasheet MQ 135 yang sudah standar pabrikan dengan mencari nilai CO2 dalam satuan ppm. Pertama-tama kita membutuhkan 2 variabel a (skala faktor) dan b (perpotongan nilai exponen), selanjutnya melakukan pengukuran dengan titik koordinat grafik sensitivitas sensor MQ 135 dalam gas CO2 untuk mendapatkan nilai koordinat tersebut dengan menggunakan WebPlotDigitizer dengan menentukan titik x1,y1,x2,y2 pada grafik MQ 135. Setelah selesai melakukan titik koordinat sesuai grafik sensitivitas MQ 135 dengan WebPlotDigitizer maka mendapatkan nilai perkumpulan titik koordinat. Berikut merupakan hasil dari karakteristik gas karbon dioksida CO2 dapat dilihat pada Gambar 13 Hasil nilai koordinat MQ 135 pada gas asap CO2.



Gambar 13 Hasil nilai koordinat MQ 135 pada gas asap CO2.

Dari data 11 titik koordinat tersebut dapat digunakan untuk mencari nilai koefisien skala faktor (a) dan perpotongan nilai exponent (b) dengan menggunakan Web Power Regression kalkulator. Berikut Gambar 14 hasil perhitungan dari nilai skala factor dan perpotongan nilai exponent pada power regression kalkulator.



Gambar 14 Hasil perhitungan dari nilai skala factor dan perpotongan nilai exponent menggunakan power regression kalkulator

Dari hasil perhitungan tersebut di dapatkan nilai skala faktor  $A = 113.5176879$  dan nilai perpotongan exponent  $B = -2.904035803$  kemudian dari kedua hasil nilai koefisien tersebut dapat dimasukkan dalam program arduino IDE. Untuk pengukuran kadar asap CO2 pada program Arduino.

#### IV. ANALISA KUALITAS JARINGAN

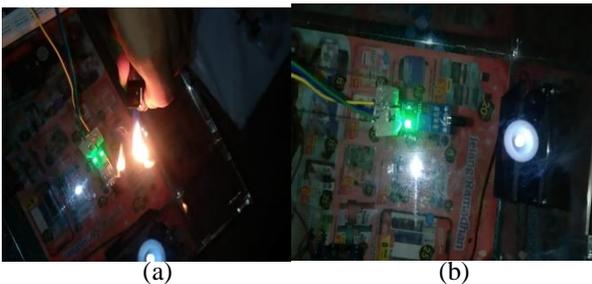
Hasil pengujian alat yang dilakukan dalam penelitian Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT. Adapun pengujian sensor yang digunakan yaitu Sensor DHT11, Sensor MQ 135 dan FlameSensor.

##### A. Flame Sensor (Deteksi Keberadaan Api)

Pengujian Flame sensor untuk mendeteksi adanya api disekitar, untuk pengujian sensor flame dilakukan 5 kali pengambilan data tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kinerja sensor. Berikut merupakan pengujian flame sensor pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Flame Sensor

No	Waktu (Menit)	Jarak	Ket
1.	2	2 cm	3
2.	4	4 cm	3
3.	6	6 cm	2
4.	8	8 cm	1
5.	10	10 cm	1

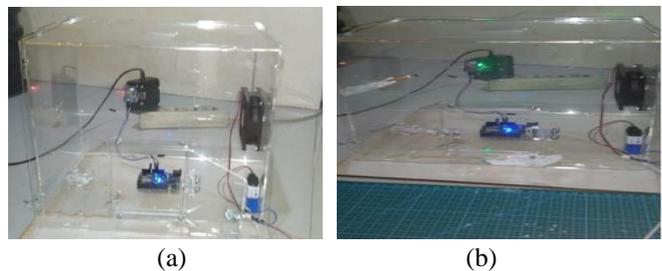


Gambar 15 (a) Pengujian Sensor Api Terdeteksi, (b) Pengujian Api tidak terdeteksi

Keterangan hasil pengujian Flame Sensor pada tabel 1 dan kedua Gambar 15 (a) dan (b) di atas dapat analisa nilai pengujian pengukuran Flame Sensor api pada pengujian prototype dengan status 1 = api tidak terdeteksi, status 2 = api terdeteksi cukup dekat dan status 3 = api terdeteksi sangat dekat. Pada hasil pengujian pertama dilakukan dengan jarak 2 cm hingga 10 cm kemudian dapat disimpulkan bahwa sensor flame api bisa mendeteksi keberadaan api dan berfungsi dengan baik.

##### B. Pengujian Sensor MQ135

Pengujian Sensor MQ 135 dilakukan 2 kali pengujian tujuan pengujian untuk memastikan dapatkah sensor ini bekerja dengan baik atau tidak, dalam mendeteksi gas CO2 dengan asap rokok di mana setiap pengujian Sensor MQ 135 dilakukan 10 kali pengambilan data dengan dua keadaan yaitu tanpa asap rokok dan berikan asap rokok pada ruangan selama 20 menit. Pada saat pengujian pertama dilakukan tanpa asap rokok kondisi udara pada ruangan bersih dan untuk pengujian kedua dengan berikan asap rokok kondisi udara dalam ruangan terdeteksi adanya sekumpulan asap dengan menggunakan 1 batang rokok yang di bakar dalam ruangan sehingga terdapat indikasi adanya keberadaan asap gas CO2 pada ruangan. Berikut untuk mengetahui kinerja pengujian sensor MQ 135 pada Gambar 16 (a) Pengujian Sensor MQ 135 tanpa asap dan pada Gambar 16 (b) Pengujian Sensor MQ 135 dengan asap rokok.



Gambar 16 (a) Pengujian Sensor MQ 135 tanpa asap, (b) Pengujian Sensor MQ 135 dengan asap rokok

Rumus mengetahui presentase penyimpangan nilai error pada sensor MQ 135 yaitu:

$$\%Error = \left| \frac{\text{Hasil CO2} - \text{Nilai Rasio}}{\text{Nilai Rasio}} \right| \times 100$$

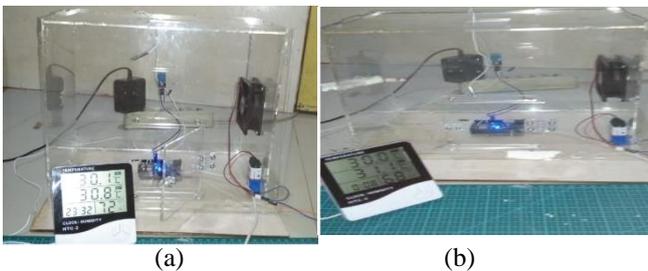
$$Error = \frac{\text{Rata-Rata Error 1} + \text{Rata-Rata Error 2}}{\Sigma \text{Pengujian}} \times 10$$

Tabel 2. Pengujian Sensor MQ 135

No	Pengujian ke 1 Tanpa Asap					Pengujian ke 2 Dengan Asap				
	Waktu (Menit)	CO2 (Ppm.)	Rasio (Rs/Ro)	Seli sih	Error (%)	Waktu (Menit)	CO2 (Ppm.)	Rasio (Rs/Ro)	Seli sih	Error (%)
1.	2	0,97	1,28	-0,31	-24,2	2	10	0,62	9,38	1,51
2.	4	0,99	1,33	-0,34	-25,5	4	15	0,71	14,29	2,01
3.	6	1,01	1,35	-0,34	-25,1	6	20	0,54	19,46	3,60
4.	8	1,14	1,37	-0,23	-16,7	8	35	0,61	34,39	5,63
5.	10	1,17	1,30	-0,13	-10	10	44	0,65	43,35	6,66
6.	12	1,88	1,31	0,57	4,35	12	54	0,68	53,32	7,84
7.	14	2,06	1,28	0,78	60,9	14	67	0,48	66,52	13,8
8.	16	2,09	1,26	0,83	65,8	16	78	0,74	77,26	10,4
9.	18	2,13	1,33	0,8	60,1	18	86	0,66	85,34	12,9
10	20	2,36	1,35	1,01	74,8	20	95	0,90	94,1	10,4
Rata-Rata Error = 20,3%					Rata-Rata Error = 7,47 %					
Nilai Error = 13,8 %										

C. Pengujian Sensor Suhu DHT11

Pengujian Sensor DHT 11 dilakukan 2 kali pengujian dengan tujuan untuk memastikan dapatkah Sensor DHT 11 bekerja dengan baik atau tidak, untuk mendeteksi suhu dan kelembapan dalam ruangan, di mana setiap pengujian Sensor DHT 11 dilakukan 10 kali pengambilan data dengan dua keadaan yaitu tanpa asap rokok dan berikan dengan asap rokok pada ruangan selama 20 menit. Berikut pengujian Sensor DHT 11 ditunjukkan pada Gambar 17 (a) Sensor DHT 11 Tanpa Asap Rokok dan pada Gambar 17 (b) Sensor DHT 11 Dengan Asap Rokok.



Gambar 17 (a) Sensor DHT 11 Tanpa Asap Rokok, (b) Sensor DHT 11 Dengan Asap Rokok.

Berikut merupakan rumus untuk mengetahui penyimpangan nilai error pada Sensor DHT 11 dan alat ukur thermometer digital menggunakan rumus presentase nilai error sebagai berikut :

$$\%Error = \frac{Suhu\ DHT\ 11 - Thermometer}{Thermometer} \times 100$$

$$Error = \frac{Rata-Rata\ Error\ 1 + Rata-Rata\ Error\ 2}{\sum\ Pengujian} \times 10$$

Pengujian dilakukan 2 kali di mana setiap pengujian dilakukan 10 kali pengambilan data, pengujian menggunakan alat ukur thermometer sebagai pembandingan Sensor DHT11. Berikut tabel 3 hasil pengujian suhu Sensor DHT 11 sebagai berikut.

Tabel 3. Pengujian Suhu Sensor DHT11

No	Pengujian ke 1 (Tanpa Asap Rokok)					Pengujian ke 2 (Dengan Asap Rokok)				
	Waktu (Menit)	DHT 11 (C°)	Thermo Meter (C°)	Seli sih	Error (%)	Waktu (Menit)	DHT 11 (C°)	Thermo Meter (C°)	Seli sih	Error (%)
1.	2	32	30,1	1,9	6,31	2	32	30,8	1,2	3,89
2.	4	32	30,1	1,9	6,31	4	32	30,9	1,1	3,55
3.	6	32	30,1	1,9	6,31	6	32	31,0	1	3,22
4.	8	33	30,1	2,9	9,63	8	32	31,0	1	3,22
5.	10	34	30,1	3,9	12,9	10	32	31,1	0,9	2,89
6.	12	35	30,1	4,9	16,2	12	32	31,2	0,8	2,56
7.	14	35	30,1	4,9	16,2	14	32	31,1	0,9	2,89
8.	16	34	30,1	3,9	12,9	16	32	31,0	1	3,22
9.	18	34	30,1	3,9	12,9	18	32	31,0	1	3,22
10.	20	34	30,1	3,9	12,9	20	32	31,1	0,9	2,89
Rata-Rata Error = 11,2%					Rata-Rata Error = 3,15 %					
Nilai Error = 7,17 %										

Pengujian Sensor DHT11 mengukur kelembapan dilakukan 2 kali di mana setiap pengujian menggunakan alat ukur thermometer uji dilakukan 10 kali pengambilan data untuk mengetahui kinerja sensor. Berikut tabel 4 hasil pengujian kelembapan.

Tabel 4. Pengujian Kelembapan Sensor DHT11

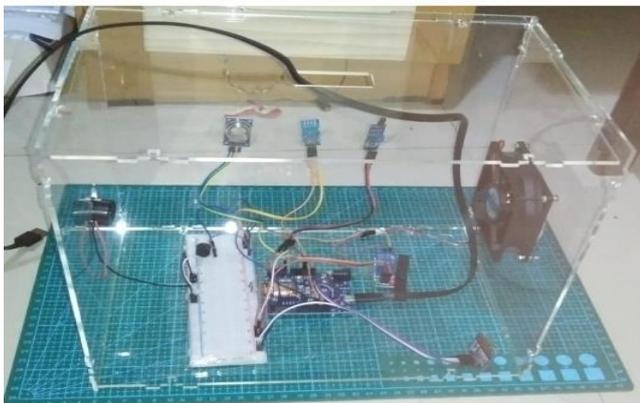
No	Pengujian ke 1 (Tanpa Asap Rokok)					Pengujian ke 2 (Dengan Asap Rokok)				
	Waktu (Menit)	DHT 11 (%)	Thermo meter (%)	Seli sih	Error (%)	Waktu (Menit)	DHT 11 (%)	Thermo meter (%)	Seli sih	Error (%)
1.	2	72	72	0	0	2	71	75	4%	5,33
2.	4	71	72	1	1,38	4	71	73	2%	2,81
3.	6	72	73	1	1,36	6	71	74	3%	4,05
4.	8	74	73	1	1,37	8	70	72	2%	2,77
5.	10	75	73	2	2,73	10	70	71	1%	1,42
6.	12	74	74	0	0	12	70	69	1%	1,44
7.	14	73	74	1	1,35	14	70	68	2%	2,94
8.	16	69	74	5	6,75	16	70	68	2%	2,85
9.	18	68	75	7	9,33	18	69	67	2%	2,98
10.	20	66	75	9	12	20	69	67	2%	2,98
Rata-Rata Error = 3,62%					Rata-Rata Error = 2,96 %					
Nilai Error = 3,29 %										

Dari hasil tabel 3. Pengujian suhu Sensor DHT 11 dan table 4. pengujian kelembapan Sensor DHT 11 di mana pengujian dilakukan 2 kali dengan metode tanpa asap rokok dan diberikan asap rokok yang mana dilakukan pengambilan 10 data setiap pengujian dengan waktu 20 menit, proses pengujian Sensor DHT11 dilakukan mengukur suhu dalam ruangan dengan 2 uji percobaan tanpa asap rokok dan diberikan asap rokok dalam ruangan pada pengujian digunakan alat ukur thermometer digital sebagai pembandingan, kemudian hasil pengujian 1 tanpa asap rokok dengan nilai suhu yang dihasilkan 32-35 C° diperoleh rata-rata nilai error sebesar 11,2% sedangkan pada pengujian 2 dengan asap rokok dalam kondisi ruangan dengan kepekatan asap rokok yang dihasilkan suhu 32 C° diperoleh nilai rata-rata nilai error sebesar 3,12%. Sehingga dari percobaan 2

kali pengujian dihasilkan nilai error sebesar 71,6%. Berikutnya pada pengujian kelembapan Sensor DHT 11 proses pengujian menggunakan dengan cara yang sama pengujian. Pengujian 1 sensor DHT 11 mengukur kelembapan 72%-75% dalam kondisi ruangan tanpa asap dan diperoleh nilai rata-rata error sebesar 3,62 %. Sedangkan hasil pada pengujian 2 dengan asap rokok pada ruangan dengan nilai kelembapan 75%-67% dengan rata-rata nilai error sebesar 2,96%. Dalam proses pengujian telah dilakukan 2 kali percobaan hasil nilai error sebesar 32,9% di saat melakukan pengukuran suhu kelembapan dalam ruangan.

#### D. Pengujian Keseluruhan Prototype

Dalam tahap pengujian keseluruhan Sensor Prototype dilakukan setelah semua komponen dan sensor diuji satu-satu, kemudian dilakukan perancangan atau merakit semua komponen dan sensor yang digunakan project akhir untuk menjadi sebuah prototype monitoring asap rokok pada ruangan yang di rancang utuh menggunakan mikrokontroler wemos D1 R1 ESP 8266 dan juga dihubungkan melalui pin yang telah ditentukan selanjutnya menghubungkan kabel jumper dengan komponen elektronika ataupun sensor pada papan board yang digunakan. Berikut adalah hasil rangkaian keseluruhan prototype dapat ditunjukkan pada Gambar 4.22 Keseluruhan Prototype Monitoring Asap Rokok.



Gambar 18 Hasil Keseluruhan Prototype Monitoring Asap Rokok

Pengujian keseluruhan alat untuk mengetahui dan memastikan dapat bekerja baik secara hardware maupun software, tahap pengujian ini adalah mendeteksi keberadaan api dengan jarak, kepekatannya asap CO<sub>2</sub>, pengukuran suhu kelembapan ruangan.

Tabel 5 pengujian keseluruhan prototype.

No	Waktu (Memic)	Flame Sensor (Mendeteksi Api)			Sensor MQ135		Sensor DHT 11		LCD OLED	Relay	Fan	Buzzer
		2 cm Jarak	6 cm Jarak	10cm Jarak	CO <sub>2</sub> (PPM) >10	Rs/ Ro	Suhu (C°) >30	Kelembapan (%)				
1.	5	3	2	1	1	1,19	30	63	Temp = 31° Hum = 63% CO <sub>2</sub> = 1ppm	Off	Off	Off
2.	10	3	2	1	2	1,22	31	62	Temp = 31° Hum = 61% CO <sub>2</sub> =2ppm	Off	Off	Off
3.	15	3	2	1	3	1,22	31	62	Temp = 31° Hum = 62% CO <sub>2</sub> =3ppm	Off	Off	Off
4.	20	3	2	1	6	1,25	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO <sub>2</sub> =6ppm	Off	Off	Off
5.	25	3	2	1	35	0,50	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO <sub>2</sub> =35ppm	On	On	On
6.	30	3	2	1	40	0,58	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO <sub>2</sub> =40ppm	On	On	On
7.	35	3	2	1	51	0,64	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO <sub>2</sub> =51ppm	On	On	On
8.	40	3	2	1	65	0,68	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO <sub>2</sub> =63ppm	On	On	On
9.	45	3	2	1	73	0,76	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO <sub>2</sub> =73ppm	On	On	On
10.	50	3	2	1	76	0,77	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO <sub>2</sub> =76ppm	On	On	On

Setelah dilakukan proses pengujian keseluruhan prototype, Flame Sensor dapat di uji dengan mendeteksi keberadaan api dengan jarak yang telah ditentukan, apabila status 1 tidak ada api dengan jarak 10 cm kemudian pada saat status 2 api terdeteksi dengan jarak 6 cm dan pada saat status 3 api cukup dekat dengan jarak 2 cm, kemudian Sensor MQ 135 dengan mendeteksi gas CO<sub>2</sub> berupa asap rokok dalam satuan ppm dan Sensor DHT 11 akan mendeteksi suhu kelembapan dalam ruangan. Berdasarkan hasil pengujian tabel 4.6 bisa diketahui bahwa pada saat nilai sensor lebih dari batas ambang normal, relay fan dan buzzer On sebagai alarm atau peringatan ada sebuah asap rokok dalam ruangan kemudian fan melakukan membersihkan suatu ruangan, pada saat kondisi dalam ruangan bersih nilai CO<sub>2</sub> sebesar 1 ppm sampai 6 ppm dan nilai rata-rata Rs/Ro sebesar 1,22 kemudian suhu 30° dan kelembapan 63% maka kondisi dalam ruangan bersih tanpa asap rokok, namun pada saat di bakar 1 buah batang rokok maka kondisi dalam ruangan terindikasi sebuah kadar asap dengan nilai CO<sub>2</sub> sebesar 35 ppm sampai 76 ppm dan rata-rata Rs/Ro yang di dapat sebesar 0,77 dengan suhu 30° dan kelembapan 63%. Relay yang berfungsi untuk mengurangi asap dalam ruangan dan nilai kadar asap-gas CO<sub>2</sub>.

#### V. KESIMPULAN

Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT dengan menggunakan Mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266 telah berhasil dibuat dengan menggunakan 3 sensor dan beberapa komponen. Sensor yang dipakai Flame sensor mendeteksi keberadaan intensitas api, sensor DHT 11 untuk mendeteksi suhu, kelembapan ruangan, dan sensor MQ 135 untuk mendeteksi kadar asap rokok dalam satuan ppm. Data dari sensor dikirim ke mikrokontroler dan ditampilkan pada OLED lalu Buzzer dan fan berguna sebagai indikator jika dalam ruangan

mendeteksi asap rokok, suhu dan kelembapan meningkat sesuai dengan parameter yang diinput dalam program, Buzzer dan fan akan otomatis menyala.

Perancangan software yang dapat di aplikasikan dalam sistem yaitu Blynk IoT dan Thingspeak data yang dihasilkan dari mikrokontroler Wemos D1 R1 dapat monitoring dari jarak jauh melalui platform IoT Blynk dan juga bisa melakukan kendali jarak jauh sedangkan platform Thingspeak data dapat simpan sementara melalui web berupa grafik. Selain itu juga untuk nilai banyaknya asap, suhu dan kelembapan dalam ruangan dapat diketahui.

Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran yang di dapat sensor yang digunakan dalam project akhir bekerja dengan semestinya. Sensor MQ 135 mendeteksi kadar asap gas CO<sub>2</sub> memiliki nilai error sebesar 5,97 %, Sensor DHT 11 pada saat mendeteksi suhu mendapatkan nilai error sebesar 71,6 % dan pada saat mendeteksi kelembapan mendapatkan nilai error sebesar 32,9 %.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] “Temuan Survei GATS : Perokok Dewasa di Indonesia Naik 10 Tahun Terakhir— SehatNegeriku.” <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20220601/4440021/temuan-survei-gats-perokok-dewasa-di-indonesia-naik-10-tahun-terakhir/> (accessed Jan. 15, 2023).
- [2] D. K. J. Cameng and Arfin, “Analisis Penerapan Kebijakan Earmarking Tax Dari Dana Bagi Hasil Cukai Hasil Tembakau Terhadap Kesehatan Masyarakat,” Simposium Nasional Keuangan Negara. pp. 480–1115, 2020. [Online]. Available: <https://jurnal.bppk.kemkeu.go.id/snkn/article/view/561/298>
- [3] D. Hardika and N. Nurfiana, “Sistem Monitoring Asap Rokok Menggunakan Smartphone Berbasis Internet Of Things (IoT),” *Explor. J. Sist. Inf. dan Telemat. (Telekomunikasi, Multimed. dan Inform., vol. 10, no. 1, 2019.*
- [4] F. Pujiyanto, “Smart Smoking Room Berbasis Logika Fuzzy.” Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2021.
- [5] “Teori dan Praktikum Mikrokontroler Wemos D1 R1, Instalasi Arduino IDE, Install Driver dan Pemahaman Tools - Kampus Merdeka x Indobot Academy.” <https://kampusmerdeka.indobot.co.id/lessons/22-09-22-teori-dan-praktikum-mikrokontroler-wemos-d1-r1-instalasi-arduino-ide-install-driver-dan-pemahaman-tools/> (accessed Jan. 20, 2023).
- [6] “Teori dan Praktikum Blynk IoT dan Penjelasan Dokumen Blynk IoT - Kampus Merdeka x Indobot Academy.” <https://kampusmerdeka.indobot.co.id/lessons/18-10-22-teori-dan-praktikum-blynk-iot-dan-penjelasan-dokumen-blynk-iot/> (accessed Jan. 19, 2023).
- [7] M. A. Ihsan, “RANCANG BANGUN ALAT SISTEM PEMANTAUAN LEVEL KETINGGIAN AIR PADA TANDON BERBASIS BLYNK INTERNET OF THINGS.” Universitas Sultan Agung, 2021.
- [8] M. M. Wibowo and R. Nandika, “PENGEMBANGAN TRAINER KIT PADA PRAKTIKUM MIKROKONTROLER BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN BLYNK,” *SIGMA Tek.*, vol. 5, no. 2, pp. 295–304, 2022.
- [9] “Praktikum Pemrograman Mikrokontroler Wemos D1 R1 dan Optimasinya - Kampus Merdeka x Indobot Academy.” <https://kampusmerdeka.indobot.co.id/lessons/27-09-22-praktikum-pemrograman-mikrokontroler-wemos-d1-r1-dan-optimasinya/> (accessed Jan. 19, 2023).
- [10] M. I. Hakiki, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, “Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, pp. 150–156, 2020.
- [11] M. F. Akbar, H. Ubaya, and A. P. P. Prasetyo, “Pemanfaatan Sensor MQ-135 Sebagai Monitoring Kualitas Udara Pada Aula Gedung Fasilkom.” Sriwijaya University, 2021.
- [12] “Praktikum proyek Aplikatif Alarm Sensor Parkir Mobil dan Monitoring Suhu Kelembaban Parkir Mobil Display OLED - Kampus Merdeka x Indobot Academy.” <https://kampusmerdeka.indobot.co.id/lessons/13-10-22-praktikum-proyek-aplikatif-alarm-sensor-parkir-mobil-dan-monitoring-suhu-kelembaban-parkir-mobil-display-oled/> (accessed Jan. 27, 2023).
- [13] W. A. Jabbar et al., “Design and fabrication of smart home with internet of things enabled automation system,” *IEEE access*, vol. 7, pp. 144059–144074, 2019.
- [14] “27/10/22 Praktikum Update Firmware dengan Teknik OTA (Over The Air) di Blynk IoT - Kampus Merdeka x Indobot Academy.” [https://kampusmerdeka.indobot.co.id/lessons/27-10-22-praktikum-update-firmware-dengan-teknik-ota-over-the-air-di-blynk-iot/#2\\_AlatInstrumenApparatusBahan](https://kampusmerdeka.indobot.co.id/lessons/27-10-22-praktikum-update-firmware-dengan-teknik-ota-over-the-air-di-blynk-iot/#2_AlatInstrumenApparatusBahan) (accessed Jan. 27, 2023).
- [15] “Membuat Web Dashboard untuk aplikasi Internet of Things [1].” <https://www.arducoding.com/2020/07/simple-iot-web-application-dashboard.html> (accessed Jan. 27, 2023).
- [16] A. R. Abrar, H. M. Kaharmen, and I. N. Hakim, “Prototype Alat Pendeteksi Kebakaran Berbasis Internet Of Things Dengan Aktifasi Flame Sensor Menggunakan Arduino,” *J. Keselam. Transp. Jalan (Indonesian J. Road Safety)*, vol. 7, no. 2, pp. 83–93, 2020.
- [17] J. M. S. Waworundeng, “Desain Sistem Deteksi Asap dan Api Berbasis Sensor, Mikrokontroler dan IoT,” *CogITo Smart J.*, vol. 6, no. 1, pp. 117–127, 2020.