

Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT Dan Wemos D1 R1 ESP 8266

LAPORAN TUGAS AKHIR

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT
MEMPEROLEH GELAR SARJANA STARTA SATU (S1)
PADA PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG



DISUSUN OLEH:

**LUKMAN NUR HAKIM
NIM 30601900023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
JULI 2023**

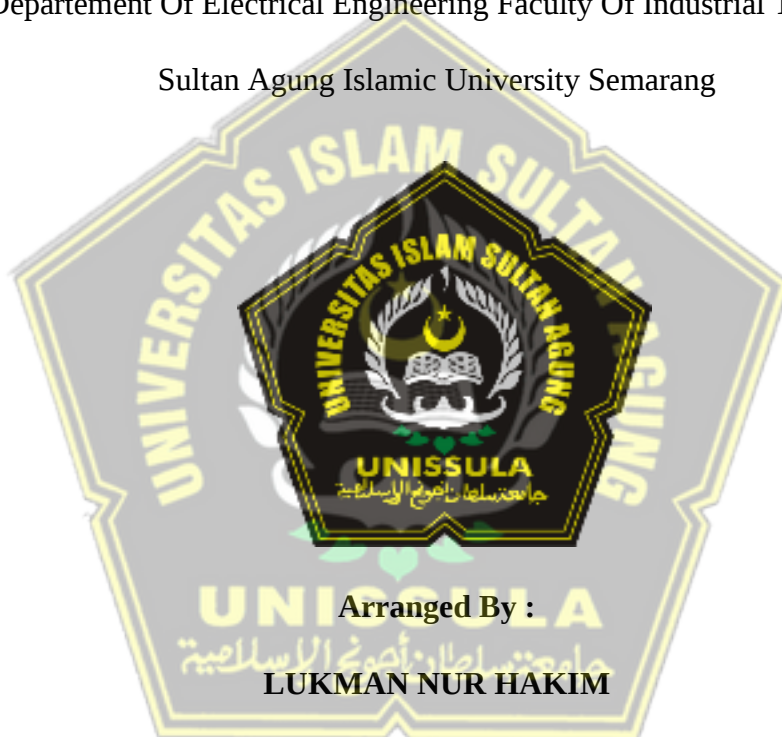
Prototype of Cigarette Smoke Monitoring System in Rooms Based on IoT and Wemos D1 R1 ESP 8266

FINAL PROJECT

Proposed to Complete the Requirements to obtain a bachelor's Degree (S1)

At Departement Of Electrical Engineering Faculty Of Industrial Technology,

Sultan Agung Islamic University Semarang



Arranged By :

LUKMAN NUR HAKIM

NIM. 30601900023

**MAJORING OF ELECTRICAL ENGINEERING
INDUSTRIAL TECHNOLOGY FACULTY
SULTAN AGUNG ISLAMIC UNIVERSITY SEMARANG**

JULI 2023

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PROTOTYPE SISTEM MONITORING ASAP ROKOK BERBASIS IOT DAN WEMOS D1 R1 ESP 8266”** ini disusun oleh:

Nama : Lukman Nur Hakim
NIM : 30601900023
Program Studi : Teknik Elektro

Telah disahkan oleh dosen pembimbing pada :

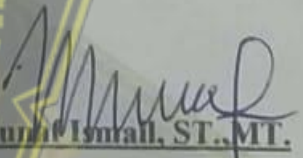
Hari : Senin
Tanggal : 21 Agustus

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Jenny Putri Hapsari, ST., MT.

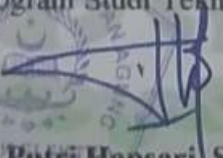
NIDN : 0607018501


Munir Imrati, ST., MT.

NIDN : 0613127302

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro


Jenny Putri Hapsari, ST., MT.

NIDN : 0607018501

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul **“PROTOTYPE SISTEM MONITORING
ASAP ROKOK BERBASIS IOT DAN WEMOS D1 R1 ESP 8266”** ini telah
dipertahankan di depan Dosen Penguji Tugas Akhir pada:

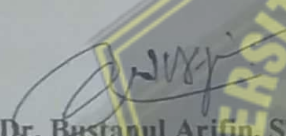
Hari :

Tanggal :

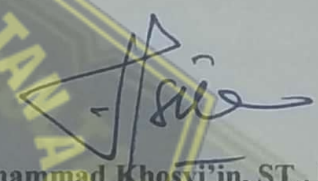
TIM PENGUJI :

Anggota I

Anggota II


Dr. Bustanul Arifin, ST., MT.

NIDN : 0614117701


Dr. Muhammad Khosyi'in, ST., MT.

NIDN : 0625077901

Ketua Tim Penguji


Prof. Dr. Hj. Sri Arttini Dwi P., M.Si.

NIDN : 0620026501

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Lukman Nur Hakim

NIM : 3060190023

Judul Tugas Akhir : Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT Dan Wemos D1 R1 ESP 8266

Dengan ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Elektro tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis, ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 24 Agustus 2023

Yang menyatakan,



Lukman Nur Hakim

Nim. 30601900023

HALAMAN PERSEMBAHAN

Sujud syukur kusembahkan kepadaMu ya Allah, Tuhan Yang Agung dan Maha Tinggi. Atas takdirmu aku bisa menjadi pribadi yang berpikir, berilmu, beriman, dan bersabar. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk masa depanku dalam meraih cita-cita. Dan terima kasih yang tak terhingga kepada orang-orang tersayang, pada kesempatan ini aku persembahkankarya kebanggaan ini kepada :

- Kedua orang tua, bapak dan ibuku tercinta, terima kasih atas kasih sayang yang berlimpah dan doa yang setiap malam kalian panjatkan demi keberhasilanku, Bahwa dengan terselesainya laporan Tugas Akhir ini, saya sudah bisa memenuhi kepercayaan kedua orang tua saya selama kuliah di Universitas Islam Sultan Agung Semarang Program Studi Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Elektronika Kendali.
- Dosen pembimbingku Jenny Putri Hapsari ST, MT. dan Munaf Ismail ST, MT serta dosen penguji dan dosen-dosenku yang lainnya, terima kasih karena sudah banyak menuntun saya dari nol sampai selesai dan terimakasih atas bantuan, nasihat, dan ilmunya selama ini, semoga Allah membalas keikhlasan budi baik bapak dan ibu dosen.
- Tidak lupa juga saya persembahkan laporan Tugas Akhir ini kepada kerabat terdekat yang selalu mendoakan kesuksesan saya dalam menjalani studi. Semoga keberkahan terlimpah kepada kalian semua.

Terakhir, kepada dosen pembimbing yang saya hormati, yang selalu memberi dukungan, arahan dan kepercayaan yang sangat membantu saya agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Saya ucapkan banyak terima kasih atas jasa-jasa beliau.

Salam hormat, sayang dan cinta atas kepercayaan yang telah diberikan kepada saya, **Lukman Nur Hakim**

HALAMAN MOTTO

- “Visi Tanpa Eksekusi adalah Halusinasi.” – **Henry Ford**
- “Jika Allah menolong kamu, maka tidak ada orang yang bisa mengalahkanmu. Jika Allah membiarkanmu, maka siapakah gerangan yang dapat menolong kamu selain dari Allah. Karena itu hendaklah kepada Allah saja orang-orang mukmin bertawakkal.” – **Dr Zakir Naik**
- “Tidak ada kesuksesan tanpa kerja keras. Tidak ada keberhasilan tanpa kebersamaan dan tidak ada kemudahan tanpa doa.” - **Ridwan Kamil**
- “Hiduplah seperti anda akan mati besok dan berbahagialah seperti anda hidup selamanya.” – **BJ Habibie**
- “Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh.” – **QS Al-Insyarah : 6-7**
- “Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali.” - HR Tirmidzi
- “Barangsiapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah SWT”. (**H.R Trimidzi**).
- “Rasulullah bersabda : Barangsiapa menempuh jalan Allah untuk mendapatkan ilmu, Allah akan memudahkan baginya menuju jalan surga”. (**H.R. Muslim**).
- “Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.” – **QS Al Baqarah 286**

KATA PENGANTAR

Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah Rabbil Aalamiin, Segala puji bagi Allah Subhanahu Wa Ta’ala, yang maha pengasih lagi maha penyayang, karena degan nikmat, rahmat dan kesehatan-Nya, sehingga penulis bisa menyelesaikan projek akhir ini. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada junjungan kita nabi Muhammad SAW, yang telah mengantarkan kita dari peradaban hidup jahiliyah ke zaman seperti saat ini. Semoga kita semua termasuk hambanya yang taat dan mendapatkan syafaatnya di hari akhir kelak. Amin Yaa Robbaalamin..

Penyusunan Tugas Akhir ini adalah merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknologi Industri di Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Pembahasan yang diangkat pada laporan projek akhir ini yang berjudul “Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT Dan Wemos D1 R1 ESP8266.” Projek tugas akhir ini penulis persembahkan kepada kedua orang tua (Bapak Amin dan Ibu Alipah) yang tulus mendoakan dan memberikan dukungan moral dan material selama ini. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan jazaakumullah khoiron katsiron dan terima kasih yang tiada hentinya hingga kepada :

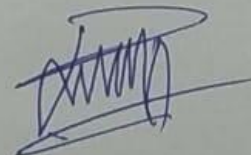
1. Allah Subhanahu Wa Ta’ala yang telah memberikan nikmat, karunia dan kesehatan sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan projek akhir ini.
2. Kedua orang tua (Bapak Amin dan Ibu Alipah) dan semua keluarga yang telah memberi dukungan dan do’a yang tak henti-henti-Nya. Terima kasih banyak untuk semua ketulusan, kasih sayang dan pengorbanan-Nya yang telah diberikan, semoga kita semua selalu dalam lindungan Allah Subhanahu Wa Ta’ala
3. Bapak Prof.Dr.H.Gunarto,SH.,M.Hum. selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
4. Ibu Dr. Novi Marlyana, ST., MT. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Sultan Agung Semarang

5. Ibu Jenny Putri Hapsari ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
6. Bapak Munaf Ismail, ST., MT. Selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Elektro.
7. Ibu Jenny Putri Hapsari ST., MT. Selaku dosen pembimbing I dan Bapak Munaf Ismail, ST., MT. Selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Seluruh dosen dan karyawan Program Studi Teknik Elektro, Universitas Islam Sultan Agung Semarang atas ilmu, bimbingan dan bantuannya hingga penulis selesai menyusun tugas akhir ini
9. Kepada Senior, dan Junior saya di HMJ TE UNISSULA dan teman teman Teknik Elektro Angkatan 2019 Universitas Islam Sultan Agung Semarang, yang senantiasa memberikan semangat, dukungan keceriaan serta doa.
10. Semua pihak yang telah terlibat dan membantu, mendukung, dan mendoakan penulis dalam penyusunan Tugas Akhir, yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan, baik dari segi materi maupun penyajiannya. Penulis meminta maaf dan membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak, sehingga kedepan, laporan ini dapat menjadi lebih baik. Semoga laporan Projek akhir ini bias bermanfaat bagi para pembaca. . Wassalamualaikum Wr. Wb.

Semarang 24 Agustus 2023

Penulis



Lukman Nur Hakim

DAFTAR ISI

Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT Dan Wemos D1 R1 ESP 8266	i
Prototype of Cigarette Smoke Monitoring System in Rooms Based on IoT and Wemos D1 R1 ESP 8266	ii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
ABSTRAK	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	7
2.1 Tinjauan Pustaka	7
2.2 Landasan Teori	9
2.2.1 Software Arduino IDE	9

2.2.2	Pengenalan Aplikasi Blynk	11
2.2.3	Mikrokontroller Wemos D1 R1	13
2.2.4	Sensor DHT11.....	15
2.2.5	Sensor MQ 135	16
2.2.6	LCD OLED	19
2.2.7	Buzzer	19
2.2.8	Modul Relay.....	20
2.2.9	Fan Kipas DC.....	22
2.2.10	Kabel Jumper	23
2.2.11	Pemahaman Jalur Breadbord.....	23
2.2.12	Thingspeak.....	24
2.2.13	Flame Sensor.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....		26
3.1	Metode Penelitian.....	26
3.2	FlowChart Sistem.....	26
3.3	Studi Literatur.....	28
3.4	Alat dan Bahan yang digunakan.....	28
3.5	Blok Diagram Penelitian	31
3.6	Parameter Input dan Blynk IoT	32
3.7	Perancangan Design Prototype.....	33
3.7.1	Skema Rangkaian (Hardware Enggineer).....	35
3.8	Perancangan Hardware Tiap Komponen.....	35
3.8.1	Perancangan Sensor DHT 11 dengan Board ESP 8266.....	36
3.8.2	Perancangan Flame Sensor dengan Board ESP 8266	37
3.8.3	Perancangan MQ 135 dengan Board ESP 8266.....	37

3.8.4	Perancangan LCD OLED dengan Board ESP 8266	38
3.8.5	Perancangan Module Relay Channel 1 dan Fan dengan Board ESP 8266	39
3.9	Perancangan Software dan Pengukuran Kalibrasi Sensor.....	40
3.9.1	Pengukuran kalibrasi sensor DHT 11	40
3.9.2	Pengukuran kalibrasi sensor MQ 135 Kadar Asap (CO2)	42
3.9.3	Perancangan Software Arduino IDE	44
3.9.4	Perancangan Design Software pada Blynk	46
3.10	Pengujian dan Pengambilan Data	48
3.10.1	Pengujian Software	48
3.10.2	Pengujian Hardware	49
3.10.3	Pengujian Keseluruhan.....	50
BAB IV HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN		51
4.1	Pengujian Hardware	51
4.1.1	Pengujian Power supply 5 Volt.....	51
4.1.2	Pengujian Wemos D1 R1	53
4.1.3	Pengujian LCD Oled (Liquid Crystal Display Organic light Emitting Diode).....	53
4.1.4	Pengujian Buzzer dan Relay Fan	54
4.1.5	Pengujian Flame Sensor (Deteksi Keberadaan Api)	55
4.1.6	Pengujian Sensor MQ 135	56
4.1.7	Pengujian Sensor Suhu DHT11	60
4.2	Pengujian Software.....	68
4.2.1	Hasil Pengujian Blynk IoT	68
4.2.2	Hasil Pengujian Thingspeak.....	69

4.3	Pengujian Keseluruhan Sensor Prototype	72
BAB V PENUTUP.....		77
5.1	Kesimpulan.....	77
5.2	Saran	78
Daftar Pustaka		79
Lampiran		81

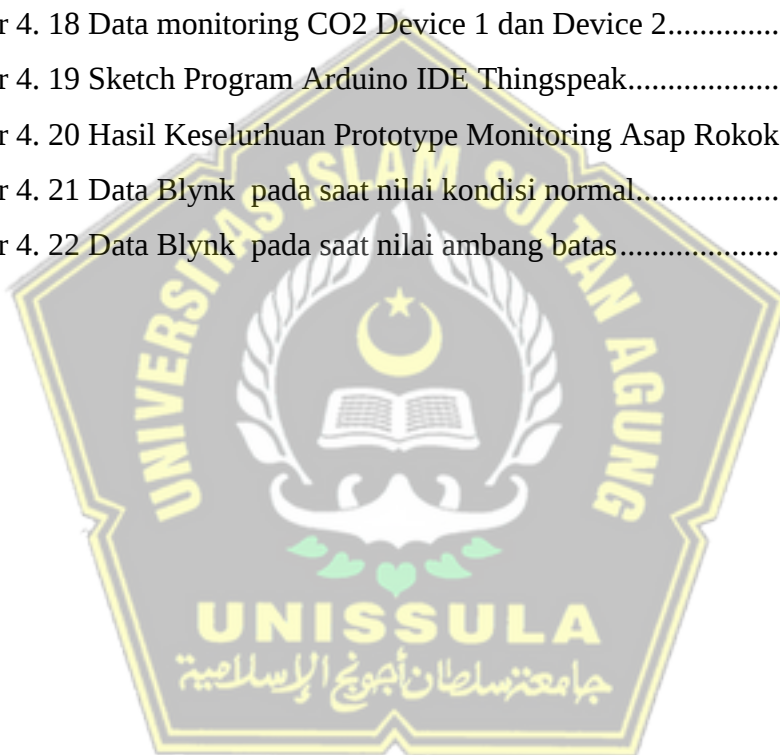


DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Software Arduone IDE	9
Gambar 2. 2 Tampilan Fitur Arduino IDE	10
Gambar 2. 3 Tampilan Aplikasi Blynk Smartphone.....	11
Gambar 2. 4 Project Template Blynk IoT	12
Gambar 2. 5 Cara Kerja Blynk	13
Gambar 2. 6 Bentuk Mikrokontroller Wemos D1 R1 ESP8266.....	13
Gambar 2. 7 Visual Wemos D1 R1.....	14
Gambar 2. 8 Mengkoneksikan Wemos dengan Laptop menggunakan kabel usb	15
Gambar 2. 9 Bentuk Fisik dari sensor DHT 11.....	15
Gambar 2. 10 Cara Kerja Sensor DHT11[.....	16
Gambar 2. 11 Lapisan Dalam Sensor DHT 11	16
Gambar 2. 12 Bentuk Fisik Sensor MQ-135.....	17
Gambar 2. 13 Grafik Karakteristik Sensitivitas MQ 135.....	18
Gambar 2. 14 Bentuk Tampilan Layar display OLED	19
Gambar 2. 15 Bentuk Fisik komponen Buzzer dan Simbol.....	20
Gambar 2. 16 Komponen Dalam Relay	21
Gambar 2. 17 Bentuk Fisik Modul Relay	21
Gambar 2. 18 Kipas Fan DC 12 Volt.....	22
Gambar 2. 19 Bentuk Fisik Kabel Jumper	23
Gambar 2. 20 Bentuk Visual Breadboard Seri MB-102	24
Gambar 2. 21 Tampilan Dashboard Thingspeak.....	24
Gambar 2. 22 Bentuk Fisik Sensor Flame	25
Gambar 3. 1 FlowChart Metode Penelitian.....	26
Gambar 3. 2 Sistem Kerja FlowCharts	27
Gambar 3. 3 Blok Diagram Penelitian	31
Gambar 3. 4 Gambar Perancangan Prototype	34
Gambar 3. 5 Hardware Engineer (Skema Rangkain).....	35
Gambar 3. 6 Konfigurasi Pin Sensor DHT 11 ke ESP8266.....	36
Gambar 3. 7 Konfigurasi Pin Sensor Flame Sensor ke ESP8266.....	37

Gambar 3. 8 Konfigurasi Pin Sensor MQ 135 ke ESP8266	37
Gambar 3. 9 Konfigurasi Pin Sensor MQ 135 ke ESP8266	38
Gambar 3. 10 Konfigurasi Relay menghubungkan Fan 12V	39
Gambar 3. 11 Hasil pengukuran kalibrasi DHT 11 pada Tampilan Serial Monitor.....	41
Gambar 3. 12 Hasil alat ukur thermometer Digital.....	41
Gambar 3. 13 Hasil kalibrasi sensor MQ 135	42
Gambar 3. 14 Hasil nilai Koordinat MQ 135 pada gas CO ₂	43
Gambar 3. 15 hasil perhitungan dari nilai skala factor dan perpotongan nilai exponent pada power regression kalkulator	44
Gambar 3. 16 Tampilan Pembuat Project App Blynk.....	46
Gambar 3. 17 Blynk Sistem Monitoing Asap Rokok	46
Gambar 3. 18 Tampilan new device.....	47
Gambar 3. 19 Auth Token Blynk	47
Gambar 3. 20 Project Akhir Sistem Monitoring asap rokok	48
Gambar 4. 1 Pengujian Tegangan 5 V	51
Gambar 4. 2 Pengujian Wemos D1 R1	53
Gambar 4. 3 Hasil Pengujian LCD Oled.....	54
Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Buzzer Relay dan Fan	54
Gambar 4. 5 Pengujian Sensor Api terdeteksi	55
Gambar 4. 6 Api tidak terdeteksi	55
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor MQ 135 Dengan Alat Ukur Standar Udara Bersih 385 PPM.....	56
Gambar 4. 8 Pengujian Sensor MQ 135 Dengan Alat Ukur Standar Udara Kotor >500.....	56
Gambar 4. 9 Pengujian Sensor MQ 135 Dengan Alat Ukur Standar Udara Kotor > 900.....	57
Gambar 4. 10 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Suhu Terbaca pada Thermometer Digital 31,0 °C	61
Gambar 4. 11 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Suhu Terbaca Thermometer Digital 31,1 °C	61

Gambar 4. 12 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Kelembapan Terbaca 68 %.....	65
Gambar 4. 13 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Kelembapan Terbaca 72 %.....	65
Gambar 4. 14 Web Dashboard Blynk	68
Gambar 4. 15 Web Dashboard Blynk	69
Gambar 4. 16 Data Monitoring Suhu dan Kelembaban Device 1.....	70
Gambar 4. 17 Data monitoring suhu dan kelembaban device 2	70
Gambar 4. 18 Data monitoring CO2 Device 1 dan Device 2.....	71
Gambar 4. 19 Sketch Program Arduino IDE Thingspeak.....	71
Gambar 4. 20 Hasil Keseluruhan Prototype Monitoring Asap Rokok.....	72
Gambar 4. 21 Data Blynk pada saat nilai kondisi normal.....	75
Gambar 4. 22 Data Blynk pada saat nilai ambang batas.....	75



DAFTAR TABEL

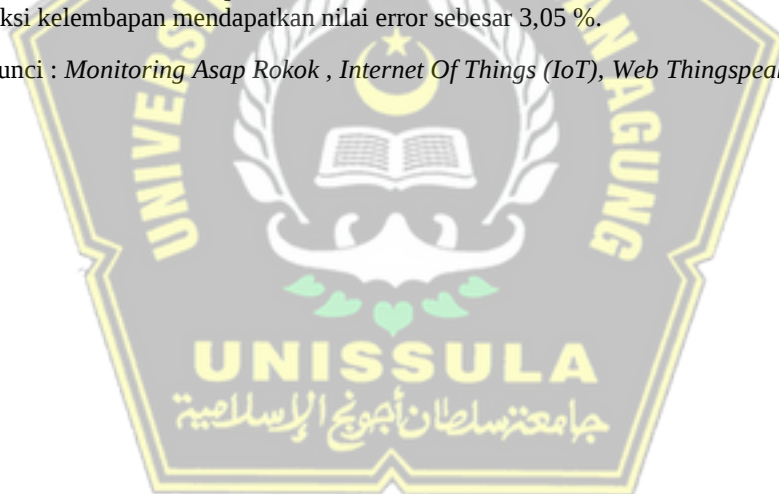
Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Project Akhir.....	28
Tabel 3. 3 Parameter input-output.....	32
Tabel 3. 4 Wiring Diagram.....	34
Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Sensor Flame Sensor.....	36
Tabel 3. 6 Konfigurasi Pin Sensor Flame Sensor.....	37
Tabel 3. 7 Konfigurasi Pin Sensor MQ 135.....	38
Tabel 3. 8 Konfigurasi Pin LCD OLED.....	39
Tabel 3. 9 Konfigurasi Pin Modul Relay dan Fan.....	39
Tabel 3. 10 11 titik koordinat x dan y.....	43
Tabel 4. 1 Pengukuran Catu Daya 5 Volt.....	52
Tabel 4. 2 Pengujian Flame Sensor.....	55
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian MQ 135.....	58
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian suhu Sensor DHT 11.....	62
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kelembaban Sensor DHT11.....	66
Tabel 4. 6 pengujian keseluruhan prototype.....	72



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 prototype alat dengan menggunakan 3 sensor 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 ESP 8266 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 menyimpan data sementara. Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran yang didapat, sensor yang digunakan dalam project akhir bekerja dengan semestinya. Sensor MQ 135 mendeteksi kadar asap gas CO₂ memiliki nilai error sebesar 3,65 %, Sensor DHT 11 pada saat mendeteksi suhu mendapatkan nilai error sebesar 2,96 % dan pada saat mendeteksi kelembaban mendapatkan nilai error sebesar 3,05 %.

Kata Kunci : *Monitoring Asap Rokok , Internet Of Things (IoT), Web Thingspeak.*



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 CO₂ gas levels with an error value of 3,65%, the DHT 11 sensor when it detects temperature gets an error value of 2,96 % and when it detects humidity it gets an error value of 3.05%.

Keyword : Cigarette smoke monitoring, Internet Of Things (IoT), Web Thingspeak



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

World Health Organization (WHO), menyatakan bahwa 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.[1] 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.

Asap rokok tidak hanya berbahaya bagi perokoknya, tetapi juga bagi orang lain. Asap tembakau yang keluar dari mulut perokok berdampak buruk pada orang yang menghirupnya, untuk hal ini adalah perokok pasif. Namun, perokok terus menderita efek yang paling parah. Perokok aktif selain menghirup rokok yang sebenarnya, ia juga memiliki peluang besar untuk menghirup asap yang ia 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.

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.[2] 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 gedung pemerintah, transportasi umum, restoran dan rumah sakit atau bahkan di fasilitas pelayanan kesehatan juga terlihat masih tinggi[3].

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 di atas 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 menetralsir 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.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dari permasalahan latar belakang maka rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sebuah model Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Menggunakan Flame Sensor, Sensor MQ135 dan Sensor DHT 11 menggunakan Wemos D1 R1 ESP 8266 ?
2. Bagaimana cara mengetahui banyaknya asap rokok pada suatu ruangan dan monitoring menggunakan aplikasi blynk IoT ?
3. Bagaimana kinerja alat monitoring asap rokok berbasis internet of things ?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penulisan penelitian tugas akhir yaitu sebagai berikut:

1. Data nilai yang terkirim dari sensor ke Widget Blynk (CO₂) dan layar monitor OLED.
2. Sensor DHT11 mendeteksi Suhu jika nilai CO₂ Asap > 2 ppm , Suhu > 33°C , dan Kelembapan > 70 %.
3. Sensor MQ 135 mendeteksi Asap dan proses pendeteksian sensor yang akan dikirim nilai nya ke Widget Blynk (CO₂) yang ditampilkan di Web/Mobile Dashboard Blynk melalui Mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266.
4. Flame Sensor mendeteksi api jika ada api yang terdeteksi dengan jarak 2 cm , 4cm dan 5 cm.
5. Monitoring dari jarak jauh dengan menggunakan aplikasi platform Blynk.
6. Ukuran Prototype ini diterapkan di ruangan dengan ukuran Panjang 30 cm, Lebar 20 cm dan Tinggi 25 cm.

1.4 Tujuan Penelitian

Alat Sistem Monitoring Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis IoT dan Wemos D1 R1 berbasis ESP 8266 dibuat dengan tujuan yang diantaranya adalah :

1. Menghasilkan model prototype sistem monitoring asap rokok pada ruangan berbasis IoT Dan Wemos D1 R1 ESP 8266.
2. Minimalisir penyebabnya Asap Rokok, dapat dimonitoring banyaknya asap rokok pada sebuah ruangan.
3. Dapat dimonitroing melalui Platform Blynk IoT dan juga bisa melakukan kendali manual dari jarak jauh menggunakan switch on/off buzzer fan.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat yang diharapkan dari penelitian alat yang dibuat :

1. Mempermudah monitoring suhu, kelembapan, CO₂ dan lokasi secara real time karena menggunakan teknologi Internet of Things.
2. Mengantisipasi terjadinya kebakaran dengan menggunakan Flame Sensor.

3. Menjadikan ruangan bebas rokok yang aman dan mengurangi tingginya bahaya gas karbon dioksida (CO_2) bagi kesehatan.
4. Membantu pengguna agar terhindar dari kelalaian orang yang merokok sembarangan.

1.6 Keaslian Penelitian

Keaslian penelitian mengenai prototype sistem monitoring asap rokok pada ruangan dari gagasan pribadi yang terinspirasi dari bahayanya asap rokok mengakibatkan kematian sekitar 225.700 orang Indonesia setiap tahunnya. Dengan di buatnya alat ini, dapat meminimalisir mengurangi dampak bahayanya asap rokok bagi kesehatan. Adapun alat yang hampir sama dengan tugas akhir ini dengan judul Smart smooking room berbasis logika fuzzy yang pernah di kerjakan oleh fajar pujiyanto dari Universitas Islam Sultan Agung.

Kekurangan dari alat ini yaitu :

1. Menggunakan logika fuzzy sebagai sistem kontrol dan pengolah datanya hasil pengujian dibandingkan dengan analisa matlab sehingga cukup sulit untuk memahaminya.
2. Belum dilakukan kalibrasi sensor yang digunakan dengan menggunakan alat ukur standar CO_2 .
3. Impelementasi alat tidak menggunakan teknologi internet of things sehingga tidak dapat dikontrol dari jarak jauh melalui app blynk.

Pada penelitian selanjutnya penulis menggunakan alat ukur gas CO_2 pada ruangan dengan jenis model JD-3002 harga alat ukur detektor kualitas udara CO_2 ini cukup mahal, penelitian penulis hanya fokus mengukur pada satu jenis gas CO_2 saja. Berikut kelebihan dari prototype tugas akhir yang telah di buat dari penulis :

1. Menggunakan mikrokontroller Wemos D1 R1 ESP 8266 sebagai pengolah data, modul ESP 8266 memiliki kemampuan pengembangan IoT yang lebih kuat dan diprogam menggunakan bahasa C yang mudah dimengerti dan dikoreksi jika terdapat error.

2. Dilakukan kalibrasi dengan perbandingan menggunakan alat ukur standar sensor MQ 135 mendeteksi gas Karbon Dioksida sensor (CO_2) di kalibrasi dengan alat ukur kualitas udara, sedangkan sensor DHT 11 mendeteksi suhu kelembapan pada ruangan menggunakan alat ukur thermometer digital jenis HTC-2.
3. Menggunakan app blynk IoT untuk menampilkan data pada smartphone dengan terkoneksi internet dan juga bisa melakukan kendali manual dari jarak jauh menggunakan switch on/off BuzzermFan untuk mengeluarkan atau menghialngkan asap dalam ruangan.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun penulisan laporan tugas akhir ini, menggunakan sistematika penulisan terjadi menjadi 5 bab, sistematika penulisan tersebut adalah sebagai berikut :

BAB I :PENDAHULUAN

Merupakan penghantar berisi penjelasan mengenai latar belakang, perumusan masalah, batasan-batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, implementasi alat tugas akhir dan sistematika penulisan dalam peneltian ini.

BAB II :TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Membahas mengenai penelitian-penelitian sebelumnya serta teori yang bersangkutan dan mendukung implementasi pembuatan alat ini.

BAB III :METODE PENELITIAN

Menjelaskan tentang metodologi penelitian, perancangan alat yang dikerjakan serta proses untuk implementasi pembuatan alat sistem monitoring asap rokok berbasis internet of things pada ruangan.

BAB IV : HASIL PENGUJIAN DAN ANALISA

Membahas hasil pengujian dan analisa yang sudah dilakukan dengan menerapkan metode perancangan alat yang dikerjakan kemudian data yang di peroleh setelah melakukan pengujian dapat di analisa.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Merupakan hasil kesimpulan penelitian tentang monitoring asap rokok berbasis internet of things pada ruangan dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya untuk meningkatkan atau mendukung pembuatan alat yang telah di buat.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Penelitian sebelumnya disusun oleh Arif Basuki. 2022 Prodi D3 Teknik Elektronika Institut Teknologi Nasional Yogyakarta. Dengan judul tugas akhir “Prototipe Monitoring dan Penetralisir Asap Rokok Berbasis IoT”. Kesimpulan dari penelitian ini menggunakan mikrokontroller NodeMCU ESP8266 sebagai pusat kontrol, menggunakan sensor MQ-2, sensor DHT-11, kipas DC, dot matrix P10, speaker yang digunakan dalam prototipe penetral asap rokok. 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. [4]

Penelitian selanjutnya 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 pendeksi asap. Hasil uji coba membuktikan selama smartphone masih terkoneksi dengan internet, hasil uji coba menunjukkan bahwa sistem ini dapat memantau asap di mana saja [5]

Penelitian berikutnya disusun oleh Ratono 2021. Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama Tegal. Dengan judul tugas akhir “Prototype Monitoring Pembersih Asap Rokok Pada Ruangan Tertutup Menggunakan Wemos D1 Berbasis Internet Of Things” Kesimpulan dari penelitian ini bahwa Implementasi alat pendeteksi dan pembersih asap rokok secara otomatis pada ruangan serta memberikan monitoring data kepekatan asap melalui web menggunakan sensor MQ-2, Dht 22 dan Ionizer. Website dibangun menggunakan Codeigniter dan Houghchart. Fungsi ionizer ketika kepekatan asap lebih dari 50 ppm. Ionizer mampu menghilangkan asap tapi tidak mampu menghilangkan bau asap yang ditinggalkan. [6]

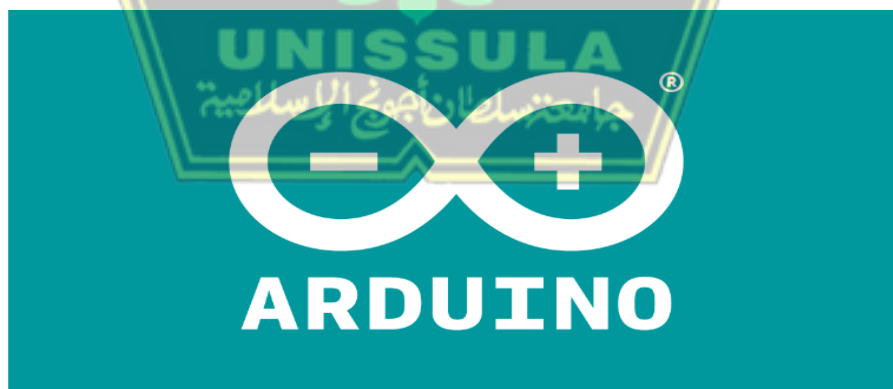
Penelitian lain yang disusun Fajar Pujiyanto. 2021 Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Unissula. Dengan judul tugas akhir “Smart Smoking Room Berbasis Logika Fuzzy” Kesimpulan dari penelitian ini bahwa bahwa *prototype smart smooking rooms* bekerja dengan baik. Pada *prototype smart smoking 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. [7]

Dari semua 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”.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 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. Arduino IDE adalah pemrograman yang digunakan untuk membuat gambaran pemrograman atau pada akhirnya Arduino IDE sebagai mode untuk pemrograman di papan yang Anda butuhkan untuk memprogram. Mengedit, membuat, mengunggah ke papan yang sesuai, dan mengkodekan program khusus semuanya menjadi lebih mudah dengan Arduino IDE. Program yang ditulis dengan menggunakan Software Arduino IDE disebut sebagai sketch, sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi ino.[8] Berikut merupakan Gambar 2.1. Software Arduino IDE dan Gambar 2.2. Tampilan fitur pada Arduino IDE.



Gambar 2. 1 Software Arduone IDE .[8]



Gambar 2. 2 Tampilan Fitur Arduino IDE .[8]

Berikut ini merupakan penjelasan pengertian dari fitur-fitur pada Arduino IDE :

Memverifikasi atau fitur *Verify* digunakan untuk mengcompile program lalu dilakukan memverify sketch coding apakah masih ada program yang error. Jika masih terdapat program coding yang salah atau error biasanya muncul keterangan di bawah yang bertuliskan tanda merah yaitu error dengan kata lain verifikasi digunakan untuk mengecek apakah program yang dibuat bisa berjalan atau tidak, atau sebaliknya jika program tidak ada yang salah atau error maka keterangan dibawah yaitu *done compiling*. Kemudian fitur *Upload* adalah untuk mengirimkan atau inputkan program yang sudah dibuat dengan benar ke dalam board yang sudah ditentukan, berikutnya fitur *New* pada sebagai tampilan pembuatan halaman program baru untuk mempermudah user saat melakukan membuka objek baru sketch, fitur *Open* merupakan pembukaan project yang sudah dikerjakan sebelumnya dan sudah disimpan fungsi sangat membantu tanpa membuat project baru lagi, berikutnya fitur *Save* berfungsi menyimpan sketch hasil program yang sudah dikerjakan, fitur sangat penting dari fitur lainnya agar tidak terjadi pembuatan sketch program baru dan fitur terakhir adalah *SerialMonitor* berfungsi untuk menampilkan data, dengan catatan program sudah dibuat kemudian upload program ke dalam board yang ditentukan setelah program berhasil dijalankan maka nantinya fitur serial monitor bisa dilihat input data yang sudah ter-upload dengan benar.

2.2.2 Pengenalan Aplikasi Blynk

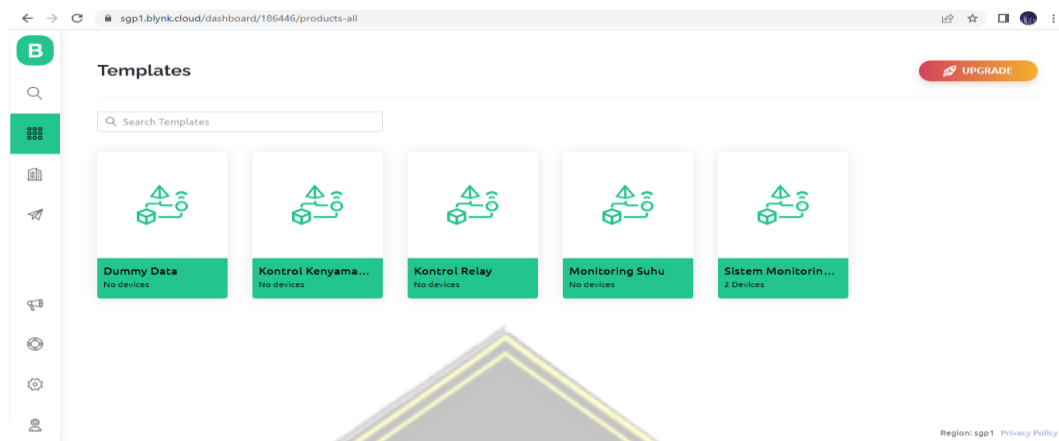
Blynk merupakan platform antarmuka berbasis IoT yang dirancang untuk mengontrol mikrokontroler Arduino, ESP8266 dan Raspberry Pi. Aplikasi Blynk sebagai wadah kreativitas untuk bahan project tugas akhir mahasiswa jurusan Teknik elektro, Teknik informatika salah satu penunjang yang bisa dimanfaatkan dan 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 gambar Blynk pada smartphone ditunjukkan Gambar 2.3 Tampilan Aplikasi Blynk Smartphone.



Gambar 2. 3 Tampilan Aplikasi Blynk Smartphone

Pada saat satu aplikasi Blynk yang dapat terkoneksi pada jejaring internet dan bisa terkendali dari jarak jauh merupakan suatu kelebihan pada app Blynk, IoT Internet Of Things adalah suatu interface atau antarmuka yang sudah tersedia beberapa widget atau komponen pada blynk yang bisa digunakan untuk membuat tugas akhir. Blynk merupakan platform yang dapat terkoneksi pada internet menggunakan server wifi pada saat melakukan kendali Blynk konektivitas internet harus

stabil..Berikut adalah tampilan beberapa contoh Template Blynk saat login menggunakan website akun pada gambar 2.4. Project Template Blynk IoT.

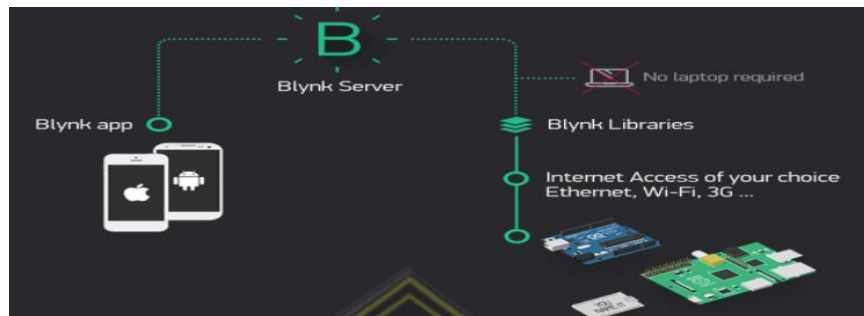


Gambar 2. 4 Project Template Blynk IoT

Berikut ini merupakan cara kerja Blynk Blynk digunakan untuk meremote dari jarak jauh,kemudian fungsi sebagai menyimpan data sensor, memperoleh nilai yang dihasilkan pada sensor dan juga memvisualisasikan.blynk dapat di download pada gadget smartphone untuk mengendalikan blynk pada smartphone dapat design tampilan dashboard yang tersedia pada fitur blynk, dengan membuat project tugas akhir pada aplikasi blynk dapat mengatur pin analog, virtual pin dan mengatur batas minimal dan maksimal nilai pada saat setting blynk. Berikut adalah beberapa bagian aplikasi Blynk [9]:

1. App Blynk sebagai user interface dapat design project akhir yang dilakukan menggunakan fitur pada widget blynk tersedia,app blynk tidak semua gratis widget terbatas .
2. Server Blynk merupakan proses komunikasi smartphone dengan perangkat hardware jaringan lokal pada blynk server yang telah dibuat pada project akhir.
3. Libraries Blynk suatu proses dengan cara mengkomunikasikan dengan hardware dan semua server yang menerima proses input dan output pada blynk libraries.

Setelah Prinsip kerja pada blynk telah dijelaskan, penggunaan app blynk cukup penting dalam pembuat project akhir. Berikut Cara Kerja Blynk dalam hardware pada yang di tunjukukan pada Gambar 2.5 Cara Kerja Blynk.



Gambar 2. 5 Cara Kerja Blynk [9]

2.2.3 Mikrokontroller Wemos D1 R1

Wemos D1 R1 merupakan mikroktroller 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 memilki sebuah modul play and plug untuk mendukung sistem pada arduino. Berikut merupakan bentuk fisik dari Wemos D1 R1 ditunjukkan pada Gambar 2.6 Mikrokontroller Wemos D1 R1 ESP 8266.

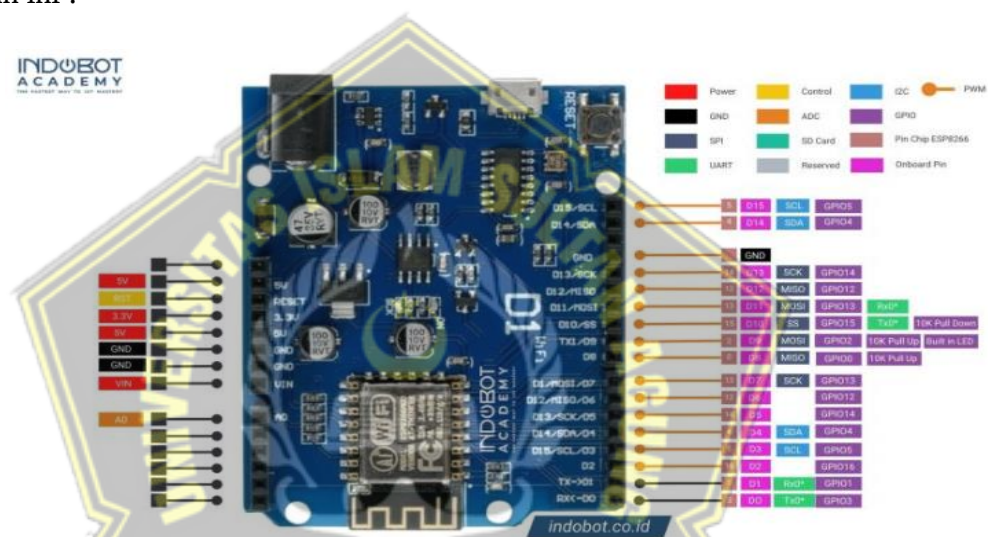


Gambar 2. 6 Bentuk Mikrokontroller Wemos D1 R1 ESP8266

Spesifikasi dari Wemos D1 Mini adalah sebagai berikut:

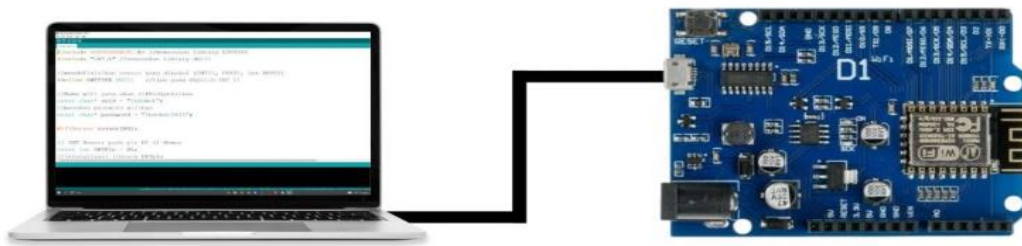
1. Tegangan kerja 3,3 V
2. Terdapat 16 pin input output pada Wemos D1 R1 ESP 8266
3. 1 input pin Analog A0 (ADC)
4. Menggunakan kabel USB untuk mengkoneksikan pada PC
5. IIC CH340G pada serial komunikasi monitor

Berikut bentuk visual Wemos D1 R1 berserta pin dapat dilihat Gambar 2.7. dibawah ini :



Gambar 2. 7 Visual Wemos D1 R1 [10]

Pada gambar 2.7 Visual Wemos D1 R1 ESP 8266 berserta 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[10]. Berikut merupakan mengkoneksikan Wemos dengan Laptop pada Gambar 2.8. Wemos dengan Laptop terhubung



Gambar 2. 8 Mengkoneksikan Wemos dengan Laptop menggunakan kabel usb [10]

2.2.4 Sensor DHT11

Sensor DHT11 merupakan serangkaian komponen sensor dan IC kontroler yang dikemas dalam satu paket. Sensor ini ada yang memiliki 4 pin ada pula yang 3 pin. Tapi tidak menjadi masalah karena dalam penerapannya tidak ada perbedaan. Didalam bodi sensor yang berwarna biru atau putih terdapat sebuah Resistor dengan tipe NTC (Negative Temperature Coefficient). Gambar 2.9. Merupakan dimensi bentuk fisik dari sensor DHT 11 dengan DHT11 yang diproses oleh Arduino dapat menghasilkan suhu ideal $18^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban $40.00\% - 60.00\%$, serta memberikan Notifikasi yang akan dikirim ke aplikasi blynk jika terjadi masalah ketidakstabilan suhu dan kelembapan.[11]



Gambar 2. 9 Bentuk Fisik dari sensor DHT 11[11]

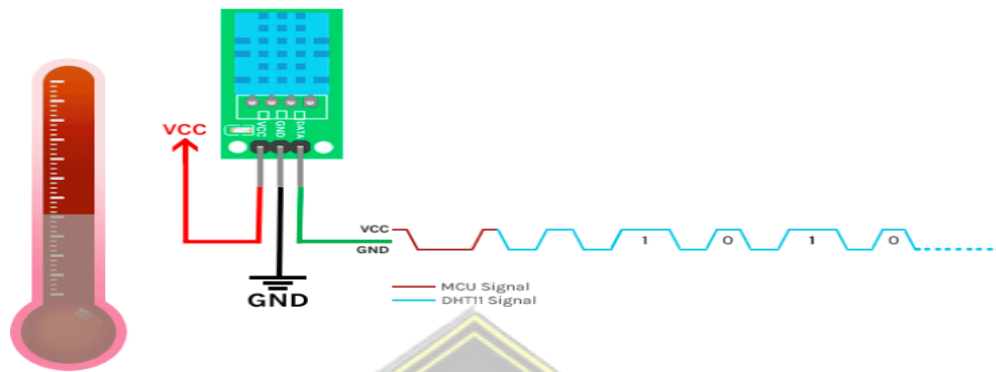
Spesifikasi Sensor DHT11 sebagai berikut :

1. Tegangan sensor DHT sebesar 11 3.3-5 Volt
2. Arus DHT 11 sebesar 2,5 mA
3. Sensor DHT11 kelembapan 20%-80% dan temperature suhu sebesar 50°C

Berikut ini adalah Cara Kerja Sensor DHT 11 :

Cara DHT11 mengukur kelembapan adalah dengan mendeteksi uap air dengan mengukur resistansi listrik antara dua elektroda. Komponen pendeteksi kelembapan

yang digunakan adalah berupa substrat penahan kelembaban dengan elektroda. Untuk lebih jelasnya pada Gambar 2.10. Cara kerja Sensor DHT11



Gambar 2. 10 Cara Kerja Sensor DHT11[11]

Ketika uap air diserap oleh substrat, ion dilepaskan oleh substrat yang akan menyebabkan peningkatan terhadap konduktivitas antar elektroda. Perubahan resistansi antara kedua elektroda sebanding dengan kelembaban relatif. Kelembaban relatif yang lebih tinggi akan mengurangi resistansi antara elektroda, sementara kelembaban yang lebih rendah akan meningkatkan resistansi antara elektroda dan untuk lebih detailnya pada gambar 2.11. Lapisan dalam Sensor.



Gambar 2. 11 Lapisan Dalam Sensor DHT 11[11]

2.2.5 Sensor MQ 135

Sensor MQ 135 merupakan sensor gas yang dapat membedakan senyawa/kadar gas berbahaya yang dapat menurunkan kualitas udara dan mengganggu kenyamanan manusia. Perubahan nilai resistansi analog pada pin keluaran merupakan sarana yang digunakan sensor MQ 135 untuk memberikan hasil pendeteksian kualitas udara. Dengan memutar trimpot, sensor gas asap MQ 135 dapat langsung mengatur sensitivitasnya.

Sensor MQ 135 memiliki 4 pin, yang terdiri dari:

- Pin 1 = Vcc (+5Volt)
- Pin 2 = Ground
- Pin 3 = Digital Out, dan
- Pin 4 = Analog out



Gambar 2. 12 Bentuk Fisik Sensor MQ-135[13]

Sensor MQ135 adalah jenis sensor kimia yang sensitif terhadap senyawa NH_3 , Nox, alkohol, benzol, asap (CO), CO_2 , dan lain – lain. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistensi (analog) bila terkena gas. Sensor gas ini memiliki konduktifitas yang rendah jika dalam kondisi udara bersih, jika terdeteksi gas maka konduktifitas akan menjadi tinggi dengan meningkatnya konsentrasi gas yang di deteksi dan sensor gas MQ 135 sangat sensitif terhadap karbon dioksida (CO_2), amonia, benzena dan beberapa gaslainnya. Sensor ini bekerja dengan mendapatkan penyesuaian nilai obstruksi (sederhana) saat didekatkan ke gas. Karena praktis dan tidak menggunakan banyak tenaga, sensor ini tahan terhadap penggunaan penanda bahaya polusi. Perubahan sensor tidak sepenuhnya ditentukan oleh nilai sensor MQ 135 yang berbeda untuk titik gas yang berbeda untuk satuan dari sensor MQ 135 adalah part per million (ppm)[12]. Hasil keluaran sensor MQ 135 masih berupa value sensor belum menunjukkan nilai PPM (Part Per Million) dari suatu gas, maka datadiolah untuk diubah menjadi informasi PPM dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{PPM} = a \times (\text{Rs}/\text{Ro})^b \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- a) a = Scaling Factor
- b) Rs = Resistance of sensor
- c) Ro = Resistance Default of sensor
- d) b = Exponent

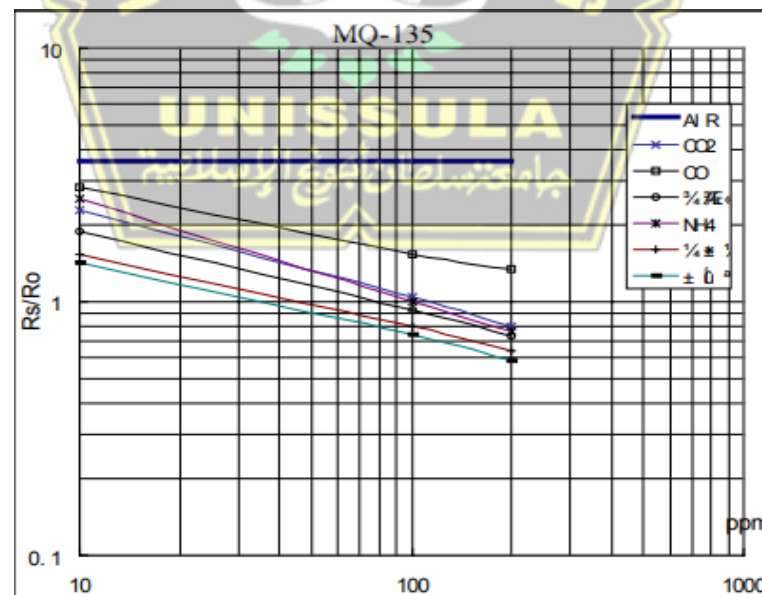
Dari rumus di atas nilai variable yang menentukan nilai ppm adalah nilai R_s , di mana :

$$R_s = R_L \times (1023 - V_{RL}) / V_{RL} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

- a) R_L = Adjustmen Resistor
- b) V_{RL} = Value analog input from sensor

Grafik datasheet sensor MQ 135 sebagai acuan untuk melakukan kalibrasai sensor, kalibrasai sensor MQ 135 cukup sekali dilakukan dan sebelum dilakukan kalibrasasi menurut standar kalibrasai harus dilakukan cukup 30 menit setelah mendapatkan nilai pada sensor MQ 135 mencari titik koordinat grafik MQ 135 dalam satuan ppm dan untuk menghitung ppm untuk sensor MQ 135 salah satunya dengan pengkalibrasian. Pada gambar 2.13 Grafik Karakteristik Sensitivitas MQ-135 pada saat mencari nilai R_s/R_o perlu mendapatkan nilai R_s dan nilai R_o . Nilai R_s merupakan nilai resistansi sensor MQ 135 pada kosentrasi gas dan R_o adalah tahanan pada saat udara dalam kondisi bersih R_s/R_o juga bisa disebut sebagai rasio. Berikut merupakan datasheet Sensor MQ 135 yang di tunjukan pada gambar 2.13



Gambar 2. 13 Grafik Karakteristik Sensitivitas MQ 135[13]

2.2.6 LCD OLED

OLED merupakan singkatan dari “Organic Light Emitting Diode” digunakan sebagai pembacaan data pada project akhir yang dapat menampilkan 19nali display yang kita inginkan, pada saat pembacaan karakter OLED akan menginput data sensor kemudian ditampilkan, keuntungan daripada komponen OLED tampilan menarik dan menghasilkan sumber cahaya warna putih terang dan daya listrik tidak terlalu tinggi sehingga mudah digunakan untuk pembuatan project akhir. Teknologi OLED di rancang oleh peneliti Estman kodak Organization, Dr. Ching W. Tang pada tahun 1979.[13] Berikut merupakan ditunjukkan Gambar 2.14 Bentuk Tampilan layar display OLED.



Gambar 2. 14 Bentuk Tampilan Layar display OLED[14]

Spesifikasi paa komponen OLED sebagai berikut :

1. Power supply sebesar DC3.3V~5V
2. Suhu temperature sebesar 20°C~70°C
3. Resolusi 128 x 64
4. Clour display white, application yang ditampilkan MP3,smart watch DIY project, thermometer etc.

2.2.7 Buzzer

Bel elektronik merupakan bagian komponen aelektronik yang dapat menimbulkan getaran bunyi sebagai gelombang suara. Ketika diberi tegangan listrik dalam jumlah tertentu, buzzer elektronik akan menghasilkan getaran suara sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran dari buzzer, Pada dasarnya komponen buzzer elektronika membutuhkan tegangan listrik sebagai inputnya, yang kemudian diubah menjadi gelombang suara atau getaran dengan rentang frekuensi 1 sampai 5 KHz. Komponen buzzer kaki Panjang diberikan pin positif dengan tegangan 5 volt

sedangkan kaki pin negative atau ground diberikan pada kaki pendek pada komponen buzzer[14]. Berikut Gambar komponen buzzer yang ditunjukkan pada gambar 2.15 Bentuk Fisik komponen Buzzer dan Simbol



Gambar 2. 15 Bentuk Fisik komponen Buzzer dan Simbol[15]

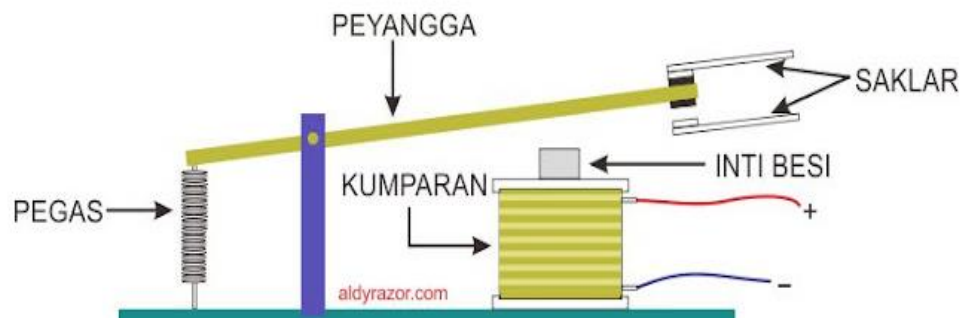
2.2.8 Modul Relay

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Pada dasarnya, fungsi modul relay adalah sebagai saklar elektrik. Dimana ia akan bekerja secara otomatis berdasarkan perintah logika yang diberikan. Kebanyakan, relay 5 volt DC digunakan untuk membuat project yang salah satu komponennya butuh tegangan tinggi atau yang sifatnya AC (Alternating Current)[15].

Cara Kerja Relay:

Untuk dapat memahami prinsip kerja relay, terlebih dahulu kamu wajib tahu kelima fungsi komponen relay berikut ini.

- Penyangga (Armature)
- Kumparan (Coil)
- Pegas (Spring)
- Saklar (Switch Contact)
- Inti Besi (Iron Core)

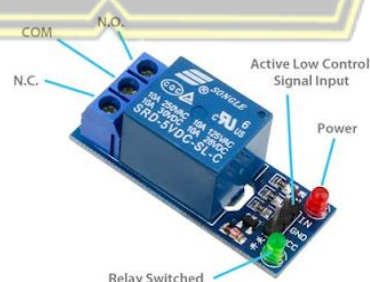


Gambar 2. 16 Komponen Dalam Relay[16]

Berdasarkan gambar komponen relay tersebut, kita dapat memahami bahwa relay dapat bekerja karena adanya gaya elektromagnetik. Ini tercipta dari inti besi yang dililitkan kawat kumparan dan dialiri aliran listrik. Saat kumparan dialiri listrik, maka otomatis inti besi akan jadi magnet dan menarik penyangga sehingga kondisi yang awalnya tertutup jadi terbuka (Open). Sementara pada saat kumparan tak lagi dialiri listrik, maka pegas akan menarik ujung penyangga dan menyebabkan kondisi yang awalnya terbuka jadi tertutup (Close).

Secara umum kondisi atau posisi pada relay terbagi menjadi dua, yaitu:

- NC (Normally Close), adalah kondisi awal atau kondisi dimana relay dalam posisi tertutup karena tak menerima arus listrik.
- NO (Normally Open), adalah kondisi dimana relay dalam posisi terbuka karena menerima arus listrik.



Gambar 2. 17 Bentuk Fisik Modul Relay[16]

Berdasarkan gambar 2.17 Bentuk skematik relay di atas, berikut ini adalah keterangan dari ketiga pin yang sangat perlu kamu ketahui:

- COM (Common), adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
- NO (Normally Open), adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
- NC (Normally Close), adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.

2.2.9 Fan Kipas DC

Kipas Fan DC digunakan sebagai proses penghilangan zat tersuspensi dari aliran gas, pembuangan asap, kondensasi, pembakaran ketel, penghilangan debu, pendinginan proses industri, sistem ventilasi ruangan, dan aplikasi lain memerlukan penggunaan kipas DC untuk mengerjakan project akhir menggunakan Fan DC 12 volt rangkain dihungkan dengan modul realy 1 untuk saklar NO dan COM yang mendapatkan arus positif kemudian menggunakan Baterai 9 volt dalam proses menghubungkan pin pada arus negative atau ground.[16] Berikut merupakan gambar 2.19. Kipas Fan DC 12 volt.



Gambar 2. 18 Kipas Fan DC 12 Volt [17]

2.2.10 Kabel Jumper

Kabel jumper digunakan pada pemasangan hardware dengan beberapa komponen yang di butuhkan project akhir kabel jumper digunakan untuk menghindari perakitan papan pcb dan solder, arus listrik pada kebel jumper menghantarkan dari kompone yang di butuhkan wirring dalam pembuatan prototype,ada 2 jenis kabel jumper yang digunakan male dan female merupakan suatu ujung yang lancip merupakan jenis male sedangkan tidak ada ujung lancip adalah female fungsi untuk menghubungkan pada breadboard dalam melakukan perakitan prorotype.Berikut merupakan bentuk fisik kabel yang ditunjukan pada Gambar 2.19 [17]



Gambar 2. 19 Bentuk Fisik Kabel Jumper [18]

2.2.11 Pemahaman Jalur Breadbord

Breadboard adalah papan yang berfungsi untuk merancang rangkaian elektronika secara langsung pada board yang di hubungan menggunakan kabel jumper, fungsi pada breadboard untuk memudahkan perancangan pada setiap komponen yang digunakan dalam project akhir.Pada board ditengah dan membentuk secara vertikal pada setiapp 5 pin dan ditengah ada celah yang dapat gunakan untuk menambahkan perancangan komponen dan pada garis warna biru merah secara horizontal merupakan untuk menghnatrakan arus listrik positif dan negatif ditengah ada celah untuk menambahkan perancangan komponen pada board.[18] Berikut merupakan Gambar 2.20 Bentuk Visual Breadboard Seri MB-102.



Gambar 2. 20 Bentuk Visual Breadboard Seri MB-102[19]

2.2.12 Thingspeak

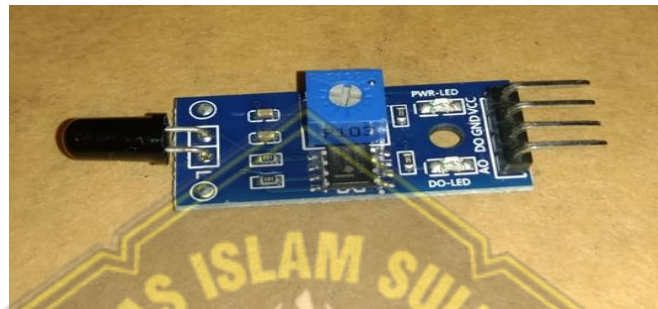
Thingspeak merupakan user interface untuk memahami informasi data yang ditunjukkan pada sistem, platform thingspeak pada umumnya memungkinkan implementasi IoT dengan menggunakan perangkat berbasis Web, informasi ke server ThingSpeak yang kemudian disimpan di Direct di TS Record. Metode web API memungkinkan kita untuk mengakses data yang disimpan.[19] Dalam pengaplikasian Internet of Things memerlukan sebuah web cloud untuk menampilkan dan menyimpan data. Dalam penelitian ini menggunakan thingspeak.com seperti ditunjukkan dalam gambar 2.21 Tampilan Dashboard Thingspeak



Gambar 2. 21 Tampilan Dashboard Thingspeak[20]

2.2.13 Flame Sensor

Flame sensor atau sensor api adalah mendeteksi keberadaan api yang tiba-tiba muncul, kebakaran api yang teridentifikasi adalah kebakaran dengan frekuensi 760 nm hingga 1.100 nm.[20] Pada Transducer yang digunakan dalam mendeteksi nyala api menggunakan infrared. Berikut merupakan Gambar yang tunjukan pada 2.22 Bentuk fisik komponen flame sensor



Gambar 2. 22 Bentuk Fisik Sensor Flame

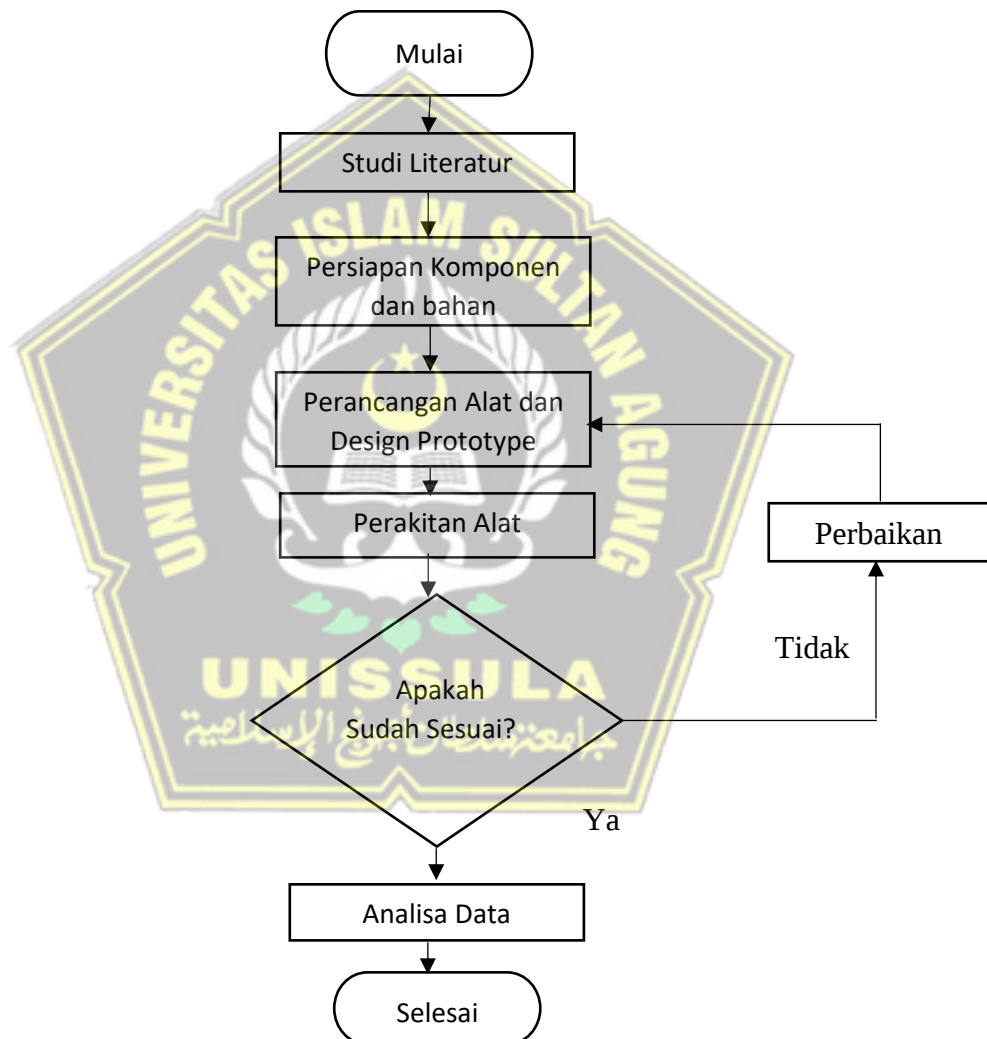
Kinerja sensor, lima percobaan dilakukan di berbagai titik dengan jarak kurang dari 25 centimeter. Tingkat kepekaan akan meningkat sebanding dengan ukuran nyala api yang diuji. [23]. Flame sensor sering digunakan dalam koordinat robot, kemampuan sensor ini adalah sebagai mata robot untuk mendeteksi api. Selain itu diharapkan robot dapat menemukan lilin yang menyala dengan menggunakan sensor api sebagai mata untuk mendeteksi keberadaan objek api.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

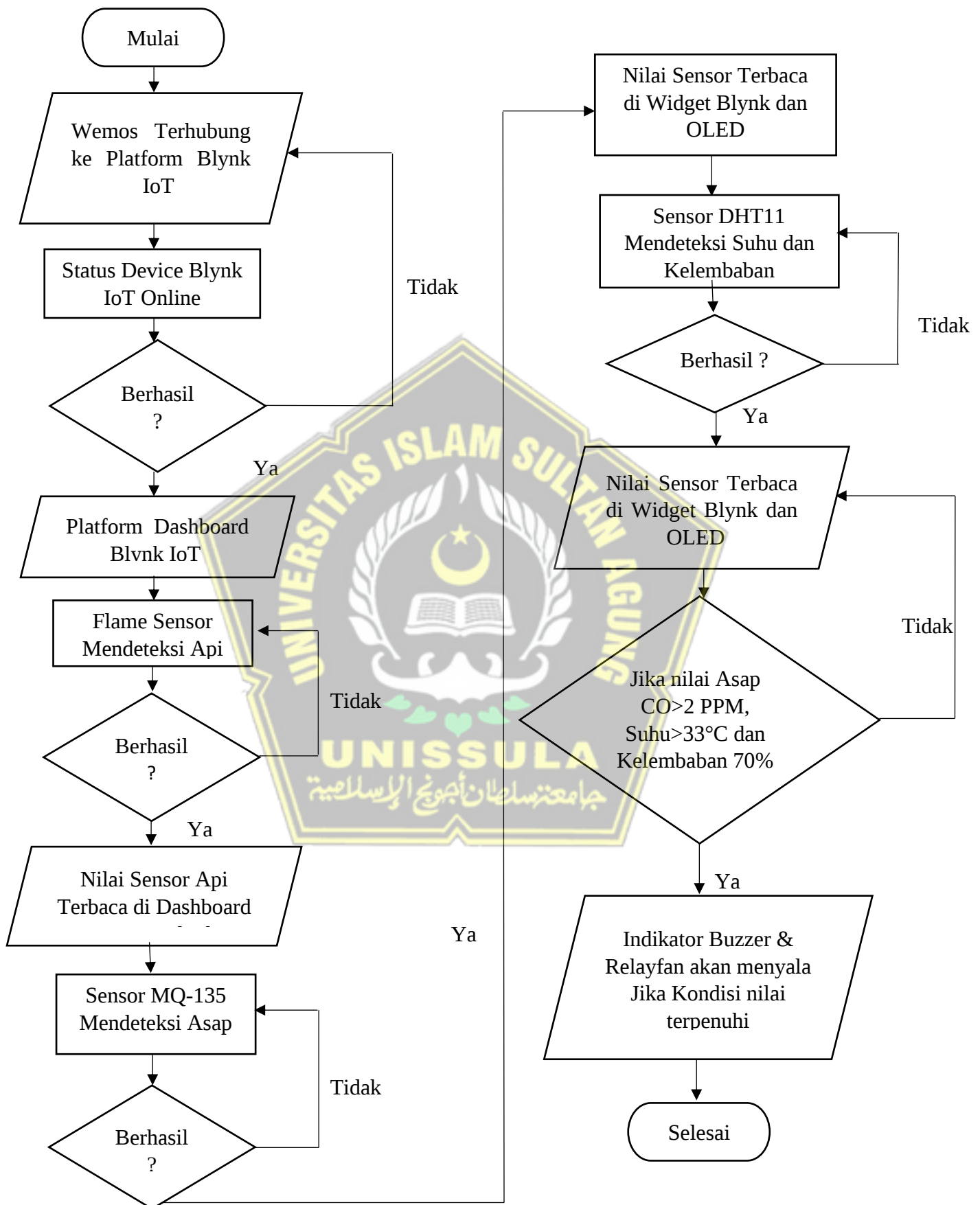
Metode Penelitian yang digunakan pada proses penelitian dan pembuatan prototype sistem monitoring asap rokok pada ruangan ini, ditunjukkan pada gambar 3.1 Flow Chart digunakan mempermudah proses alur penelitian.



Gambar 3. 1 FlowChart Metode Penelitian

3.2 FlowChart Sistem

Flowchart menjelaskan alur kerja keseluruhan sistem yang akan dirancang, berikut penjelasan tentang flowchart Sistem Monitoring Asap Rokok Berbasis IoT Blynk ditunjukkan pada gambar 3.2 Sistem Kerja Flow Chart.



Gambar 3. 2 Sistem Kerja FlowCharts

3.3 Studi Literatur

Dalam melakukan pembuatan alat atau penelitian harus mempelajari atau menguasai konsep, ilmu, dan teori – teori dasar yang berhubungan tentang pembuatan alat sistem monitoring asap rokok pada ruangan berbasis IoT Yang nantinya dapat digunakan sebagai pedoman dalam mengerjakan penelitian tugas akhir dan teori – teori diambil melalui jurnal ilmiah, buku, website, maupun laporan penelitian. Teori dasar yang dipahami seperti prinsip kerja IoT, memahami fitur aplikasi blynk IoT serta teori dasar pemrograman aplikasi Arduino. Karena pada dasarnya cara kerja dari pembuatan alat ini adalah alat untuk memonitoring asap rokok pada ruangan berbasis IoT Dan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1 berbasis ESP 8266 yang dapat terkoneksi ke internet.

3.4 Alat dan Bahan yang digunakan

Pada perancangan alat ini, penulis menggunakan mikrokontroler Wemos D1 R1 sebagai 28nalis utama untuk menginput dan proses data, modul ESP8266 mikrokontroler Wemos D1 R1 memiliki wifi yang terintegrasi dan mendukung konektivitas Wifi sehingga mampu mengembangkan project Internet Of Things yang terhubung pada jaringan Wifi. Berikut table 3.1 kebutuhan komponen untuk perancangan Prototype Sistem Monitoring Asap rokok berpada ruangan Berbasis IoT Sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Project Akhir

No	Komponen	Spesifikasi	Fungsi
1.	Mikrokontroler Wemos D1 R1	1. Bekerja pada tegangan kerja 3.3 Volt 2. Memiliki 16 pin IO terkomputerisasi termasuk pin unik untuk i2c, satu kabel PWM, SPI 3. Modul ESP8266 yang terintegrasi dan mendukung konektivitas WiFi 802.11 b/g/n 4. Memiliki USB mini untuk kemampuan pemrograman 5. Memory flash : 4Mbyte	Mikrokontroler Wemos D1 R1 yang digunakan program arduino berbasis ESP 8266 sebagai 28nalis utama dalam pembuatan project akhir Internet Of Things

No	Komponen	Spesifikasi	Fungsi
		6. Kecepatan: 80MHz 7. Menggunakan driver IC CH340G untuk komunikasi serial	
2.	Sensor DHT11	1. Tegangan kerja 3.3V-5V 2. Arus 2.5mA 3. Kelembapan sebesar 20%-80% 4. Pengukuran akurasi kelembapan = $\pm 5\%$ 5. Kisaran perkiraan suhu = $0^{\circ}\text{C} - 50^{\circ}\text{C}$ 6. Ketepatan perkiraan suhu = $\pm 2^{\circ}\text{C}$ 7. Ukuran = 15,5 mm x 12 mm x 5,5 mm dan 4 pin dengan pemisah 0,1	Mengukur suhu dan kelembapan disekitar pada ruangan dalam pembuatan project akhir berbasis Internet Of Things
3.	Sensor MQ 135	1. Kosentrasi kepekaan asap dari 10 -300 ppm NH3 dan alkohol, 10 – 1000 ppm Benzena 2. Chip utama : Sensor gas LM393, MQ 135 3. Tegangan untuk digunakan: DC 5V dengan instruksi untuk 29nalisa29r keluaran sinyal Hasil tanda ganda (hasil sederhana, dan hasil level TTL) 4. TTL menghasilkan tanda yang sah adalah level rendah, (menghasilkan lampu tanda rendah, yang bisa didapat ke port IO mikrokontroler 5. Prehea time 24 jam	Sensor MQ 135 dalam project akhir di gunakan sebagai untuk mendeteksi keberadaan asap dalam ruangan dan mengetahui banyak asap dalam ruangan di monitoring melalui IoT

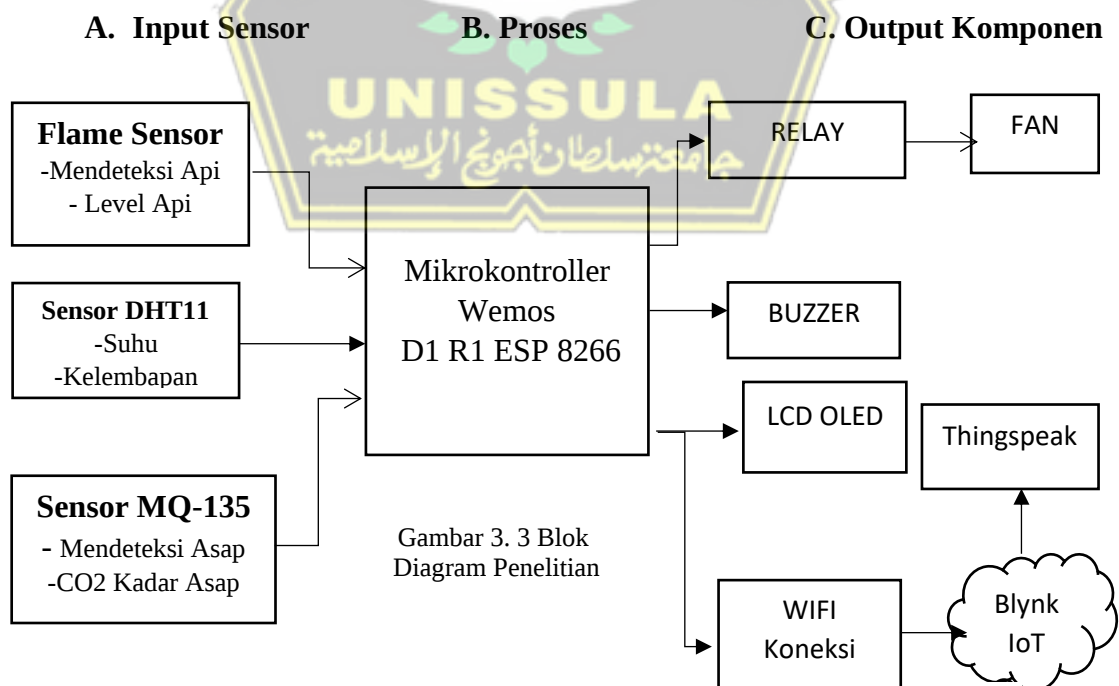
No	Komponen	Spesifikasi	Fungsi
4.	Flame Sensor atau sensor api	1. Vin DC 3,3Volt-9Volt. 2. Jangkauan sensor sebesar 120° keluaran digital. 3. Terdapat lampu indicator menandakan keberadaan api 4. Mengidentifikasi kobaran api dengan frekuensi 700-1100nm 5. Ukuran dengan Panjang 4cm x4 cm dan berat 50 gram	Flame sensor detector mampu bekerja dengan baik untuk menangkap nyala api untuk mencegah kebakaran.
5.	Kipas Fan DC	1. Tegangan : DC 12V 0.04A 2. Power consumption : 0.86 Watt 3. Ukuran : 8cm x 8cm 4. Konektor : Socket 2 Pin	Fan DC 12 Volt dlam project akhir IoT sebagai 30nalisa30r untuk mendeteksi keberadaan asap
6.	LCD OLED	1. Antarmuk dengan interface I2C tingkat logika 3.3V pada 5V 2. Solusinya sebesar 128 x 64 3. Sudut pandang >160 derajat dan tampilan warna Warna putoh terang pada OLED 4. Sumber listrik sebesar 3.3V – 5V 5. Suhu beroperasi 20° – 70°C	LCD OLED menampilkan input data pada sensor yang digunakan project akhir IoT
7.	Alarm buzzer	1. Tegangan kerja sebesar 3-8 DC 2. Arus maksimal sebesar 30 mA 3. Kekuatan Suara maksimal 85 Db atau 10 10 cm 4. Frekuensi resonansi sebesar 25000-300hz	Alarm buzzer sebagai indikataor dalam project akhir untuk menandakan tanda bahaya atau peringatan.
8.	Relay	1. Tegangan kerja sebesar 5 v 2. Kontril sinyal TTL level 3. Tegangan saklar sebesar 250 VAC-30VDC	Fungsi komponen relay adalah untuk minimalkan penurunan tegangan dan

No	Komponen	Spesifikasi	Fungsi
		4. Led Indikator 30-60 cm control	proteksi komponen lain terjadinya kelebihan tegangan.
9.	Kabel jumper	1. Kabel jumper jenis male-male ukuran 20 cm 2. Kabel jumper male-female ukuran 20 cm	Fungsi sebagai menghubungkan antar komponen

3.5 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 3.3 Blok Diagram Penelitian

Diagram Sensor Input dan Output Komponen



Gambar 3. 3 Blok Diagram Penelitian

Keterangan pada gambar 3.3 Blok Diagram adalah :

Flame Sensor, Sensor DHT11 dan Sensor MQ-135 Mendeteksi keberadaan api Suhu,Kelembaban dan Kadar Asap CO2 sebagai parameter input untuk diproses pada Mikrokontroller 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.

3.6 Parameter Input dan Blynk IoT

Parameter input untuk menentukan dalam perancangan prototype sistem monitoring asap rokok pada ruangan berbasis iot untuk gambaran saat dilakukan pengujian pengambilan data. Parameter input terdiri dari mendeteksi api,level api, suhu,kelembaban mendeteksi asap dan CO2 kadar asap,kemudian hasil dari perancangan terdapat Flame sensor sebagai pendeteksi kebakaran melalui adanya nyala api, kipas fan DC 12 volt, berfungsi untuk mempercepat sirkulasi udara dalam ruangan dan alarm buzzer akan menyala fungsi sebagai pertanda bahwa ruangan dalam kondisi tidak sehat.

Tabel 3. 2 Parameter input-output

No	Parameter	Nilai
1.	Mendeteksi level api	Kondisi nilai = 1 (Artinya api tidak ada),apabila kondisi nilai = 2 (Artinya api terdeteksi cukup dekat) dan kondisi nilai = 3 (Artinya api terdeteksi sangat dekat).
2.	Suhu dan kelembaban udara	Apabila suhu udara >33 °C dan kelembaban 75 % maka terdeteksi dalam ruangan ada asap rokok pekat kondisi ruangan tidak baik dan jika suhu 28-30 °C dan kelembaban 65-70% kondisi dalam ruangan masih normal
3.	Kadar Asap CO2	-Range 0-1000 ppm - Nilai CO 2-50 ppm sebagai zona aman -Nilai CO2 10 - 300 ppm sebagai zona kuning -Nilai CO2 > 500 ppm sebagai zona merah berbahaya

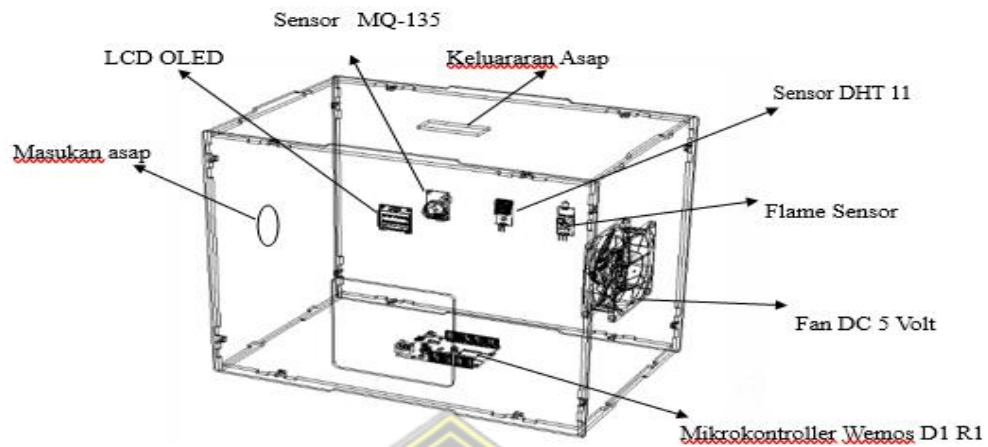
No	Parameter	Nilai
4.	Relay dan Fan	Relay dan fan menyala samapai nilai berkurang berdasarkan pengujian dengan rentang waktu 0- 10 detik.
5.	LCD OLED	Data nilai yang terkirim dari sensor ke Widget Blynk (Suhu dan Kelembapan) dan layar monitor OLED.

Untuk mendapatkan ruangan yang diharapkan seperti tabel 3.2

Flame Sensor akan mendeteksi keberadaan nyala api kemudian Sensor DHT 11 untuk mendeteksi suhu, kelembapan ruangan, jika suhu naik karena ada orang merokok dalam ruangan maka sensor MQ 135 bekerja untuk mendeteksi kadar asap rokok dalam satuan PPM. Data atau nilai dari sensor dikirim ke mikrokontroler dan ditampilkan pada OLED lalu Buzzer dan fan sebagai indikator jika dalam ruangan mendeteksi asap rokok, suhu dan kelembapan meningkat sesuai dengan parameter yang di input dalam program, Buzzer dan fan akan otomatis menyala sehingga bisa minimalisir 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.

3.7 Perancangan Design Prototype

Desain 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 wirring atau rangkain kabel dilakukan dalam simulasi Prototype ditunjukan pada gambar 3.4 Gambar Perancangan Prototype



Gambar 3. 4 Gambar Perancangan Prototype

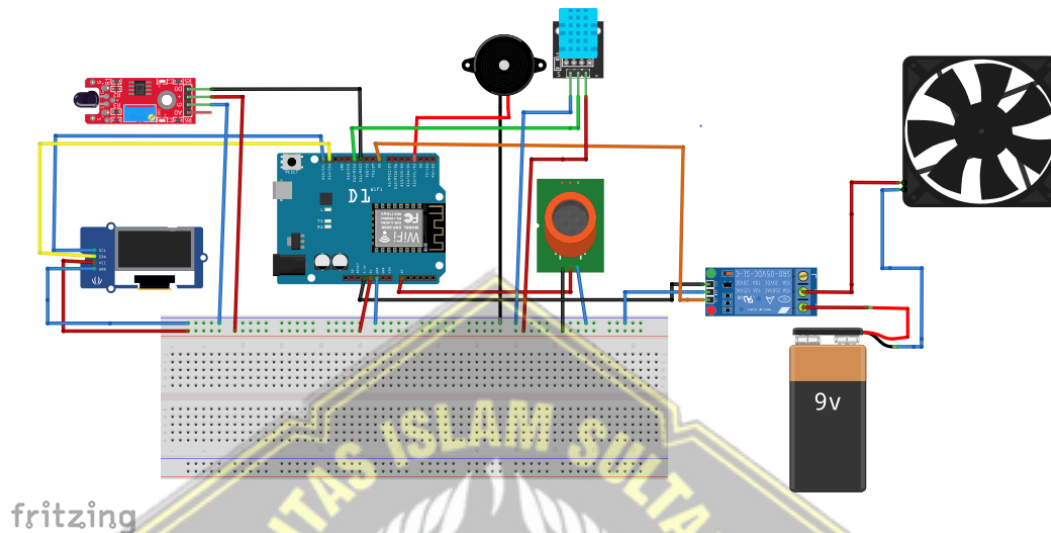
Setelah dilakukan desain prototype alat Langkah selanjutnya kita wirring atau pengawatan pada project akhir prototype yang telah di buat dengan menghubungkan kabel jumper dengan pin input pada Mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266 Berikut merupakan tabel 3.3. Perancangan atau wirring diagram.

Tabel 3. 3 Wurring Diagram

No	Pin Wemos D1 R1 ESP8266	Koneksi
1.	Pin 5 V	Vcc,DHT11,MQ-135, Oled, dan Buzzer
2.	Pin 3,3 v	Vcc Relay
3.	GND	Gnd Dht 11,Gnd Mq 135,Gnd Oled,Gnd Flame sensor dan Gnd Relay
4.	A0	MQ-135
5.	Pin SCL	Pin input SCL
6.	Pin SDA	Pin input SDA
7.	Pin 12	DHT 11
8.	Pin 2	Buzzer
9.	Pin 8	Relay
10.	Pin 11	Sensor Flame

3.7.1 Skema Rangkaian (Hardware Enggineer)

Hardware Engineer perancangan Skema Rangkain Prototype Sistem Monitoring Asap Rokok Berbasis IoT Blynk ditunjukkan pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Hardware Engineer (Skema Rangkain)

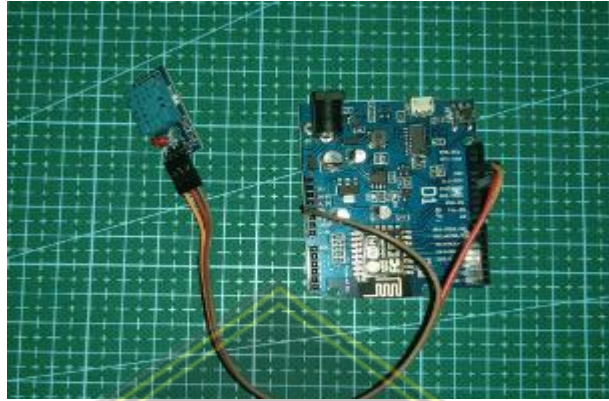
Sensor DHT 11, Flame Sensor serta Sensor MQ-135 merupakan kontrol input nilai pengukuran suhu, kelembaban dan CO₂, kemudian dihubungkan menggunakan IoT di dalam program Arduino IDE dan srta OLED yang berfungsi untuk menampilkan nilai pengukuran sensor. Kipas DC dihubungkan ke Relay sebagai sumber daya untuk menyalakannya dan buzzer sebagai getaran suara ketika terjadi peringatan pada suatu ruangan. Data input dan output dikirimkan melalui Thingpeak sebagai monitoring penyimpanan data berikutnya.

3.8 Perancangan Hardware Tiap Komponen

Tujuan perancangan sistem alat ini dilakukan dengan membuat sistem kerja dari proyek yang akan dibuat, menentukan mencari spesifikasi dan mengumpulkan semua komponen yang akan digunakan, kemudian dilanjutkan dengan menghubungkan satu persatu komponen yang ada. Perancangan ini dilakukan dengan menghubungkan tiap komponen seperti Sensor DHT11, Flame Sensor, MQ 135, LCD OLED dan Module Relay Channel 1 Fan ke Board ESP8266 menggunakan kabel jumper female-male. Berikut adalah perancangan Hardware alat tugas akhir ini menggunakan komponen Wemos D1 R1 ESP8266 sebagai

mikrokontroreller seperti ditunjukan pada gambar 3.6 komponen Wemos D1 R1 ESP8266.

3.8.1 Perancangan Sensor DHT 11 dengan Board ESP 8266



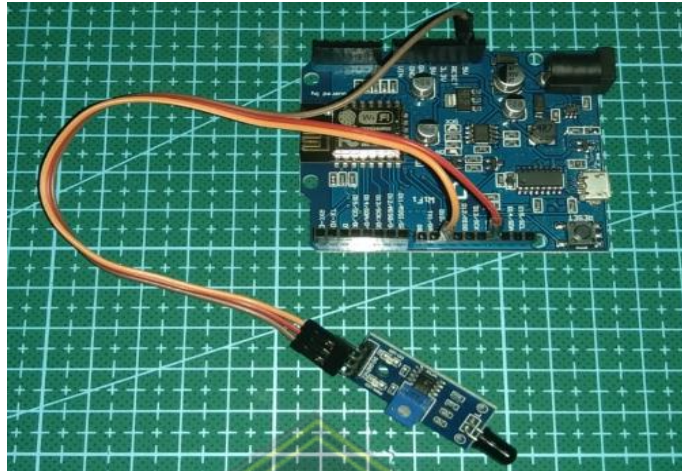
Gambar 3. 6 Konfigurasi Pin Sensor DHT 11 ke ESP8266

Pada gambar 3.6 Menunjukan sensor DHT 11 dengan Wemos D1 R1 Board ESP8266 yang di hubungkan menggunakan kabel jumper female-male Sensor DHT 11 digunakan untuk mengukur atau mendeteksi suhu kelembaban pada ruangan yang kemudian bakal mengirimkan data atau sinyal pada ESP 8266. Berikut konfigurasi pin sensor DHT 11 dapat dilihat pada tabel 3.4 di bawah ini.

Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin Sensor Flame Sensor

Sensor DHT 11	Pin Wemos D1 R1 ESP8266
Pin 12	Pin 12
Vcc	5 V
Ground	GND

3.8.2 Perancangan Flame Sensor dengan Board ESP 8266



Gambar 3. 7 Konfigurasi Pin Sensor Flame Sensor ke ESP8266

Pada gambar 3.7 Flame sensor merupakan salah satu alat pendeteksi kebakaran melalui adanya nyala api yang tiba-tiba muncul, sensor ini dihubungkan dengan ESP 8266 yang ditunjukkan pada tabel 3.5 dibawah ini.

Tabel 3. 5 Konfigurasi Pin Sensor Flame Sensor

Flame Sensor	Pin Wemos D1 R1
Pin 11	Pin 11
Vcc	5 V
Ground	GND

3.8.3 Perancangan MQ 135 dengan Board ESP 8266



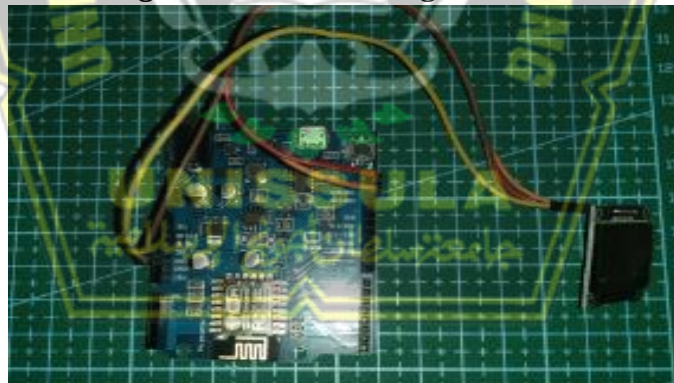
Gambar 3. 8 Konfigurasi Pin Sensor MQ 135 ke ESP8266

Sensor MQ 135 ini dipergunakan untuk mendeteksi gas-gas berbahaya yang ada di udara/ruangan, yang kemudian mengirimkan sinyal ke ESP8266 untuk diproses. Pada gambar 3.8 menunjukan Sensor MQ 135 dan Board ESP8266 yang telah terhubung menggunakan kabel jumper female-male. Hasil keluaran dari sensor MQ 135 merupakan data analog sehingga belum menunjukan nilai ppm (Part per Million) dari satuan pengukuran kadar asap CO₂(Karbon Dioksida).Berikut Tabel 3.6 konfigursai Pin MQ 135.

Tabel 3. 6 Konfigurasi Pin Sensor MQ 135

Sensor MQ-135	Pin Wemos D1 R1 ESP8266
A0	A0
Vcc	5 V
Ground	GND
DO	DO

3.8.4 Perancangan LCD OLED dengan Board ESP 8266



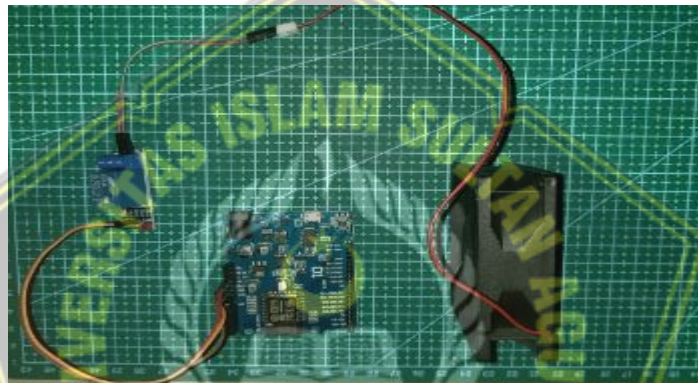
Gambar 3. 9 Konfigurasi Pin Sensor MQ 135 ke ESP8266

Seperti Gambar 3.9 LCD OLED dalam projek ini dipergunakan sebagai tampilan output, LCD akan menampilkan beberapa karakter huruf sesuai program dan pembacaan dari Sensor DHT11,Sensor MQ 135. Konfigurasi pin LCD yang digunakan seperti pada 38nali di bawah ini.

Tabel 3. 7 Konfigurasi Pin LCD OLED

LCD OLED	Pin Wemos D1 R1 ESP8266
SDA	SDA
SCL	SCL
Vcc	5 V
Ground	GND

3.8.5 Perancangan Module Relay Channel 1 dan Fan dengan Board ESP 8266



Gambar 3. 10 Konfigurasi Relay menghubungkan Fan 12V

Pada rangkaian menghubungkan 2 komponen modul Relay channel 1 dengan Fan 12 volt fungsi komponen tersebut sebagai 39nalisa39r apabila nilai terpenuhi maka otomatis fan aku menyala. Berikut konfigurasi pin yang digunakan pada 39nali 3.8 di bawah ini.

Tabel 3. 8 Konfigurasi Pin Modul Relay dan Fan

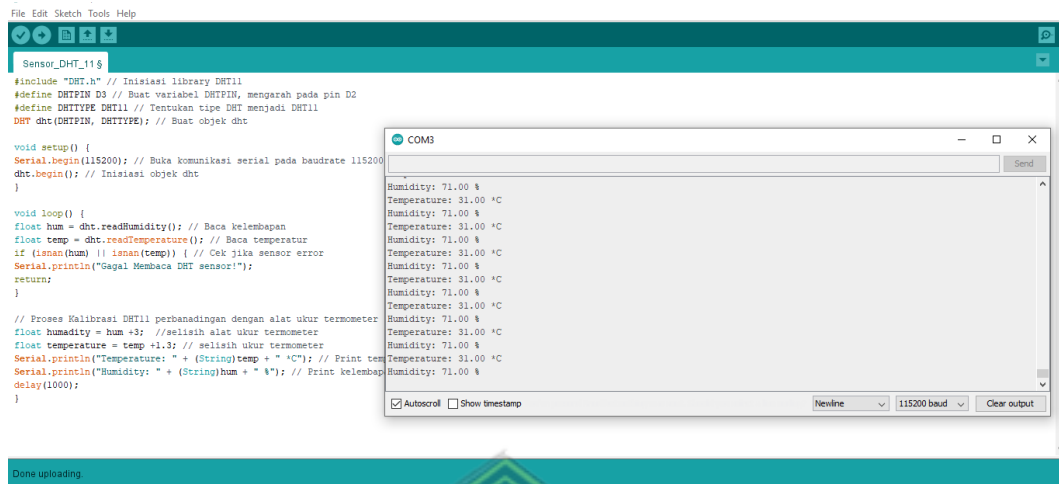
Modul Relay Fan	Pin Wemos D1 R1 ESP8266
Vcc In	3,3 V
Vcc	5 V
Ground	GND
No	5 V
Com	GND

3.9 Perancangan Software dan Pengukuran 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 yang dibutuhkan dalam pembuatan prototype sistem monitoring asap rokok pada ruangan. Berikut ini merupakan tahapan-tahapan dalam perancangan software dalam pembuatan sistem project akhir.

3.9.1 Pengukuran kalibrasi sensor DHT 11

Tujuan kalibrasasi sensor untuk meningkatkan akurasi dan mengevaluasi kinerja sensor dalam membaca nilai hasil pengukuran yang sebenarnya dan mengurangi kesalahan yang terjadi pada sensor, kemudian proses pengukuran kalibrasi sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan dalam ruangan pada bodi sensor ini memiliki resisitor negatife 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 Humadity data, kemudian nilai suhu dan kelembapan akan ditampilkan pada serial monitor program arduino IDE. Berikut merupakan program pengukuran kalibrasi sensor DHT 11 Pada Gambar 3.11 Hasil Pengukuran kalibrasi DHT 11 pada serial monitor dan hasil alat ukur thermometer digital Pada Gambar 3.12.



Gambar 3. 11 Hasil pengukuran kalibrasi DHT 11 pada Tampilan Serial Monitor

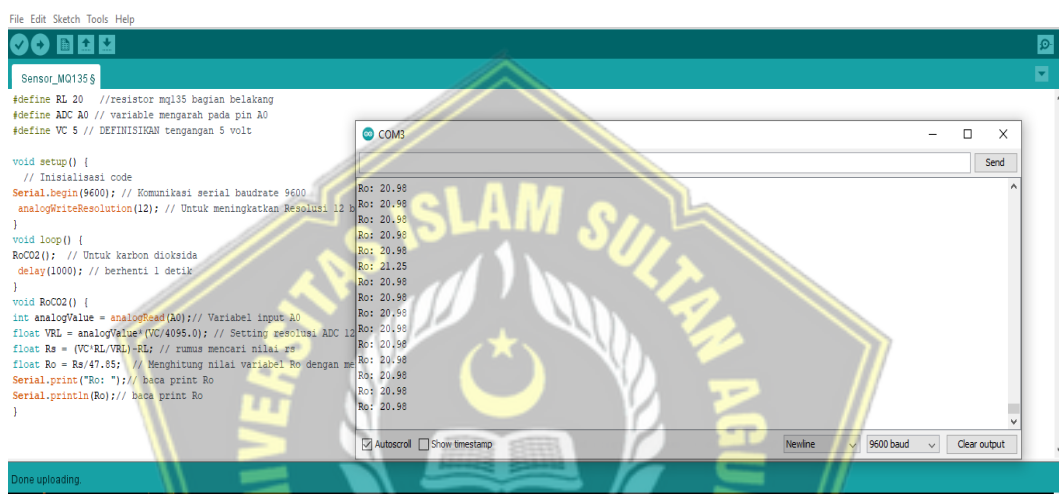


Gambar 3. 12 Hasil alat ukur thermometer Digital

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 3.12. 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.

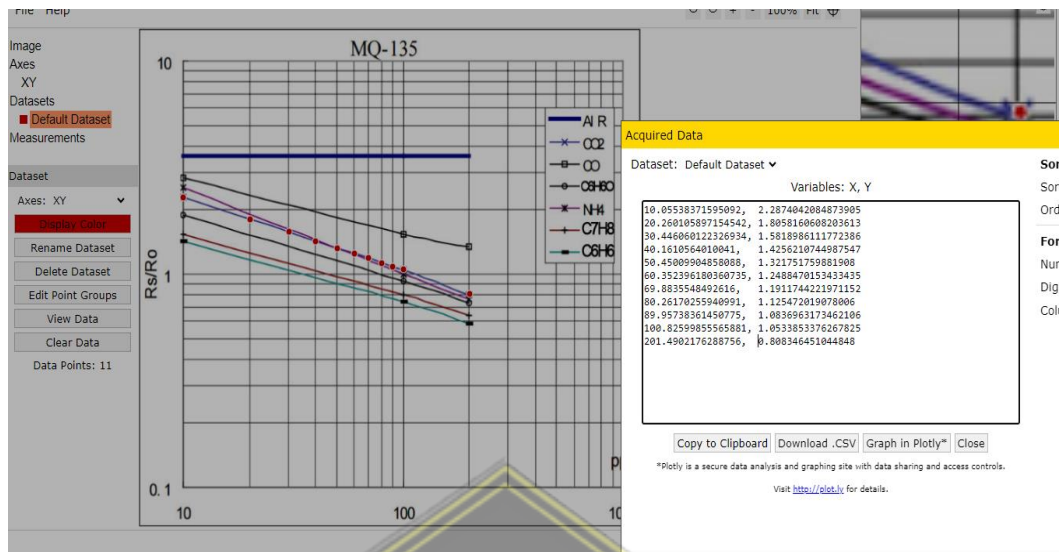
3.9.2 Pengukuran kalibrasi sensor MQ 135 Kadar Asap (CO₂)

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 3.13 Hasil Tampilan program kalibrasi sensor MQ 135 Pada Arduino IDE.



Gambar 3. 13 Hasil kalibrasi sensor MQ 135

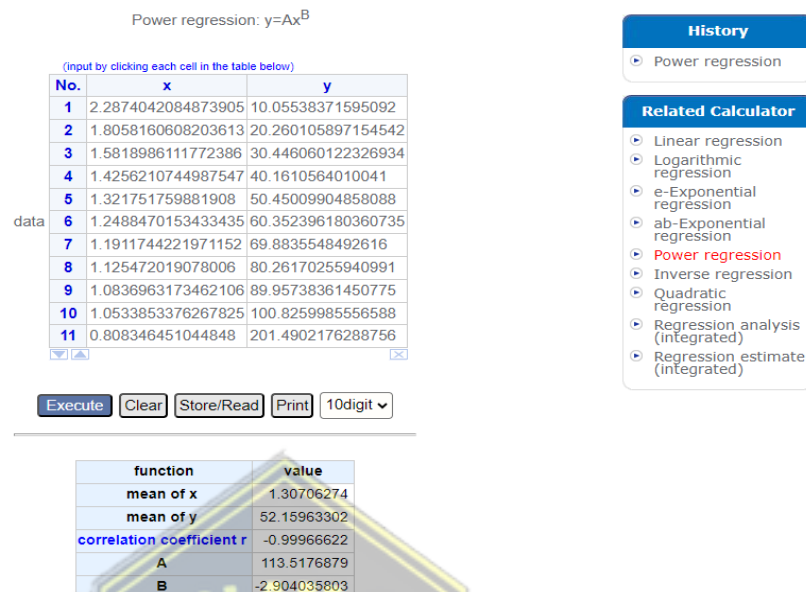
Setelah pengujian program kalibrasi sudah ter-upload program Arduino, hasil pada tampilan serial monitor dapat diambil dari nilai yang paling stabil nilai $Ro = 20,98$. Kemudian tahap berikutnya melakukan pengukuran kalibrasi berdasarkan grafik datasheet MQ 135 yang sudah standar pabrikan dengan mencari nilai CO₂ dalam satuan ppm. Pertama-tama kita membutuhkan 2 variable 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 datasheet 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 3.14 Hasil nilai koordinat MQ 135 pada gas asap CO₂.



Gambar 3. 14 Hasil nilai Koordinat MQ 135 pada gas CO₂

Hasil dari WebPlotDigitizer karakteristik MQ 135 terhadap gas CO₂ tersebut dengan cara menentukan titik koordinat menghasilkan nilai x dan y berdasarkan 11 titik koordinat yang sudah ditandai, nilai dari karakteristik MQ 135 adalah $x_1 = 10.05538371595092$ dan $y_1 = 2.2874042084873905$, $x_2 = 20.260105897154542$ dan $y_2 = 1.8058160608203613$, $x_3 = 30.446060122326934$ dan $y_3 = 1.5818986111772386$, $x_4 = 40.1610564010041$ dan $y_4 = 1.4256210744987547$, $x_5 = 50.45009904858088$ dan $y_5 = 1.321751759881908$, $x_6 = 60.352396180360735$ dan $y_6 = 1.2488470153433435$, $x_7 = 69.8835548492616$ dan $y_7 = 1.1911744221971152$, $x_8 = 80.26170255940991$ dan $y_8 = 1.125472019078006$, $x_9 = 89.95738361450775$, $y_9 = 1.0836963173462106$, $x_{10} = 100.82599855565881$ dan $y_{10} = 1.0533853376267825$, $x_{11} = 201.4902176288756$ dan $y_{11} = 0.808346451044848$.

Dari data 11 titik koordinat tersebut dapat digunakan untuk mencari nilai koefisien skala faktor (a) dan perpotongan nilai exponent (b) dengan menggunakan aplikasi PowerRegression kalkulator. Berikut Gambar 3.15 hasil perhitungan dari nilai skala factor dan perpotongan nilai exponent pada power regression kalkulator.



Gambar 3. 15 hasil perhitungan dari nilai skala factor dan perpotongan nilai exponent pada power regression kalkulator

Dari hasil perhitungan tersebut di dapatkan nilai skala faktor $A = 113.51$ dan nilai perpotongan exponent $B = -2.90$ kemudian dari kedua hasil nilai koefisien tersebut dapat dimasukkan dalam program arduino IDE. Untuk pengukuran kadar asap CO_2 pada program Arduino. Berikut Gambar 3. 16 Program pengukuran kadar asap CO_2 .

3.9.3 Perancangan Software Arduino IDE

Software ini merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk mengerjakan tugas akhir dan program Arduino IDE. Program ini dimulai dengan inisialisasi library dan pin yang digunakan untuk menghubungkan board ke Mikrokontroler ESP 8266 yang terkoneksi dengan jaringan internet setelah itu install library Dht 11, Flame Sensor, MQ 135, LCD Oled, Relay Buzzer dan Fan. Setelah proses inisialisasi selesai, board membaca nilai suhu, kelembapan kadar asap dan mendeteksi keberadaan api. Sebelum kita program project akhir terlebih dahulu harus memilih menu board manager ESP 8266 yang kita install. Berikut hasil program tugas akhir pada Software Arduino IDE ditunjukkan pada tabel 3.10 Tampilan program system monitoring asap rokok pada ruangan.

Tabel 3. 9 Tampilan Program Project Akhir

```

// MASUKAN SESUAI DEVICE FIRMWARE INFO YANG DIGUNAKAN
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL61IdTs1Cd"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Project Akhir Sistem Monitoring Asap
Rokok"
#define                                     BLYNK_AUTH_TOKEN
"NE52p13DM9QY9kITFjiEyP70dD16CWOm"

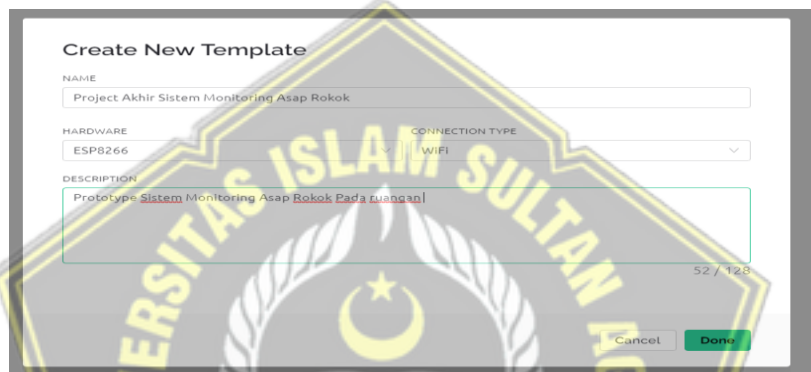
#include <ESP8266WiFi.h>      // include library
#include <BlynkSimpleEsp8266.h> // include library
#include <SPI.h>              // pemanggil library SPI
#include <Wire.h>             // pemanggil library komunikasi serial
#include <Adafruit_GFX.h>     // pemanggilan library GFX
#include <Adafruit_SSD1306.h> // pemanggilan library OLED SSD1306
#include <DHT.h>              // pemanggilan library DHT11
#include <WiFiClient.h>       // library client
#include <ThingSpeak.h>       // library platform Thingspeak
char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN; // masukan auth token yng didapatkan
char ssid[] = "vivo 2007";      // masukan nama hotspot
char pass[] = "13579000";       // password WiFi

```

Verifikasi dahulu sebelum upload program untuk memastikan atau mengetahui coding sketch apakah ada kesalahan sebekum menggugah program Arduino IDE. Jika masih ada coding yang salah, makaa terdapat masih ada perbaikan program atau error kemudian setelah proses verify dan tidak ada error pada program sketch program maka bisa dilakukan upload proses program dan sebelum kita upload program pastikan dulu port dan board manager sudah terhubung ke mikrokontroller ESP 8266, koneksi jaringan wifi internet stabil dan kabel usb juga dipastikan terhubung dengan baik pada laptop.

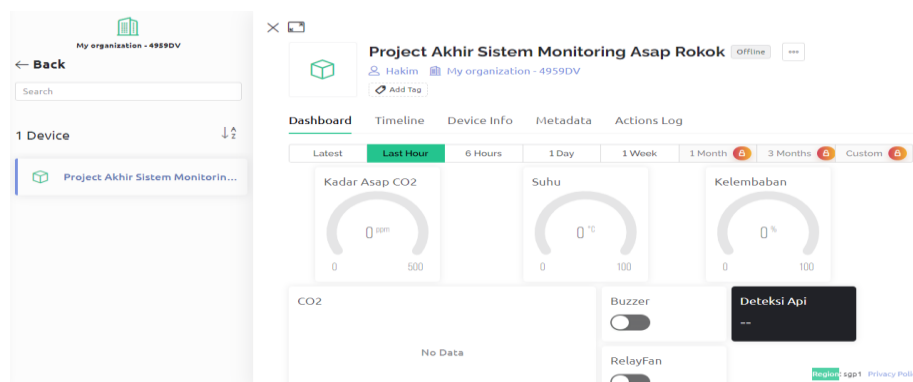
3.9.4 Perancangan Design Software pada Blynk

Perancangan pada software blynk bisa menggunakan laptop melalui website maupun gadget, Blynk adalah platform untuk aplikasi Android Mobile OS yang memungkinkan kontrol internet jarak jauh dari modul seperti WEMOS D1, Arduino, Raspberry Pi, dan ESP8266. Dalam perancangan apps Blynk 46nalisa pertama kita membuat new project kemudian kita inisiasi data berikan nama project, jenis hardware, tipe koneksi dan deskripsi tambahan yang ditunjukan Gambar 3.16 Tampilan Pembuat Project App Blynk.



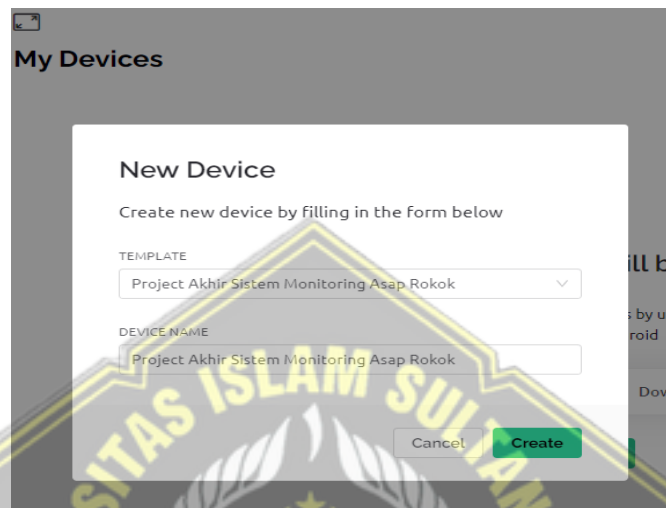
Gambar 3. 16 Tampilan Pembuat Project App Blynk

Kemudian setelah create new template langkah kedua kita menambahkan icon widget yang dibutuhkan untuk keperluan project akhir sistem monitoring asap rokok, klik pilih datastreams lalu pilih virtual pin satu persatu pada Blynk. Ada beberapa sensor yang digunakan untuk dapat monitoring melalui aplikasi Blynk dan bisa di kendalikan secara otomatis dan manual melalui software blynk. Berikut ini gambar 3. 17 Blynk Sistem Monitoing Asap Rokok



Gambar 3. 17 Blynk Sistem Monitoing Asap Rokok

Langkah berikutnya setelah kita membuat beberapa icon widget Blynk maka kita simpan terlebih dahulu perancangan pada blynk, selanjutnya kita membuat my device pada blynk kemudian kita akan masuk ke halaman device yang kita buat. Berikut tampilan new device ditunjukkan pada gambar 3.18 Tampilan new device



My Devices

New Device

Create new device by filling in the form below

TEMPLATE
Project Akhir Sistem Monitoring Asap Rokok

DEVICE NAME
Project Akhir Sistem Monitoring Asap Rokok

Cancel Create

Gambar 3. 18 Tampilan new device

Langkah selanjutnya setelah itu kita akan masuk ke halaman device yang kita buat, klik device info lalu copy 3 baris kode pada firmware configuration lalu masukkan atau paste pada kode program Arduino IDE. Berikut kode auth token ditunjukkan pada gambar 3.19 Auth Token Blynk

FIRMWARE CONFIGURATION

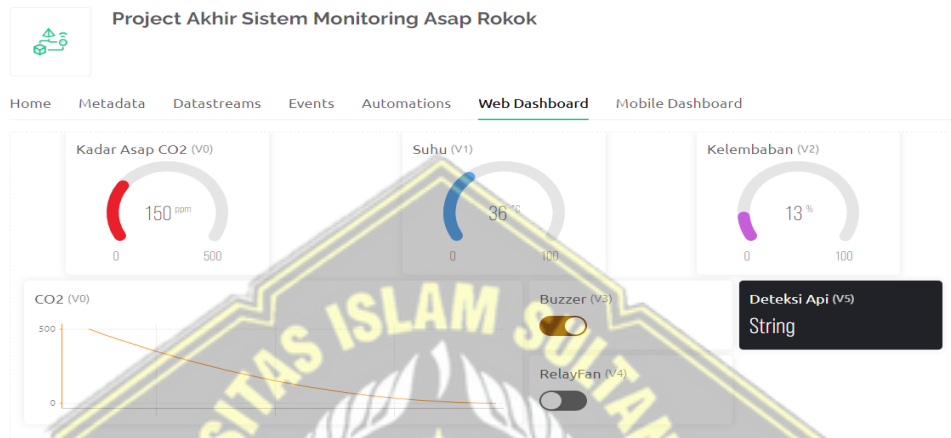
```
#define BLYNK_TEMPLATE_ID "TMPL61IdTs1Cd"
#define BLYNK_TEMPLATE_NAME "Project
Akhir Sistem Monitoring Asap Rokok"
#define BLYNK_AUTH_TOKEN
"NE52p13DM9QY9kITFjiEyP70dD16CWom"
```

Template ID, Device Name, and AuthToken should be declared at the very top of the firmware code.

Gambar 3. 19 Auth Token Blynk

Kemudian setelah kita dapat kode auth token Blynk lalu kita copy paste 3 baris kode auth token masukan pada coding program Arduino, selanjutnya bisa melihat

data nilai monitoring banyaknya asap rokok yang kita buat pada software blynk dalam monitoring melalui blynk mengukur keberadaan banyaknya jumlah asap pada ruangan maka penulis mengambil pengujian dilakukan per-2 menit hal tersebut sesuai sensor yang akan digunakan. Berikut yang di tunjukan pada gambar 3.20 Project Akhir Sistem Monitoring asap rokok.



Gambar 3. 20 Project Akhir Sistem Monitoring asap rokok

3.10 Pengujian dan Pengambilan Data

Pengujian alat di akan dilakukan per 2 menit lalu pengambilan data dan analisa, untuk mengetahui kinerja dari prototype apakah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Kepekaan sensor terhadap gas dan asap di dalam ruangan juga akan diuji dengan kadar asap rokok, dan hasil pengujian tersebut dapat di beri kesimpulan setelah hasil pengujian. Pengujian akan dilakukan 2 tahap yaitu dengan pengujian hardware dan software. Berikut pengujian yang akan dilakukan :

3.10.1 Pengujian Software

Pada pengujian software menggunakan 2 pengujian aplikasi blynk dan aplikasi Thingspeak yang mana dapat di lakukan bertahap, tujuan pengujian software untuk mengamati dan memonitoring adanya respon dari sistem pengujian kedua software tersebut. Pada gambar 3.17 merupakan perancangan software Blynk yang mana nilai data sudah termonitoring dengan baik pada tahapan ini merupakan hasil perancangan sistem pada aplikasi Blynk.

Setelah selesai tahap selanjutnya membuat tampilan pada blynk sesuai kebutuhan tugas akhir, kemudian setelah tampilan yang dibuat selesai baru kita hubungkan ESP8266 ke blynk yaitu dengan mengupload program Arduino, setelah semuanya terhubung maka terdapat melakukan monitoring asap rokok pada ruangan dengan menggunakan software Blynk dapat menampilkan datas pengujian yang dilakukan dengan menggunakan beberapa sensor yang digunakan.

3.10.2 Pengujian Hardware

Pengujian prototype alat dilakukan setelah semua rangkaian alat di hubungkan satu per-satu sehingga menjadi alat sistem monitoring asap rokok pada ruangan. Pengujian alat bertujuan untuk mengetahui apakah semua komponen hardware dan software yang digunakan dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian hardware dilakukan supaya dapat mengetahui kinerja dari hardware yang digunakan. Pada pengujian terdapat tahapan yaitu pengujian Flame Sensor ,Sensor DHT 11 dan Sensor MQ 135,dan LCD OLED kemudian pengujian hardware secara keseluruhan.

3.10.3 Mean Absolute Error (MAE)

Mean Absolute Error (MAE) adalah salah satu metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keakuratan, nilai kesalahan (error) pada sensor mengukur seberapa besar perbedaan antara nilai yang diukur oleh sensor dengan nilai sebenarnya atau nilai yang diharapkan. Kesalahan sensor bisa disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk akurasi alat, ketidakstabilan lingkungan, dan karakteristik sensor itu sendiri. Ada 2 jenis kesalahan yang umum terjadi pada sensor :

a. Kesalahan Absolut (Absolute Error)

Kesalahan absolut pada sensor adalah selisih antara nilai yang diukur oleh sensor dengan nilai sebenarnya, berikut rumusnya :

$$\text{Kesalahan absolut} = |\text{Nilai ukur} - \text{Nilai Sebenarnya}|$$

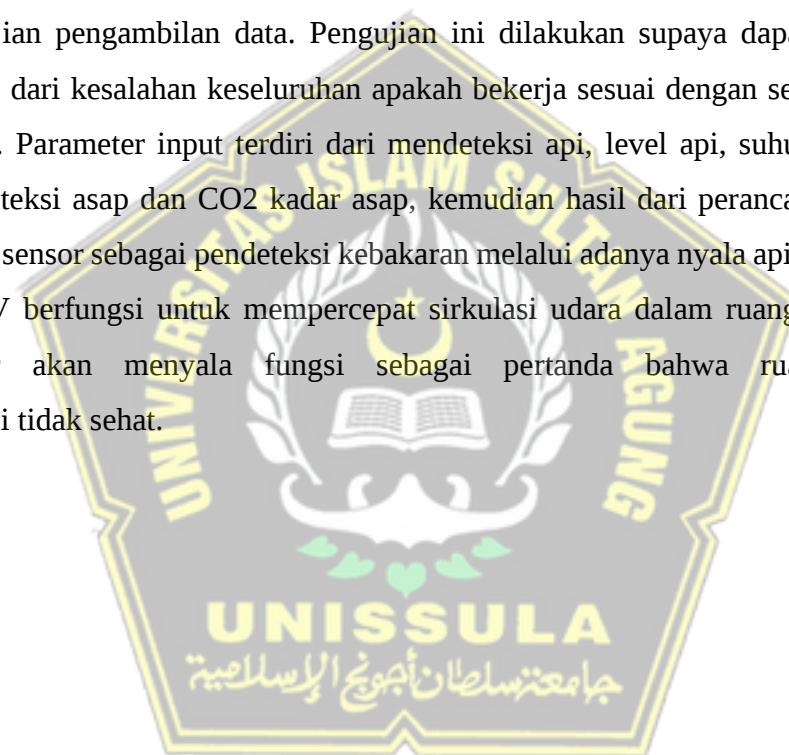
b. Kesalahan Relatif (Relative Error)

Kesalahan relatif mengukur perbandingan antara kesalahan absolut dengan nilai sebenarnya, biasanya dinyatakan dalam persentase, berikut rumusnya:

$$\text{Kesalahan Relatif} = \left[\frac{\text{Kesalahan Absolut}}{\text{Nilai Sebenarnya}} \right] \times 100\%$$

3.10.4 Pengujian Keseluruhan

Tujuan pengujian keseluruhan dilakukan parameter input untuk sistem monitoring asap rokok pada ruangan berbasis iot sebagai gambaran saat dilakukan pengujian pengambilan data. Pengujian ini dilakukan supaya dapat mengetahui respon dari kesalahan keseluruhan apakah bekerja sesuai dengan semestinya atau belum. Parameter input terdiri dari mendeteksi api, level api, suhu, kelembaban mendeteksi asap dan CO2 kadar asap, kemudian hasil dari perancangan terdapat Flame sensor sebagai pendeteksi kebakaran melalui adanya nyala api, kipas fan DC 5-12 V berfungsi untuk mempercepat sirkulasi udara dalam ruangan dan alarm buzzer akan menyala fungsi sebagai pertanda bahwa ruangan dalam kondisi tidak sehat.



BAB IV

HASIL PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini, akan menjelaskan tentang 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 Flame Sensor. Selain itu pengujian prototype alat untuk mengetahui apakah alat yang di buat dapat bekerja dengan baik sesuai yang di harapkan atau tidak, serta nantinya dapat diketahui apa saja kelebihan dan kekurangan dari alat yang telah dibuat pengujian dilakukan dalam 3 tahap :

4.1 Pengujian Hardware

Pengujian perancangan alat atau hardware dilakukan setelah semua rangkaian alat di hubungkan satu persatu sehingga menjadi alat sistem monitoring Asap Rokok Pada Ruangan, untuk pengujian hardware meliputi :

4.1.1 Pengujian Power supply 5 Volt

Pada pengujian power supply sebelum perancangan prototype, dilakukan pengukuran tegangan catu daya 5 volt DC. Untuk supply tegangan ke board Wemos D1 R1 yang nantinya di hubungkan pada laptop menggunakan kabel usb. Pada saat pengujian dilakukan pengukuran kabel positif multimeter digital di hubungkan pada kabel merah positif dan kabel hitam negatif multimeter digital menghubungkan ke negatif kabel usb. Berikut Gambar 4.1 pengujian tegangan 5 volt DC .



Gambar 4. 1 Pengujian Tegangan 5 V

Proses pengujian tegangan mikrokontroller dilakukan dengan sumber catu daya 5 volt menggunakan multimeter digital kemudian dilakukan 5 kali percobaan dengan selisih waktu 10 menit dan untuk hasil pengukuran menunjukkan rata-rata 5,19 volt, tegangan yang dihasilkan lebih tinggi dari datasheet.

Tabel 4. 1 Pengukuran Catu Daya 5 Volt

No	Waktu (Menit)	Datasheet	Output (V)	Selisih (V)	Error (%)
1.	2	5	5,19	0,19	3,8
2.	4	5	5,19	0,19	3,8
3.	6	5	5,19	0,19	3,8
4.	8	5	5,19	0,19	3,8
5.	10	5	5,19	0,19	3,8
Rata-rata			5,19	0,19	3,8

Untuk mencari kesalahan catu daya dalam (%) menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Error} = \left[\frac{\text{Selisih}}{\text{Catu daya}} \right] \times 100\%$$

Berdasarkan rumus di atas, hasil perhitungan yang diperoleh sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left[\frac{0,19}{5} \right] \times 100 \% \\
 &= 0,038 \times 100 \% \\
 &= 3,8 \%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil pengukuran catu daya menggunakan alat multimeter digital dilakukan 5 kali percobaan pengukuran dengan durasi waktu 10 menit, hasil yang diperoleh dari rata-rata tegangan output sebesar 5,19 volt dan terdapat selisih

pengukuran sebesar 0,19 volt kemudian dilakukan untuk mencari nilai error yang didapat sebesar 3,8 % dan dari hasil pengukuran mencari nilai error diperoleh nilai valid sebesar 96,2 %.

4.1.2 Pengujian Wemos D1 R1

Pengujian modul Wemos D1 R1 ini bertujuan untuk memastikan bahwa alat berfungsi dengan baik, pengujian dilakukan dengan menghubungkan tegangan 5 volt menggunakan kabel usb yang sudah terprogram Arduino IDE. Ketika terkoneksi pada wifi maka di tandai dengan lampu indikator menyala pada modul wemos D1 R1. Berikut hasil pengujian modul Wemos D1 R1 yang terkoneksi ke jaringan internet atau wifi pada gambar 4.2



Gambar 4. 2 Pengujian Wemos D1 R1

Dari hasil pengujian gambar 4.2 Modul Wemos D1 R1 dapat terkoneksi jaringan wifi melalui program Arduino IDE. Dapat disimpulkan berfungsi dengan baik dan ditandai dengan lampu led berkedip bahwa modul Wemos D1 R1 siap digunakan atau dirancang dengan sensor yang akan di uji.

4.1.3 Pengujian LCD Oled (Liquid Crystal Display Organic light Emitting Diode)

Pengujian yang dilakukan bertujuan untuk memastikan kondisi dari LCD yang digunakan berfungsi dengan baik untuk menampilkan karakter baik kolom maupun baris yang dikirim oleh arduino yang telah diprogram. Berikut gambar 4.3 hasil pengujian LCD Oled.



Gambar 4. 3 Hasil Pengujian LCD Oled

Pada gambar 4.3 Menunjukkan parameter hasil pengukuran atau karakter ke LCD untuk karakter yang diinginkan, dapat disimpulkan bahwa LCD OLED berfungsi dengan baik dan dapat digunakan pada sistem monitoring suhu, kelembaban dan kadar asap CO₂ .

4.1.4 Pengujian Buzzer dan Relay Fan

Pengujian yang dilakukan Buzzer ditandai dengan sebuah suara sebagai indikator alarm akan bunyi apabila terjadi suatu kondisi tertentu, dan untuk pengujian dari modul relay dan fan ini dilakukan ditandai dengan kedua lampu indikator merah dan hijau menyala maka fan akan hidup.



Gambar 4. 4 Hasil Pengujian Buzzer Relay dan Fan

Pada Gambar 4.4 Menunjukkan bahwa Modul relay dan fan DC akan diberi kondisi HIGH dan kondisi LOW apabila kedua lampu indikator tersebut on menyala maka buzzer akan berbunyi sirine dan fan DC akan “on” juga, dapat disimpulkan bahwa buzzer modul relay dan fan berfungsi dengan baik.

4.1.5 Pengujian 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 4.2.

Tabel 4. 2 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 4. 5 Pengujian Sensor Api terdeteksi



Gambar 4. 6 Api tidak terdeteksi

Keterangan hasil pengujian Flame Sensor pada tabel 4.2 dan kedua gambar 4.5 dan 4.6 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.

4.1.6 Pengujian Sensor MQ 135

Pengujian Sensor MQ 135 dilakukan 3 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 pada ruangan selama 20 menit. Pada pengujian awal sensor MQ 135 dilakukan uji ukur dengan menggunakan alat ukur standar kualitas udara (CO₂). Berikut untuk kinerja pengujian sensor MQ 135 pada Gambar 4.7 Pengujian Sensor MQ 135 Dengan Alat Ukur Standar.



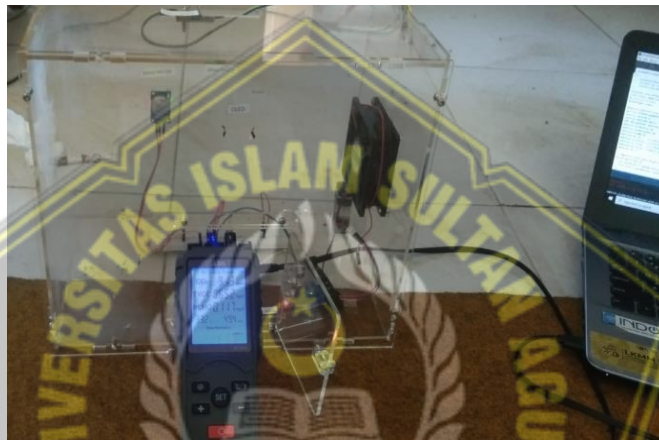
Gambar 4. 7 Pengujian Sensor MQ 135 Dengan Alat Ukur Standar Udara Bersih 385 PPM.

Dari hasil pengujian awal pada saat keadaan dalam ruangan udara masih bersih belum terdapat banyaknya asap rokok yang terkumpul pada ruangan dan nilai yang terbaca hasil pengukuran dengan alat ukur standar sebesar 385 ppm. Kemudian dilakukan pengujian tahap berikutnya dengan banyaknya asap rokok dalam ruangan yang ditunjukkan pada Gambar 4.8 Pengujian Sensor MQ 135 Dengan Alat Ukur Standar Udara Kotor > 500.



Gambar 4. 8 Pengujian Sensor MQ 135 Dengan Alat Ukur Standar Udara Kotor >500

Pada pengujian kedua sensor MQ 135 yang ditunjukan pada gambar 4.8 dilakukan sama seperti pengujian sebelumnya yang membedakan hanya kondisi dalam ruangan terdapat kumpulan kepakatan asap rokok dari sebuah batang rokok yang dibakar dalam ruangan, sehingga ada asap yang terukur yang mengandung gas CO₂ kemudian hasil pengukuran dilakukan perbandingan dengan alat ukur standar CO₂ terdapat nilai CO₂ sebesar 533 ppm, pada saat uji ukur alat standar CO₂ terdapat sensor alarm yang aktif dan ditandai tampilan layar menyala warna biru pada saat alat ukur nilai CO₂ >500 ppm. Berikut pengujian ke 3 yang di tunjukan Gambar 4.9 Sebagai berikut.



Gambar 4. 9 Pengujian Sensor MQ 135 Dengan Alat Ukur Standar Udara Kotor > 900

Pengujian ke 3 terdapat hasil pengukuran pada alat ukur standar CO₂ sebesar 913 pmm, metode uji pengujian masih sama dengan pengukuran sebelumnya dengan di bakarnya sebuah batang asap rokok pada ruangan dengan sensor MQ 135 sehingga dalam kondisi ruangan terdapat banyaknya asap rokok yang mengandung gas CO₂ yang terkumpul di dalamnya dan asap rokok dapat di tangkap oleh sensor, nilai yang terbaca pada alat ukur standar > 900 yang mana kosentrasi CO₂ cukup tinggi sesuai kepakatan asap dalam ruangan. Berikut rumus mengetahui presentase penyimpangan nilai error pada sensor MQ 135 yaitu:

$$\text{Error} = \left| \frac{\text{MQ 135} - \text{Standar CO}_2}{\text{Standar CO}_2} \right| \times 100\%$$

$$\text{Error} = \frac{\text{Rata - Rata Error 1} + \text{Rata - Rata Error 2} + \text{Rata - Rata Error 3}}{\sum \text{Pengujian}} \times 10\%$$

1. Kesalahan pada pengujian 1

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{MQ 135} - \text{Standar CO}_2}{\text{Standar CO}_2} \right| \times 100 \\
 &= \left| \frac{375,20 - 350}{350} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{25,2}{350} \right| \times 100\% \\
 &= 0,072 \times 100\% \\
 &= 7,2\%
 \end{aligned}$$

2. Kesalahan pada pengujian 2

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{MQ 135} - \text{Standar CO}_2}{\text{Standar CO}_2} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{648,28 - 625}{625} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{23,2}{625} \right| \times 100\% \\
 &= 0,037 \times 100\% \\
 &= 3,72\%
 \end{aligned}$$

3. Kesalahan pada pengujian 3

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{MQ 135} - \text{Standar CO}_2}{\text{Standar CO}_2} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{965,10 - 940}{940} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{25,1}{940} \right| \times 100\% \\
 &= 0,026 \times 100\% \\
 &= 2,67\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \frac{\text{Rata} - \text{Rata Error 1} + \text{Rata} - \text{Rata Error 2} + \text{Rata} - \text{Rata Error 3}}{\Sigma \text{ Pengujian}} \times 10 \\
 &= \frac{4,33 + 3,83 + 2,80}{30} \times 10 \\
 &= \frac{10,96}{30} \times 10 \\
 &= 3,65\%
 \end{aligned}$$

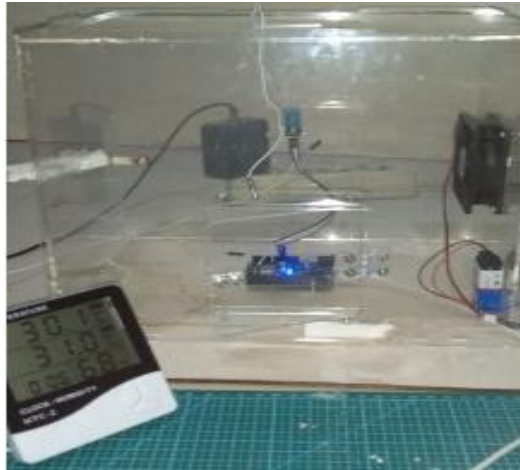
Asap rokok terdiri dari campuran berbagai bahan kimia yang dapat menghasilkan gas dan partikel-partikel saat rokok dibakar. Pengujian Sensor ini dengan diberikan zat polutan berupa asap rokok yang mengandung gas CO₂. Dari hasil Tabel 4.3 pengujian Sensor MQ 135 dapat di analisa bahwa pengujian di lakukan sebanyak 3 kali dimana setiap pengujian dengan pengambilan 10 kali pengambilan data untuk mengetahui kinerja dari Sensor MQ 135, kemudian hasil pengujian Sensor MQ 135 dibandingkan dengan alat ukur gas CO₂ dalam ruangan sebuah prototype hasil dari nilai CO₂ yang dapatkan dalam satuan part per million (ppm).

Kemudian hasil dari pengujian 1 dalam kondisi ruangan dengan diberikan zat polutan berupa asap rokok yang mengandung gas dioksida (CO_2) dari hasil pengambilan data 10 kali nilai CO_2 yang dihasilkan sebesar 375,20 – 930,27 ppm dengan rata-rata error sebesar 4,33 %. Sedangkan hasil pengujian 2 dari hasil pengambilan data 10 kali nilai CO_2 yang dihasilkan sebesar 390,62 – 965,27 ppm dengan rata-rata error sebesar 3,83 %, dan pada pengujian ke 3 dari hasil pengambilan data 10 kali nilai CO_2 sebesar 395,20-965,10 dengan rata-rata error sebesar 2,80 %. Dalam proses pengujian Sensor MQ 135 dilakukan 3 kali pengujian kemudian di dapatkan rata-rata error MQ 135 pada saat dilakukan pengujian dan di dapatkan hasil nilai error saat mengukur gas CO_2 sebesar 3,65 %. Merujuk datasheet Sensor MQ 135 ni bahwa nilai error pada pengujian paling ideal sebesar 0-5 % yang mana semakin rendah nilai error semakin baik dalam memberikan hasil pengukuran yang mendekati nilai error sebenarnya untuk range nilai CO_2 yang dideteksi 10-1000 ppm dapat kita analogikan maka nilai hasil pengukuran yang telah dilakukan pengujian masih dalam batas toleransi.

4.1.7 Pengujian Sensor Suhu DHT11

a. Pengukuran suhu DHT11

Pengujian Sensor DHT 11 dilakukan 3 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 pada ruangan selama 20 menit. Pada pengujian awal sensor DHT 11 dilakukan uji ukur dengan dibandingkan menggunakan alat ukur standar Thermometer Digital merek HTC-2. Berikut pengujian Sensor DHT 11 ditunjukan pada Gambar 4.10 Sensor DHT 11 Dengan dibandingkan alat ukur standar thermometer digital.



Gambar 4. 10 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Suhu Terbaca pada Thermometer Digital 31,0 °C

Dari hasil pengujian Sensor DHT 11 yang ditunjukkan pada gambar 4.10 pada saat keadaan dalam ruangan diberikan zat polutan berupa asap rokok yang terkumpul pada ruangan dan nilai yang terbaca hasil pengukuran dengan alat ukur standar thermometer digital sebesar 31,0°C. Kemudian dilakukan pengujian tahap berikutnya dengan banyaknya asap rokok dalam ruangan yang ditunjukkan pada Gambar 4.11 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Suhu Terbaca Thermometer Digital 31,1 °C.



Gambar 4. 11 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Suhu Terbaca Thermometer Digital 31,1 °C

Pengujian Sensor DHT 11 yang ditunjukkan Gambar 4. 11 dengan diberikan asap rokok kondisi udara dalam ruangan terdeteksi adanya sekumpulan asap dengan menggunakan 1 batang rokok yang di bakar pada ruangan sehingga mendapatkan hasil pengukuran pembacaan suhu pada ruangan sebesar 31,1 °C. Kemudian untuk dilakukan pengujian sensor DHT 11 digunakan uji perbandingan alat ukur pada alat ukur menggunakan standar thermometer digital HTC-2 pada suhu ruangan normal sekitar 30 °C. Untuk pembacaan alat ukur standar thermometer terdapat sensor kabel warna putih dengan panjang 1,5 meter fungsinya untuk mengukur suhu pada luar ruangan, kemudian terdapat 3 tampilan pada layar alat ukur standar thermometer digital di atas pada layar 1 untuk membaca suhu dalam ruangan, pada tampilan layar 2 untuk membaca suhu di luar ruangan yang lengkapin dengan sensor kabel dan pada tampilan layer 3 yaitu untuk membaca clock/ Relative Humadity atau kelembapan di dalam ruangan. Berikut merupakan rumus untuk mengetahui penyimpangan nilai error pada Sensor DHT 11 dan alat ukur thermometer digital menggunakan rumus presentase nilai error sebagai berikut :

$$Error = \left| \frac{\text{Suhu DHT11} - \text{Thermometer}}{\text{Thermometer}} \right| \times 100 \%$$

$$Error = \frac{\text{Rata-Rata Error 1} + \text{Rata-Rata Error 2} + \text{Rata-Rata Error 3}}{\sum \text{Pengujian}} \times 10\%$$

Pengujian suhu Sensor DHT 11 dilakukan 3 kali di mana setiap pengujian dilakukan 10 kali pengambilan data, pengujian menggunakan alat ukur thermometer sebagai pembanding Sensor DHT11. Berikut hasil pengujian tabel 4.4 hasil pengujian suhu Sensor DHT 11 sebagai berikut.

1. Kesalahan pada pengujian 1

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{Suhu DHT11} - \text{Thermometer}}{\text{Thermometer}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{30 - 29,3}{29,3} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0,7}{29,3} \right| \times 100\% \\
 &= 0,023 \times 100\% \\
 &= 2,38\%
 \end{aligned}$$

2. Kesalahan pada pengujian 2

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{Suhu DHT11} - \text{Thermometer}}{\text{Thermometer}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{32 - 31,6}{31,6} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{0,4}{31,6} \right| \times 100\% \\
 &= 0,012 \times 100\% \\
 &= 1,26\%
 \end{aligned}$$

3. Kesalahan pada pengujian 3

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{Suhu DHT11} - \text{Thermometer}}{\text{Thermometer}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{35 - 32,9}{32,9} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{2,1}{32,9} \right| \times 100\% \\
 &= 0,063 \times 100\% \\
 &= 6,38\%
 \end{aligned}$$

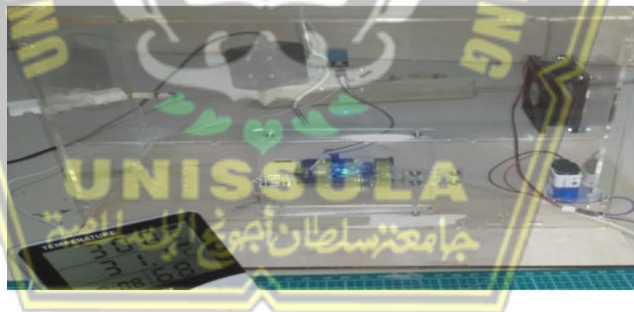
$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \frac{\text{Rata - Rata Error 1} + \text{Rata - Rata Error 2} + \text{Rata - Rata Error 3}}{\Sigma \text{ Pengujian}} \times 10 \\
 &= \frac{2,97 + 2,01 + 3,91}{30} \times 10 \\
 &= \frac{8,89}{0,296} \times 10 \\
 &= 2,96\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan data yang ditunjukkan table 4.4 suhu sensor DHT 11 dari hasil dari pengujian Suhu Sensor DHT 11 pada pengujian 1 dalam kondisi ruangan dengan diberikan zat polutan berupa kepadatan asap rokok yang diberikan pada ruangan dari hasil pengambilan data 10 kali nilai Suhu Sensor DHT 11 yang dihasilkan

sebesar 30 – 33 °C dengan rata-rata error sebesar 2,97%. Sedangkan hasil pengujian 2 dari hasil pengambilan data 10 kali nilai Suhu Sensor DHT 11 yang dihasilkan sebesar 31 – 34 °C dengan rata-rata error sebesar 2,01 %, dan pada pengujian ke 3 dari hasil pengambilan data 10 kali nilai Suhu Sensor DHT 11 sebesar 30-35 °C dengan rata-rata error sebesar 3,91 %. Dalam proses pengujian Sensor Suhu DHT 11 dilakukan 3 kali pengujian kemudian di dapatkan rata-rata error Sensor Suhu DHT 11 pada saat dilakukan pengujian dan di dapatkan hasil nilai error saat mengukur gas CO₂ sebesar 2,96 %. Merujuk datasheet Sensor Suhu DHT 11 bahwa nilai error pada pengujian paling ideal sebesar 0-5 % untuk range pengukuran suhu 0-50 °C dengan akurasi ± 2 °C dapat di analogikan maka nilai hasil pengukuran yang telah dilakukan pengujian masih dalam batas toleransi.

b. Pengukuran kelembapan DHT 11

Pengujian Sensor DHT 11 waktu dan pengambilan data sama seperti metode pengujian sebelumnya pengujian dilakukan dengan pengukuran kelembapan dengan alat ukur standar thermometer digital. Berikut hasil pengujian kelembapan sensor DHT 11 pada Gambar 4.12 dan Gambar 4.13



Gambar 4. 12 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Kelembapan Terbaca 68 %



Gambar 4. 13 Pengujian Sensor DHT 11 Dengan Alat Ukur Standar Kelembapan Terbaca 72 %

1. Kesalahan pada pengujian 1

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{Kelembapan} - \text{Thermometer}}{\text{Thermometer}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{72-70}{70} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{2}{70} \right| \times 100\% \\
 &= 0,028 \times 100 \% \\
 &= 2,85 \%
 \end{aligned}$$

2. Kesalahan pada pengujian 2

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{Kelembapan} - \text{Thermometer}}{\text{Thermometer}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{75-71}{71} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{4}{71} \right| \times 100\% \\
 &= 0,056 \times 100\% \\
 &= 5,63 \%
 \end{aligned}$$

3. Kesalahan pada pengujian 3

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \left| \frac{\text{Kelembapan} - \text{Thermometer}}{\text{Thermometer}} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{67 - 65}{65} \right| \times 100\% \\
 &= \left| \frac{2}{65} \right| \times 100\% \\
 &= 0,030 \times 100 \% \\
 &= 3,07\%
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Error} &= \frac{\text{Rata - Rata Error 1} + \text{Rata - Rata Error 2} + \text{Rata - Rata Error 3}}{\sum \text{Pengujian}} \times 10 \\
 &= \frac{3,76 + 2,96 + 2,45}{30} \times 10 \\
 &= \frac{9,17}{0,305} \times 10 \\
 &= 3,05 \%
 \end{aligned}$$

Dari hasil tabel 4.5 Pengujian Kelembapan Sensor DHT 11 Berdasarkan data pada pengujian 1 dalam kondisi ruangan dengan diberikan zat polutan berupa kepadatan asap rokok yang diberikan pada ruangan dari hasil pengambilan data 10 kali nilai Kelembapan Sensor DHT 11 yang dihasilkan sebesar 71 – 75 % dengan rata-rata error sebesar 3,76 %. Sedangkan hasil pengujian 2 dari hasil pengambilan data 10

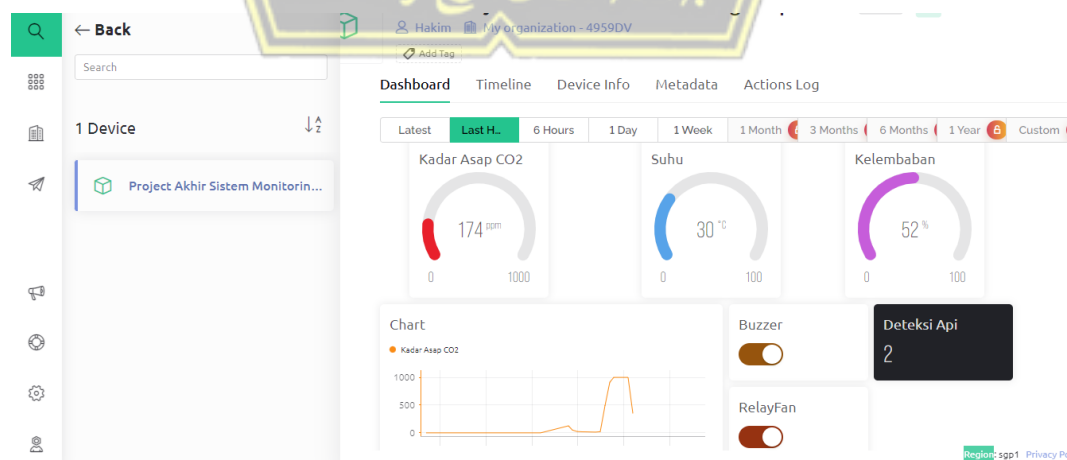
kali nilai Suhu Sensor DHT 11 yang dihasilkan sebesar 69-75 % dengan rata-rata error sebesar 2,96 %, dan pada pengujian ke 3 dari hasil pengambilan data 10 kali nilai Suhu Sensor DHT 11 sebesar 66-71 dengan rata-rata error sebesar 2,45 %. Dalam proses pengujian Sensor Suhu DHT 11 dilakukan 3 kali pengujian kemudian di dapatkan rata-rata error Sensor Kelembapan DHT 11 pada saat dilakukan pengujian dan di dapatkan hasil nilai error saat mengukur kelembapan sebesar 3,05 %. Merujuk datasheet Sensor DHT 11 pengukuran kelembapan bahwa nilai error pada pengujian paling ideal sebesar 0-5 % , untuk range pengukuran kelembapan 20% -80% dengan akurasi kelembapan ± 5 % dapat analogikan maka nilai hasil pengukuran yang telah dilakukan pengujian masih dalam batas toleransi.

4.2 Pengujian Software

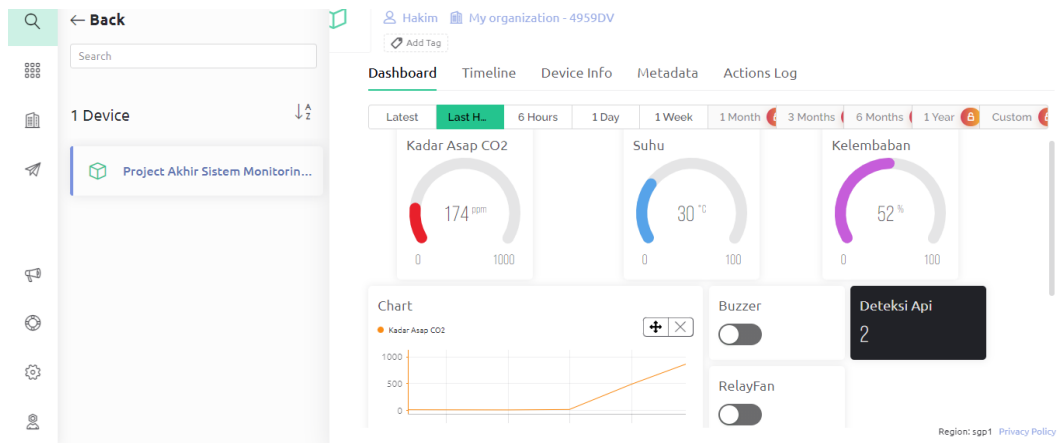
Pada pengujian software bertujuan untuk mengamati respon dari percobaan software Blynk, Thingspeak yang sudah di desain tampilannya sesuai project akhir yang telah di buat. Berikut hasil pengujian 2 aplikasi :

4.2.1 Hasil Pengujian Blynk IoT

Pengujian Blynk IoT Web Dashboard, karena dengan Blynk IoT visualisasi data dapat dilakukan dengan mudah serta terdapat beberapa fitur yang mendukung visualisasi data dari sensor yaitu banyaknya widget yang bisa digunakan untuk membuat bentuk visualisasi data dalam bentuk chart, angka dan lain-lain sehingga mempermudah user membaca data sensor secara real time. Pengujian aplikasi blynk yang telah program antara lain. Berikut gambar 4.14 hasil pengujian Blynk Web



Gambar 4. 14 Web Dashboard Blynk



Gambar 4. 15 Web Dashboard Blynk

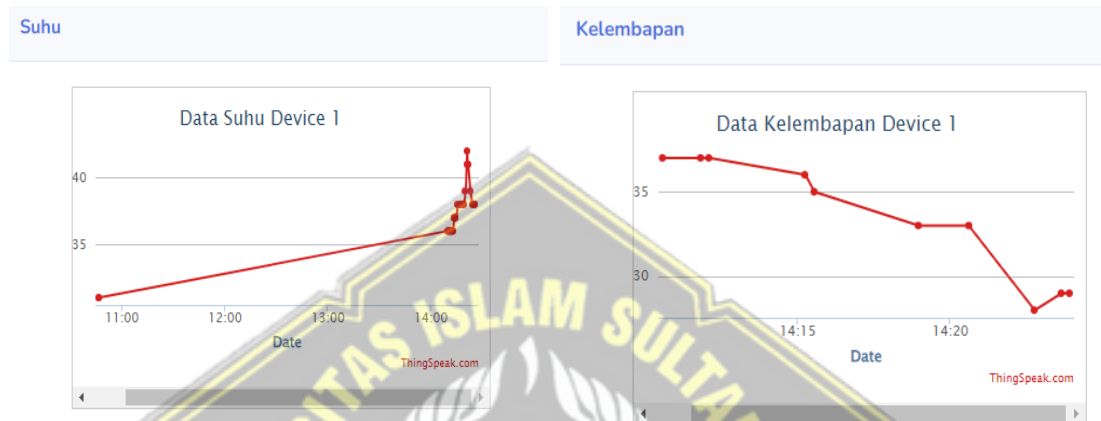
Pada gambar 4.15 Web Dashboard Blynk menggunakan Sensor yang dipakai yaitu Flame Sensor untuk mendeteksi jarak keberadaan api, Sensor DHT 11 untuk mendeteksi suhu, kelembapan ruangan, dan sensor MQ 135 untuk mendeteksi kadar asap rokok dalam satuan PPM. Data dari mikrokontroler dapat juga di monitoring dari jarak jauh melalui platform IoT Blynk dan juga bisa melakukan kendali jarak jauh (ON/OFF buzzer, Fan)

4.2.2 Hasil Pengujian Thingspeak

Pada perancangan sistem monitoring asap rokok ruangan menggunakan aplikasi thingspeak sebagai penyedia platform internet of things yang di akses secara gratis dan dimana semua data simpan dalam semua server cloud sehingga tidak membebani kinerja sistem. Pengujian aplikasi thingspeak dilakukan dengan perbandingan perangkat device 1 dan device 2 yang mana nanti sebagai pembanding pada setiap device. Berikut hasil pengujian monitoring suhu kelembaban dan kepekatan asap rokok CO₂ melalui thingspeak.

A. Pengujian Monitoring Suhu dan kelembaban (Device 1)

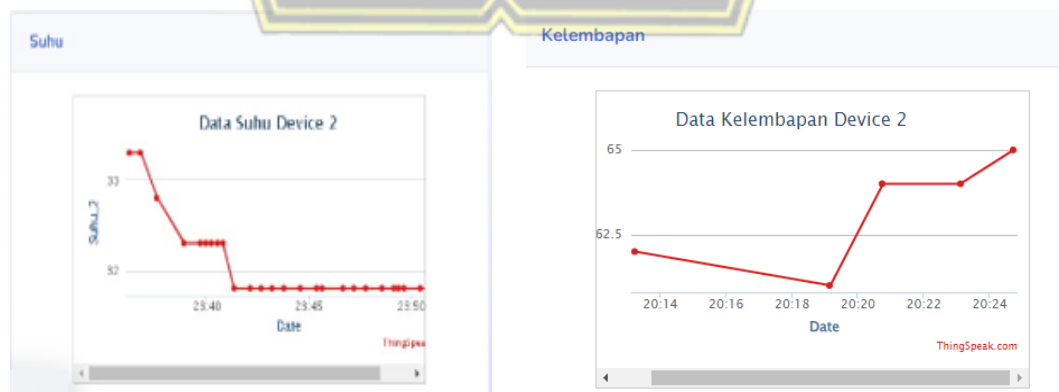
Monitoring data hasil pengujian suhu kelembaban pada thingspeak dimana grafik pembacaan sensor suhu kelembaban terlihat perubahan linearitas, ketika nilai suhu naik maka nilai kelembaban menurun begitu sebaliknya. Namun banyaknya asap rokok pada ruangan akan mempengaruhi stabilitas pada sensor sehingga suhu kelembaban terbaca cukup tinggi. Berikut gambar 4.16 Data monitoring suhu kelembaban device 1



Gambar 4. 16 Data Monitoring Suhu dan Kelembaban Device 1

B. Pengujian Monitoring Suhu dan kelembaban (Device 2)

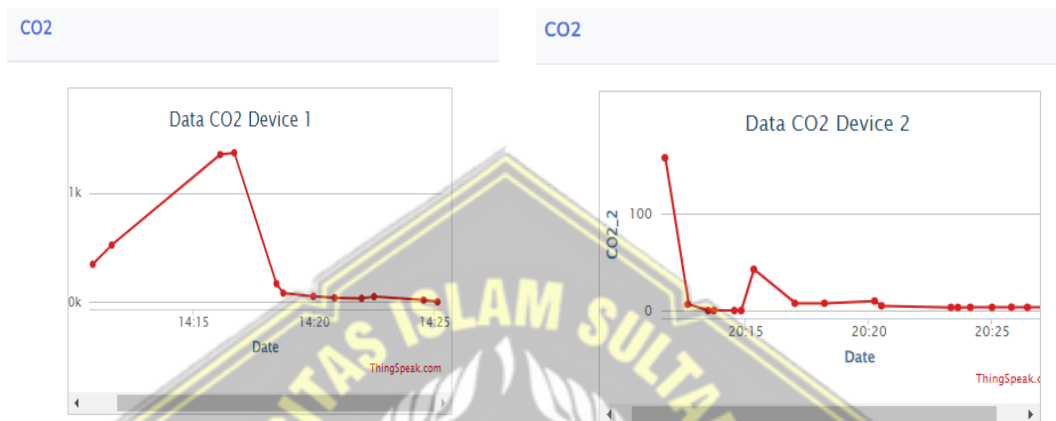
Tampilan grafik data monitoring suhu kelembaban device 2 tidak jauh berbeda dengan gambar 4.16 diatas perbedaannya hanya pada penggunaan perangkat device, namun pembacaan sensor suhu kelembaban grafik mengalami perubahan kelembaban signifikan berdasarkan respon waktu pembacaan sensor. Berikut pembacaan gambar 4.17 Data monitoring suhu dan kelembaban device 2



Gambar 4. 17 Data monitoring suhu dan kelembaban device 2

C. Pengujian Data CO₂

Monitoring kadar CO₂ kepekatan asap melalui thingspeak, pembacaan nilai asap CO₂ mengalami kenaikan grafik dan pembacaan nilai CO₂ menurun drastis tidak linear. Banyak tidaknya asap rokok pada ruangan sangat berpengaruh pada perubahan nilai grafik. Berikut gambar 4.18 Data monitoring CO₂.



Gambar 4. 18 Data monitoring CO₂ Device 1 dan Device 2

Berdasarkan Program arduino IDE, Pengiriman data ke thingspeak, data dari input parameter suhu, kelembaban dan CO₂ lalu data output Relay fan, buzzer akan dikirimkan melalui koneksi wifi ESP 8266 kemudian mengisi *My channel number* dan *My write API* sesuai code id channel thingpeak. Berikut gambar 4.19 Sketch Arduino IDE Thingspeak.

```
/*
  myChannelNumber dan myWriteAPIKey diisi dengan angka dibawah ini :
  1804668 dan 5XZDTRPXYQTT5OXJ = (Device 1)
  1964269 dan KEUTWRUZTMWIWFCT = (Device 2)
*/
unsigned long myChannelNumber = 1804668;           //ID channel server ThingSpeak
const char* myWriteAPIKey = "5XZDTRPXYQTT5OXJ";    //memasukan api key channel
WiFiClient client;                                  //mengecek jika client sudah terhubung
BlynkTimer timer;
```

Gambar 4. 19 Sketch Program Arduino IDE Thingspeak

4.3 Pengujian Keseluruhan Sensor 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 mikrokontroller 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 ditunjuka pada Gambar 4.20 Keseluruhan Prototype Monitoring Asap Rokok.



Gambar 4. 20 Hasil Keseluruhan Prototype Monitoring Asap Rokok

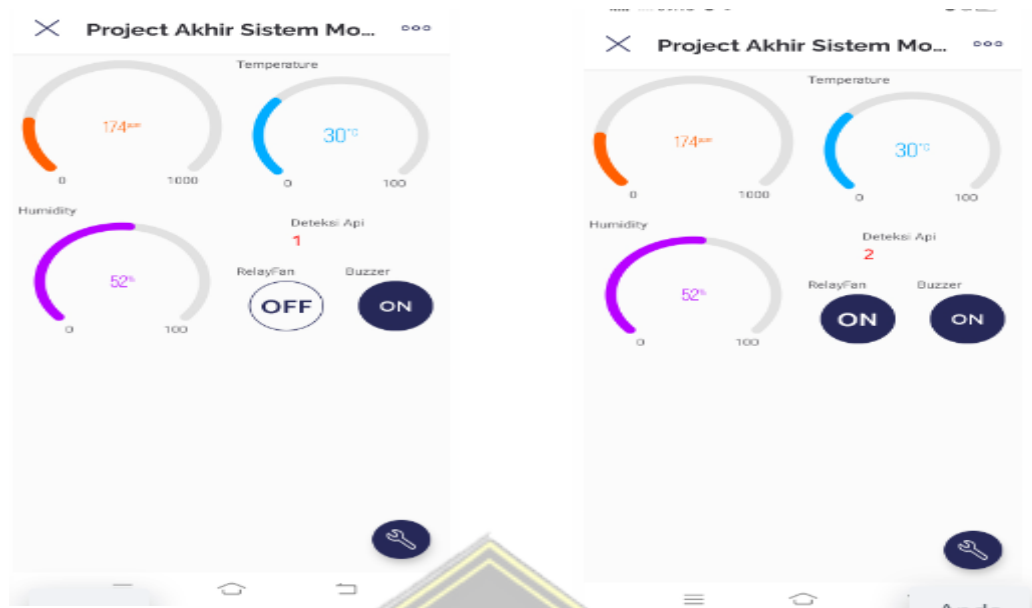
Pengujian keseluruhan alat untuk mengetahui dan memastikan dapat bekerja baik secara hardware maupun software, tahap pengujian ini adalah mendeteksi keberadaan api dengan jarak, kepekatan asap CO₂, pengukuran suhu kelembapan ruangan. Berikut Tabel 4. 6 Pengujian Keseluruhan Prototype

Tabel 4. 6 Pengujian Keseluruhan Prototype

No	Flame Sensor (Mendeteksi Api)				Sensor MQ 135		Sensor DHT 11		LCD OLED	Relay	Fan	Buzzer
	Waktu (Menit)	2 cm Jarak	6 cm Jarak	10 cm Jarak	CO ₂ (PPM) >10	Rs/ Ro	Suhu (°C) >30	Kelembapan (%)				
1	5	3	2	1	1	1,19	30	63	Temp = 31°, Hum = 63% CO ₂ = 1ppm	Off	Off	Off
2	10	3	2	1	2	1,22	31	62	Temp = 31°, Hum = 61% CO ₂ =2ppm	Off	Off	Off
3	15	3	2	1	3	1,22	31	62	Temp = 31°, Hum = 62% CO ₂ =3ppm	Off	Off	Off
4	20	3	2	1	6	1,25	30	63	Temp = 30°, Hum = 63% CO ₂ =6 ppm	Off	Off	Off
5	25	3	2	1	35	0,50	30	63	Temp = 30°, Hum = 63% CO ₂ =35ppm	On	On	On
6	30	3	2	1	40	0,58	30	63	Temp = 30°, Hum = 63% CO ₂ =40ppm	On	On	On
7	35	3	2	1	51	0,64	30	63	Temp = 30°, Hum = 63% CO ₂ =51ppm	On	On	On
8	40	3	2	1	63	0,68	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO ₂ =63ppm	On	On	On
9	45	3	2	1	73	0,76	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO ₂ =73ppm	On	On	On
10	50	3	2	1	76	0,77	30	63	Temp = 30° Hum = 63% CO ₂ =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 = api tidak terdeteksi dengan jarak 10 cm, kemudian pada saat status 2 = api terdeteksi cukup dekat dengan jarak 6 cm dan pada saat status 3 = api terdeteksi sangat dekat dengan jarak 2 cm. Kemudian Sensor MQ 135 dengan mendeteksi gas CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂ 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 CO₂.

Hasil Monitoring Prototype asap rokok pada ruangan berbasis IoT dan diambil beberapa contoh pada saat nilai normal kondisi ruangan bebas asap dan saat nilai melebihi ambang batas normal yang di tampilkan pada smartphone pada aplikasi blynk IoT. Berikut merupakan hasil dari pengujian yang di ambil dari Gambar 21.



Gambar 4. 21 Data Blynk pada saat nilai kondisi normal

Data blynk pada Gambar 4.21 yang di dapat merupakan dari hasil pengujian keseluruhan prototype dalam kondisi ruangan tanpa asap rokok, dengan hasil nilai CO_2 174 ppm



Gambar 4. 22 Data Blynk pada saat nilai ambang batas

Data blynk pada Gambar 4.22 yang di dapat merupakan dari hasil pengujian keseluruhan prototype dalam kondisi ruangan asap rokok dengan hasil nilai CO_2 174-502 ppm

4.3.1 Analisa Kinerja Alat Keseluruhan

Dari hasil keseluruhan alat ini merupakan kombinasi seluruh bagian hardware dan software yang telah terintegrasi menjadi sebuah sistem, sesuai dengan hasil pengujian keseluruhan, maka sistem ini berfungsi dengan baik. Sensor yang digunakan dalam pembuatan alat ini yaitu Flame Sensor fungsi untuk mendeteksi jarak keberadaan api, Sensor DHT 11 mendeteksi suhu kelembapan pada ruangan dan Sensor MQ 135 untuk mendeteksi asap rokok yang mengandung gas CO₂. Saat alat ini dihidupkan maka secara otomatis akan langsung bekerja untuk membaca data-data sensor, kemudian dari hasil deteksi sensor tersebut diolah oleh mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266 untuk ditampilkan output berupa LCD OLED dan alarm buzzer fan saat diberikan zat polutan yang dideteksi berupa asap rokok, maka sensor gas akan langsung mengukur kadar kualitas gas CO₂ dalam satuan PPM (part per million). Dengan adanya zat polutan tersebut maka secara otomatis kadar CO₂ akan naik dengan tingginya kadar asap rokok pada ruangan maka akan menaikkan suhu dan kelembapan pada ruangan. Untuk menjaga kondisi kualitas udara dalam ruangan tetap dalam batas normal, maka mikrokontroler Wemos D1 R1 ESP 8266 akan mengontrol relay untuk menghidupkan buzzer fan untuk mengurangi kepadatan asap rokok pada ruangan jika melebihi batas. Selain mengontrol relay, mikrokontroler juga digunakan untuk mengolah data agar dapat ditampilkan dalam bentuk LCD OLED. Kemudian pada pengujian software Blynk IoT untuk menampilkan data pada internet bisa melalui web atau smartphone data dari mikrokontroler dapat juga di monitoring dari jarak jauh melalui platform IoT Blynk dan juga bisa melakukan kendali jarak jauh (ON/OFF buzzer, Fan). Software pengujian web thingspeak dapat dimonitoring kadar asapnya untuk menyimpan data., data monitoring ini hanya dapat dilakukan oleh user dengan myChannel Number dan myWrite API Key diisi program Arduino IDE.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

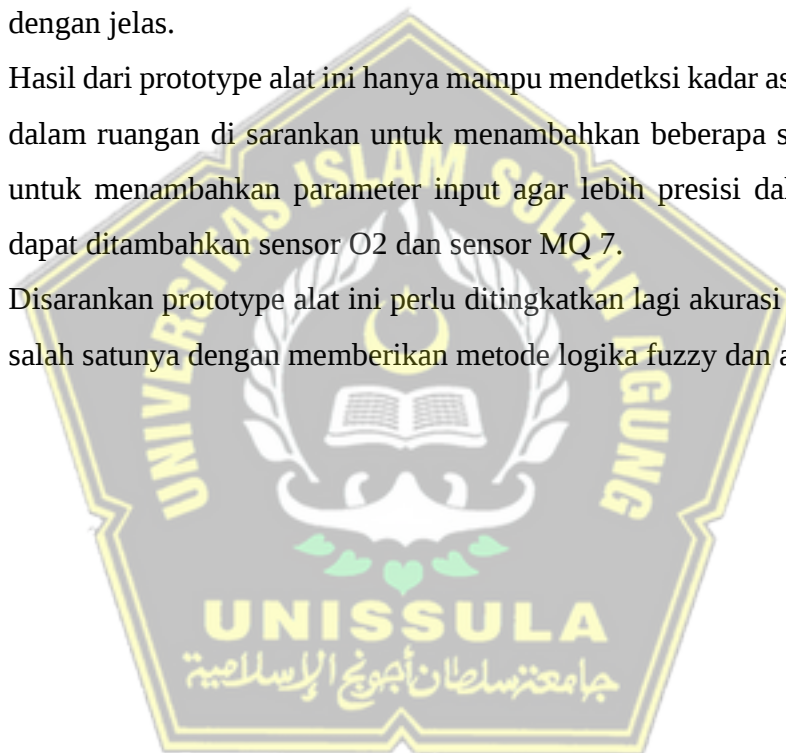
Berdasarkan hasil dari pengujian prototype alat yang telah dilakukan, penulis memperoleh beberapa kesimpulan yang di ambil sebagai berikut :

1. 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 Wemos D1 R1 ESP8266 dan ditampilkan pada OLED lalu Buzzer dan Fan sebagai indikator jika dalam ruangan mendeteksi asap rokok, suhu dan kelembapan meningkat sesuai dengan parameter yang di input dalam program, Buzzer dan Fan akan otomatis menyala.
2. 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.
3. Berdasarkan hasil pengujian dan pengukuran yang di dapat sensor yang digunakan dalam project akhir bekerja dengan semestinya. Sensor MQ 135 mendeteksi kadar asap gas CO₂ memiliki nilai error sebesar 3,65 %, Sensor DHT 11 pada saat mendeteksi suhu mendapatkan nilai error sebesar 2,96 % dan pada saat mendeteksi kelembapan mendapatkan nilai error sebesar 3,05 %.

5.2 Saran

Adapun beberapa saran yang diberikan penulis dari hasil penelitian prototype Sistem Monitoring Asap Rokok berbasis IoT yang tidak lepas dari berbagai kesalahan dan kekurangan dari segi perancangan alat , pengujian hardware maupun software yang telah di buat. Pengembangan prototype alat dilakukan lebih lanjut dengan saran untuk menyempurnakan project akhir ini :

1. Pada penelitian ini penulis masih menggunakan LCD OLED 3x3 cm dimana tampilan layar kurang lebar, disarankan untuk peneltian selanjutnya menggunakan LCD 16x2 supaya hasil tampilan data sensor dapat tampil dengan jelas.
2. Hasil dari prototype alat ini hanya mampu mendetksi kadar asap rokok CO2 dalam ruangan di sarankan untuk menambahkan beberapa sensor gas lagi untuk menambahkan parameter input agar lebih presisi dalam pengujian dapat ditambahkan sensor O2 dan sensor MQ 7.
3. Disarankan prototype alat ini perlu ditingkatkan lagi akurasi pengukuranya salah satunya dengan memberikan metode logika fuzzy dan analisa matlab.



Daftar Pustaka

- [1] 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.kemenkeu.go.id/snkn/article/view/561/298>
- [2] D. I. Lestari, “The impact of health promotion in the Non-Smoking Area at Sultan Airport,” *Mag. Dr. Sriwij*, vol. 49, no. 1, pp. 24–33, 2019.
- [3] “Temuan Survei GATS: Perokok Dewasa di Indonesia Naik 10 Tahun Terakhir Sehat Negeriku.” <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20220601/4440021/temuan-survei-gats-perokok-dewasa-di-indonesia-naik-10-tahun-terakhir/> (accessed Jan. 15, 2023).
- [4] A. Basuki and E. Efendi, “Prototipe Monitoring dan Penetralisir Asap Rokok Berbasis IoT,” *ReTII*, pp. 195–202, 2022.
- [5] 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.
- [6] H. Hambali and M. Jeneetica, “Efficacy of Negative Ions in Improving Air Quality of Hotel Meeting Rooms from Micro Particles and Microbes during Covid-19 Pandemic,” in *International Conference on Global Optimization and Its Applications 2021*, 2021, p. 110.
- [7] F. Pujiyanto, “Smart Smoking Room Berbasis Logika Fuzzy.” Universitas Islam Sultan Agung (Indonesia), 2021.
- [8] M. Jhoni, N. Afiah, I. Alparesa, A. Sugiarni, and S. Putri, “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Arduino Uno R3 pada Materi Gerak Jatuh Bebas,” *ORBITA J. Kajian, Inov. dan Apl. Pendidik. Fis.*, vol. 8, no. 1, pp. 160–168, 2022.
- [9] M. A. Ihsan, “Rancang Bangun Alat Sistem Pemantauan Level Ketinggian Air Pada Tandon Berbasis Blynk Internet Of Things.” Universitas Sultan Agung, 2021.
- [10] R. D. Wahyuni, S. Utomo, and S. Sutjiningtyas, “Rancang Bangun Prototype Alat Penghitung Jumlah Orang Dalam Antrian Berbasis Esp8266,” in *Proceeding Seminar Nasional Ilmu Komputer*, 2022, pp. 91–99.
- [11] R. M. Abdurrohman, “Prototipe Monitoring Suhu Dan Kelembapan Secara Realtime,” *J. ICTEE*, vol. 4, no. 2, pp. 29–36, 2023.
- [12] K. B. K. Sai, S. R. Subbareddy, and A. K. Luhach, “IOT based air quality monitoring system using MQ135 and MQ7 with machine learning analysis,” *Scalable Comput. Pract. Exp.*, vol. 20, no. 4, pp. 599–606, 2019.
- [13] Z. Luo and S.-T. Wu, “OLED versus LCD: Who wins,” *Opt. Photonics News*, vol. 2015, pp. 19–21, 2015.

- [14] A. G. S. B. Neto, A. M. N. Lima, F. Tejo, C. Precker, and C. S. Moreira, "Piezoelectric Buzzer Optimization for Micropumps," in *Proceedings of The COMSOL Conference In Boston*, 2012.
- [15] S. Samsugi, A. Ardiansyah, and D. Kastutara, "Arduino dan Modul Wifi ESP8266 sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan antarmuka Berbasis Android," *J. Teknoinfo*, vol. 12, no. 1, pp. 23–27, 2018.
- [16] D.-C. Fan, X.-D. Wang, C.-S. Wang, Y. Wang, F.-F. Cao, and L. Zhang, "Suppression of immunotherapy on group 2 innate lymphoid cells in allergic rhinitis," *Chin. Med. J. (Engl.)*, vol. 129, no. 23, pp. 2824–2828, 2016.
- [17] Y. N. I. Fathulrohman and A. Saepulloh, "Alat Monitoring suhu dan kelembaban menggunakan arduino uno," *J. Manaj. Dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, 2019.
- [18] B. Ali and H. Herlangga, "Rancang Bangun Prototype Thief Detector dengan SMS Gateway Berbasis Atmega 2560," *Pros. Semant.*, vol. 2, no. 1, pp. 134–142, 2019.
- [19] F. Ulya, M. Kamal, and A. Azhar, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Cuaca Dengan Tampilan Thingspeak," *J. Tektro*, vol. 1, no. 1, pp. 23–28, 2017.
- [20] 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.

