

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

INSTITUT TEKNOLOGI DAN BISNIS PALCOMTECH

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI ASAP ROKOK DAN
MONITORING DI KAWASAN TANPA ASAP ROKOK DI
INSTITUT TEKNOLOGI DAN BISNIS PALCOMTECH
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



Diajukan oleh:

DANIL REZA MAHENDRA

011190012

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Komputer**

PALEMBANG

2023

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI DAN BISNIS PALCOMTECH**

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI ASAP ROKOK DAN
MONITORING DI KAWASAN TANPA ASAP ROKOK DI
INSTITUT TEKNOLOGI DAN BISNIS PALCOMTECH
BERBASIS *INTERNET OF THINGS***



Diajukan oleh:

DANIL REZA MAHENDRA

011190012

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Komputer**

PALEMBANG

2023

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI

INSTITUT TEKNOLOGI DAN BISNIS PALCOMTECH

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

NAMA : DANIL REZA MAHENDRA
NOMOR POKOK : 011190012
PROGRAM STUDI : INFORMATIKA
JENJANG PENDIDIKAN : STRATA SATU
JUDUL : IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI ASAP
ROKOK DAN MONITORING DI KAWASAN
TANPA ROKOK DI INSTITUT TEKNOLOGI DAN
BISNIS PALCOMTECH BERBASIS *INTERNET OF
THINGS*

Tanggal : 18 Agustus 2023
Pembimbing

Mengetahui,
Rektor

Benedictus Effendi, S.T., M.T.
NIDN: 0221027002

Benedictus Effendi, S.T., M.T.
NIP : 09.PCT.13

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
INSTITUT TEKNOLOGI DAN BISNIS PALCOMTECH**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

NAMA : DANIL REZA MAHENDRA
NOMOR POKOK : 011190012
PROGRAM STUDI : INFORMATIKA
JENJANG PENDIDIKAN : STRATA SATU
JUDUL : IMPLEMENTASI SISTEM DETEKSI ASAP
ROKOK DAN MONITORING DI KAWASAN
TANPA ROKOK DI INSTITUT TEKNOLOGI DAN
BISNIS PALCOMTECH BERBASIS *INTERNET OF
THINGS*

Tanggal : 18 Agustus 2023

Penguji 1

Tanggal : 18 Agustus 2023

Penguji 2

D Tri Octafian, S.Kom., M.Kom
NIDN: 0213108002

Yarza Aprizal, S.Kom., M.Kom.
NIDN: 0212049302

Menyetujui,
Rektor

Benedictus Effendi. S.T., M.T.

NIP: 09.PCT.13

MOTTO:

“You can’t have a better tomorrow if you’re still thinking about yesterday”

Charles F Kettering

Kami persembahkan kepada:

1. Kepada Allah yang Maha Esa
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu mendukung dan mendo’akan
3. Kepada saudara - saudaraku dan Sahabat yang selalu mendukung dan memberikan masukan
4. Dosen pembimbing yang saya hormati, Kepada Bapak Benedictus Effendi, S.Kom., M.Kom. yang telah memberikan saran sehingga saya dapat menyelesaikan laporan Skripsi ini

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan alhamdulillah puji dan syukur peneliti panjatkan atas kehadiran Allah Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat Nya dengan kelancaran menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Implementasi Sistem Deteksi Asap Rokok Dan Monitoring Kawasan Tanpa Rokok di Institut Teknologi Dan Bisnis PalComTech Berbasis *Internet of Things*”** ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi S1 Informatika Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech.

Sebagai rasa syukur dan hormat, melalui kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu, serta memberikan segala saran, motivasi dalam penulisan laporan skripsi ini. Untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua saya tercinta, kepada Dosen Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech Palembang Bapak Benedictus Effendi, S.T., M.T. sebagai Dosen Pembimbing. Seluruh keluarga dan teman-teman seperjuangan, yang telah banyak membantu dan mendukung peneliti sehingga terselesaikan penulisan laporan skripsi.

Demikian kata pengantar dari peneliti, dengan harapan semoga skripsi ini berguna dan bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan, dengan kesadaran peneliti bahwa penulisan skripsi masih mempunyai beberapa kekurangan dan kelemahan sehingga membutuhkan banyak saran dan kritik yang membangun untuk menghasilkan sesuatu yang lebih baik. Akhir kata, atas perhatiannya peneliti ucapkan terima kasih.

Palembang, Agustus 2023

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<i>ABSTRACT</i>.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian.....	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan.....	4
1.4.2 Manfaat.....	4
1.4.2.1 Manfaat Bagi Penulis.....	4
1.4.2.2 Manfaat Bagi Akademik.....	4
1.4.2.3 Manfaat Bagi Tempat Penelitian.....	4
1.5 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN	
2.1 Profil Perusahaan.....	6
2.2 Visi dan Misi	7
2.2.1. Visi Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech	7

2.2.2. Misi Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech	7
2.3. Struktur Organisasi	8
2.4. Tugas dan Wewenang	9
2.4.1. Ketua Yayasan	9
2.4.2. Senat	10
2.4.3. Rektor	10
2.4.4. Ka. UPT PM	10
2.4.5. LPPM	10
2.4.6. Pembantu Ketua I (Puket I)	11
2.4.7. Pembantu Ketua II (Puket II)	11
2.4.8. Pembantu Puket III (Puket III)	11
2.4.9. Biro Administrasi Akademik Kemahasiswaan (BAAK)	11
2.4.10. Managing Director	11
2.4.11. Ka. <i>Sales dan Marketing</i>	12
2.4.12. Ka. Keuangan	12

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 <i>Internet of Things</i>	16
3.2 Kawasan Tanpa Rokok.....	16
3.3 Telegram.....	17
3.4 WIFI.....	18
3.5 Arduino IDE.....	19
3.6 <i>Application Programming Interface (API)</i>	19
3.7 <i>Buzzer</i>	20
3.8 Sensor MQ-2.....	21
3.9 ESP 32-CAM.....	21
3.10 <i>Printed Circuit Board (PCB)</i>	22
3.11 Penelitian Terdahulu.....	23

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Teknik Pengembangan Sistem.....	25
4.1.1 <i>Prototype</i>	25
4.2 Teknik Pengumpulan Data.....	25
4.2.1 Studi Literatur.....	25
4.2.2 Observasi.....	26
4.2.3 Eksperimen.....	26
4.3 Teknik Pengujian Sensor.....	26
4.3.1 Statistik Deskriptif.....	26
4.4 Alat dan Bahan.....	27
4.4.1 Perangkat Lunak (<i>software</i>).....	27
4.4.2 Perangkat Keras (<i>hardware</i>).....	27
4.5 Desain Penelitian.....	29
4.5.1 Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok.....	30
4.5.2 Perancangan <i>Block Diagram</i>	31
4.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	34
4.6.1 Lokasi.....	34
4.6.2 Jadwal Penelitian.....	34

BAB V PEMBAHASAN

5.1 Hasil Perancangan.....	36
5.1.1 Pengujian Perintah Bot Telegram.....	37
5.1.2 Pengujian Sensor MQ-2.....	38
5.1.3 Pengujian Modul <i>Buzzer</i>	40
5.1.4 Pengujian ESP32-Cam OV2640.....	42

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan.....	43
6.2 Saran.....	43

DAFTAR PUSTAKA.....	xvi
HALAMAN LAMPIRAN.....	xvii

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo PalComTech Palembang.....	9
Gambar 2.2 Struktur Organisasi.....	9
Gambar 3.1 Karakteristik Sensor MQ-2.....	18
Gambar 3.2 Sensor MQ-2.....	19
Gambar 3.2 ESP32-Cam.....	20
Gambar 3.3 ESP32 DevKit V1.....	22
Gambar 4.1 Diagram Alir dan Alur penelitian.....	30
Gambar 4.2 <i>Flowchart</i> Sistem Deteksi Asap Rokok.....	31
Gambar 4.3 <i>Block</i> Diagram Sistem Deteksi Asap Rokok.....	32
Gambar 5.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras.....	38
Gambar 5.2 Pengujian Bot Telegram.....	39
Gambar 5.3 Pengujian Sensor MQ-2.....	40
Gambar 5.4 Pengujian Modul <i>Buzzer</i>	42
Gambar 5.5 Tampilan ESP32-Cam Kamera OV2640.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang.....	23
Tabel 4.1 Jadwal Penelitian.....	35
Tabel 5.1 Pengujian Bot Telegram.....	39
Tabel 5.2 Pengujian Sensor MQ-2.....	40

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1. Form Topik dan Judul (Fotokopi)
2. Lampiran 2. Surat Balasan dari Perusahaan (Fotokopi)
3. Lampiran 3. Form Konsultasi (Fotokopi)
4. Lampiran 4. Surat Pernyataan (Fotokopi)
5. Lampiran 5. Form Revisi Ujian Pra Sidang (Fotokopi)
6. Lampiran 6. Form Revisi Ujian Kompre (Asli)

ABSTRACT

DANIL REZA MAHENDRA, *Implementation of a Smoke Detection System in Smoke Free Zones Using Internet of Things at PalComTech Institute of Technology and Business Campus*

This research focuses on the development of an IoT-based cigarette smoke detection system within a campus environment. The system aims to establish smoke-free zones by utilizing a NodeMCU module connected to an MQ-2 sensor, a buzzer, and an ESP32-Cam. The employed methodology includes Prototyping and Experimental approaches. Testing is carried out via a Telegram Bot to validate and assess the system's performance. The trial through the Telegram Bot serves to validate and evaluate the system's performance. The test outcomes demonstrate a satisfactory level of accuracy in detecting the presence of cigarette smoke, along with the effectiveness of the ESP32-Cam in monitoring smoke-free areas through web server-based video streaming. Across 10 trials using the MQ-2 sensor, the average cigarette smoke concentration is 329 ppm, with a standard deviation of approximately 24 ppm, ranging from 300 to 10,000 ppm. The Buzzer module successfully detects smoke with 100% accuracy and emits a signaling sound for 5 seconds. Overall, this research introduces a technological solution that can significantly enhance the control of smoking activities within the campus environment.

Keywords: *Smoke Detection, Telegram, NodeMCU, ESP32-Cam.*

ABSTRAK

DANIL REZA MAHENDRA, Implementasi Sistem Deteksi Asap Rokok dan Monitoring di Kawasan Tanpa Rokok di Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech Berbasis *Internet of Things*

Penelitian ini fokus pada pengembangan sistem deteksi asap rokok berbasis IoT di lingkungan kampus. Sistem ini bertujuan untuk menciptakan area tanpa asap rokok dengan memanfaatkan modul NodeMCU yang terhubung dengan Sensor MQ-2, Buzzer, dan ESP32-Cam. Metode yang digunakan metode Prototype dan Eksperimen. Uji coba dilakukan melalui Bot Telegram untuk memvalidasi performa sistem dan mengujinya. Uji coba dilakukan melalui Bot Telegram untuk memvalidasi performa sistem dan mengujinya. Hasil uji coba menunjukkan tingkat akurasi yang memadai dalam mendeteksi keberadaan asap rokok, serta efektivitas ESP32-Cam dalam memantau area tanpa asap melalui video *streaming webservice*. Dalam 10 percobaan menggunakan Sensor MQ-2, konsentrasi asap rokok rata-ratanya adalah 329 ppm dengan standar deviasi sekitar 24 ppm dalam rentang 300 hingga 10000 ppm. Modul Buzzer berhasil mendeteksi asap dengan akurasi 100% dan memberikan bunyi sinyal selama 5 detik. Dalam keseluruhan penelitian, sistem ini menghadirkan solusi teknologi yang dapat membantu mengendalikan perokok di lingkungan kampus dengan lebih efisien.

Kata Kunci: Sensor MQ-2, Deteksi Asap, Telegram, NodeMCU, ESP32-Cam.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi internet di era milenial kini berkembang pesat dan maju. Fenomena ini dapat diamati dari sudut pandang yang menantang pikiran manusia. Selain itu, kemajuan teknologi komputer berkembang pesat. Perkembangan teknologi internet juga memfasilitasi penyebaran informasi melalui media cetak yang tersebar di seluruh masyarakat. Informasi dapat diperoleh tidak hanya melalui media cetak, tetapi juga melalui media elektronik seperti televisi, radio, dan *smartphone*.

Asap adalah partikel kecil yang terdapat di udara hasil pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna. Asap rokok juga salah satu masalah serius bagi kesehatan perokok aktif maupun pasif. Dampak merokok aktif dan paparan asap rokok pasif dikaitkan dengan risiko tinggi terhadap penyakit pernapasan, penyakit jantung, kanker, dan masalah kesehatan lainnya. Dalam rangka pengendalian tembakau, Indonesia menerapkan Kawasan Tanpa Rokok (KTR) berdasarkan UU Nomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan. UU tersebut memuat ketentuan mengenai tujuan KTR, yaitu fasilitas pelayanan kesehatan, tempat belajar, tempat bermain anak, tempat ibadah, angkutan umum, tempat kerja, dan tempat atau fasilitas umum. Selain itu, ayat (2) mengharuskan pemerintah daerah untuk menetapkan KTR di wilayah mereka.

Di banyak fasilitas umum dan lembaga pendidikan telah mengadopsi kebijakan kawasan tanpa rokok untuk melindungi kesehatan dan kenyamanan semua komunitas kampus. Namun penegakan kebijakan tersebut menjadi sulit karena sulitnya mendeteksi adanya perokok di area terbuka atau terbuka yang luas.

Pada lingkungan kampus Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech mempunyai kebijakan kawasan kampus sebagai kawasan tanpa rokok agar mahasiswa maupun staf dilarang merokok di kawasan tersebut. Dengan menggunakan alat deteksi asap rokok dapat memberikan informasi tentang keberadaan asap rokok pada kawasan yang telah diterapkan di kampus secara *real time* kepada mahasiswa dan staf kampus.

Alat ini juga dapat digunakan untuk memberikan peringatan yaitu alarm kepada mahasiswa dan staf kampus yang merokok di area yang seharusnya bebas asap rokok dan di *monitoring* melalui pesan Bot Telegram dan webcam video oleh pengawas yang telah terintegrasi pada Telegram. Oleh karena itu, dengan menggunakan alat pendeteksi asap rokok menjadi penting, untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang sejauh mana perokok aktif dan pasif yang berkontribusi terhadap pencemaran udara di kampus, serta menjadi solusi teknologi yang efektif untuk meminimalisir paparan asap rokok.

Dengan adanya alat pendeteksi asap rokok yang andal diharapkan kampus dapat mencapai lingkungan bebas asap rokok yang lebih baik, meningkatkan kualitas udara, dan menjaga kesehatan dan kenyamanan. Diharapkan penggunaan sistem ini dapat membantu meningkatkan kesadaran mahasiswa dan staf kampus

tentang pentingnya menjaga kawasan kampus sebagai kawasan bebas asap rokok dan mendorong perilaku bebas rokok pada lingkungan kampus.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka akan dibuat sistem deteksi untuk *monitoring* di kawasan tanpa rokok. Maka penulis mengangkat judul penelitian dengan judul **“Implementasi Sistem Deteksi Asap Rokok dan Monitoring di Kawasan Tanpa Rokok di Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech Berbasis *Internet of Things*”**.

1.2.Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan diatas maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini diantaranya:

1. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan sistem deteksi asap rokok yang efektif di Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech?
2. Apa saja teknologi *Internet of Things* (IoT) yang dapat digunakan dalam implementasi sistem deteksi asap rokok dan *monitoring* di kawasan tanpa rokok di Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech?

1.3.Ruang Lingkup Penelitian

Ruang Lingkup Penelitian ini meliputi:

1. Objek penelitian ini adalah sistem deteksi asap rokok dan teknologi IoT serta peraturan dan kebijakan kawasan tanpa rokok.

2. Implementasi sistem deteksi asap rokok dan *monitoring* kawasan tanpa rokok berbasis IoT dengan menggunakan sensor asap dan kamera yang terhubung ke jaringan Internet terintegrasi pada aplikasi Telegram.
3. Analisis hasil pengujian sistem deteksi asap rokok dan *monitoring* kawasan tanpa rokok berbasis IoT.

1.4. Tujuan dan Manfaat

1.4.1. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *Internet of Things* dan mengembangkan sistem deteksi asap rokok dan *monitoring* pada kawasan tanpa asap rokok di kampus Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech serta mendukung kebijakan kawasan tanpa asap rokok dan menjaga lingkungan yang sehat.

1.4.2. Manfaat

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi tempat penelitian, akademik, dan peneliti sendiri, meliputi:

1.4.2.1. Manfaat Bagi Penulis

Manfaat bagi penulis, peneliti dapat menerapkan ilmu yang di dapat selama masa perkuliahan di Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech dan menambah pengalaman serta memperkaya pengetahuan

dan pemahaman tentang kontribusi positif melalui teknologi Internet of Things.

1.4.2.2. Manfaat Bagi Akademik

Manfaat bagi akademik, sebagai referensi mahasiswa atau peneliti lain dalam melakukan penelitian sejenis atau terkait di masa yang akan datang.

1.4.2.3. Manfaat Bagi Tempat Penelitian

Dapat menerapkan kebijakan pada kawasan tanpa rokok di kampus serta memperoleh informasi dan temuan baru tentang teknologi *Internet of Things*.

1.5. Sistematika Penulisan

Skripsi ini ditulis dalam enam bab dan masing-masing bab terbagi dalam sub sub bab, Sistematika penulisan skripsi disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini penulis akan menguraikan tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

Pada bab ini menjelaskan tentang sejarah perusahaan, struktur organisasi, wewenang dan tanggung jawab.

BAB III TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini menjelaskan pembahasan mengenai landasan teori yaitu mengenai teori-teori yang digunakan berkaitan dengan pokok permasalahan yang diangkat dalam penelitian.

BAB IV METODE PENELITIAN

Dalam bab ini membahas waktu dan lokasi penelitian, jenis data, teknik pengumpulan data dan jenis penelitian.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini membahas mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan dan dibahas secara detail mekanisme penelitian tersebut dilakukan.

BAB VI PENUTUP

Menguraikan beberapa kesimpulan dari pembahasan masalah dari bab-bab sebelumnya serta memberikan saran yang bisa bermanfaat bagi kampus.

BAB II

GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Profil Perusahaan

Yayasan Pendidikan PalComTech didirikan dengan akte Notaris Anwar Junaidi, S.H No. 61 tanggal 18 Mei 2006, Keberadaan dan perkembangannya tidak lepas dari tujuan dan cita-cita Lembaga Pendidikan Komputer dan Internet Profesional yang diusung oleh CV PalComTech. Sebagai induk organisasi yang memulai kegiatan Institut Pendidikan Komputer dan Internet PalComTech yang didirikan pada tanggal 10 Maret 2003, adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa dan distribusi, yang terdiri dari berbagai unit usaha yang bertindak sebagai modal perusahaan, berdasarkan keinginan untuk menghadapi persaingan internal dan eksternal serta mengembangkan tenaga-tenaga berkualitas yang dapat bersaing di dunia kerja.

Esensi dan keberadaan PalComTech tidak dapat dipisahkan dari penyediaan program pendidikan 100% praktek dan 100% internet untuk memenuhi kebutuhan bakat bisnis dan industri dan untuk menghasilkan lulusan yang dapat berkontribusi pada kehidupan intelektual dan kesejahteraan. Menjadi warga negara Indonesia. Pada tanggal 8 Juni 2006, Menteri warga negara Indonesia.

Pada tanggal 8 Juni 2006, Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia mengeluarkan Keputusan No: 77/D/O/2006 tentang tata Kelola Yayasan/perusahaan. Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech (ITB) Palembang mengadakan pelatihan dengan konsep 100% praktek 100% internet professional berdasarkan kompetensi (pengetahuan keahlian dan kepribadian). Persyaratan

substansial untuk kecerdasan intelektual emosional dan spiritual mereka yang menjadi bagian dari pelaksanaan otonomi kampus (kebebasan akademik, kebebasan mimbar akademik otonomi akademik).

2.2 Visi dan Misi

2.2.1 Visi Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech

Menjadi Perguruan Tinggi Swasta terbaik di provinsi Sumatera Selatan untuk penguasaan dan pengembangan teknologi informasi, dan menciptakan sarjana entrepreneurship yang kompetitif.

2.2.2. Misi Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech

Untuk mewujudkan misi, Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech Palembang menetapkan misi yaitu :

1. Menjalankan tridarma perguruan tinggi berbasis teknologi informasi.
2. Menyediakan sarana dan lingkungan yang ideal dan kondusif bagi pelaksanaan proses pembelajaran, guna terbentuknya lulusan yang berkepribadian, bermoral, terampil dan inovatif.
3. Menyelenggarakan sistem pendidikan berbasis teknologi informasi dengan sistem dan proses pembelajaran 100% praktek dan 100% internet.
4. Meningkatkan kualitas pendidikan dosen melalui jalur formal maupun non-formal, sehingga mempunyai kemampuan dan kemauan dalam melaksanakan tugas pendidikan, penelitian dan pengabdian.
5. Membangun link dan match dengan dunia usaha dan dunia industri baik dalam negeri maupun luar negeri.

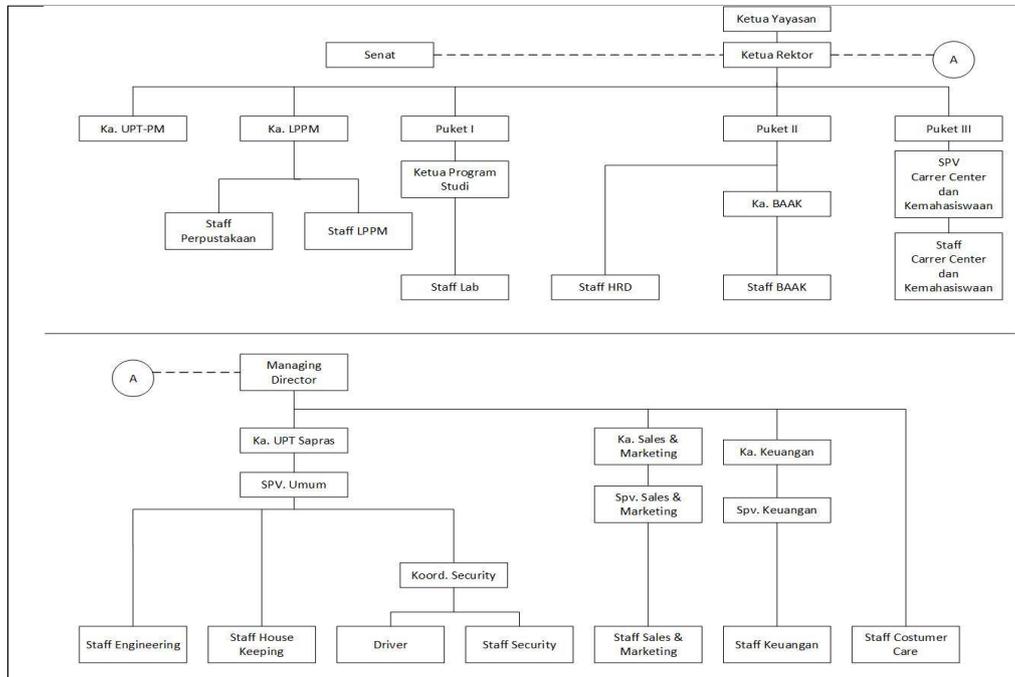


Gambar 2.1 Logo PalComTech Palembang

2.3. Struktur Organisasi

Untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan oleh perusahaan, maka perusahaan harus memiliki kedudukan atau jabatan untuk melaksanakan pekerjaannya sehari-hari. Status atau fungsi seseorang dalam suatu perusahaan dicatat dan diuraikan dalam struktur organisasi yang ditetapkan oleh manajemen perusahaan. Struktur suatu perusahaan dapat diartikan sebagai penempatan dan hubungan antar komponen, suku cadang, dan lokasi di dalam perusahaan. Struktur organisasi adalah kerangka kerja yang mencerminkan keseluruhan operasi dan pembagian tugas dalam sebuah perusahaan. Selain itu, struktur organisasi memberikan gambaran tentang fungsi, kewajiban, pemisahan tanggung jawab, dan wewenang yang diberikan pemimpin kepada bawahannya. Struktur organisasi suatu perusahaan yang terstruktur dengan baik dan jelas secara langsung dapat mempengaruhi kelancaran operasional para anggotanya dan dapat mempengaruhi efisiensi perusahaan. Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech Palembang juga memiliki struktur organisasi yang diyakini dapat meningkatkan efisiensi perusahaan.

Berikut adalah struktur organisasi Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech Palembang.



Sumber: (PalComTech)

Gambar 2.2. Struktur Organisasi

2.4. Tugas dan Wewenang

Adapun tugas wewenang dan tanggung jawab dari masing-masing divisi adalah sebagai berikut:

2.4.1. Ketua Yayasan

Memimpin dan mengurus departemen yang diketuai olehnya yang meliputi pelaksanaan program kerja, penggunaan anggaran dan administrasi/pembinaan anggotanya. Bertanggung jawab untuk mempersiapkan dan mengkoordinasikan program-program Yayasan yang terkait dengan masalah social dan kemanusiaan.

2.4.2. Senat

Menyusun dan memberikan pertimbangan profesional mengenai pelaksanaan kebijakan penelitian dan pengembangan sarjana, termasuk akreditasi internal fakultas terkait dengan inisiasi atau penutupan jurusan program yang ditetapkan oleh Senat Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech.

2.4.3. Rektor

Tugas Rektor adalah memberikan beasiswa di institusi (PT) tempat dia berada yaitu melalui kontribusi kepada masyarakat umum melalui kegiatan Pendidikan penelitian dan pengabdian kepada masyarakat rector kemudian diduduki oleh dosen universitas yang memenuhi persyaratan dan dipilih melalui pemilihan dan memberikan bimbingan kepada Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech mahasiswa staff pendukung akademik dan staff administrasi.

2.4.4. Ka. UPT PM

Melaksanakan Sistem Penjaminan Mutu Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech dan sistem penjaminan mutu perpustakaan berbasis teknologi dan informasi dan komunikasi (TIK) untuk mengoordinasikan semua kegiatan perpustakaan di wilayah tersebut. Perumusan rencana pemeliharaan universitas dan perpustakaan.

2.4.5. LPPM

LPPM merupakan lembaga penelitian dan pengabdian masyarakat sebagai unsur pelaksana di lingkungan perguruan tinggi yang mengkoordinasi, memantau, dan menilai pelaksanaan kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat yang dilakukan oleh civitas akademika

2.4.6. Pembantu Ketua I (Puket I)

Tugas Puket I membantu/mewakili ketua dalam menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat untuk memajukan karir akademik bagi mahasiswa dan dosen, termasuk penelitian dan seminar, serta membantu dalam mengkoordinasikan evaluasi dan akreditasi.

2.4.7. Pembantu Ketua II (Puket II)

Bertanggung jawab untuk mendukung ketua direktur dalam menyelenggarakan pendidikan, pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat dalam kegiatan berkelanjutan di bidang administrasi umum (keuangan dan infrastruktur).

2.4.8. Pembantu Puket III (Puket III)

Puket III bertugas dalam membantu terselenggarakannya Pendidikan, pengajaran, penelitian dalam memimpin pelaksanaan kegiatan bimbingan kemahasiswaan (BEM, UKM, dan Himpunan).

2.4.9. Biro Administrasi Akademik Kemahasiswaan (BAAK)

Melaksanakan fungsi administrasi meliputi perencanaan pengambilan keputusan, pengarahan, pengkoordinasian, pengendalian dan pengaturan segala kegiatan akademik dan pendidikan, kemahasiswaan, melengkapi data dan informasi yang berlaku di seluruh Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech.

2.4.10. Managing Director

Managing Director bertanggung jawab atas manajemen keseluruhan organisasi Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech, bertanggung jawab untuk mengarahkan bisnis, dan juga harus memiliki visi strategis untuk menyelaraskan perusahaan secara internal dan eksternal.

2.4.11. Ka. Sales dan Marketing

Ka. Sales dan Marketing bertanggung jawab untuk melaksanakan tugas peluncuran dan pemasaran produk atau program. Campus Marketing mempromosikan kampus secara profesional, terutama dalam rangka meningkatkan minat mahasiswa baru dan meningkatkan kepercayaan masyarakat. tugasnya adalah melakukan pemasaran.

2.4.12. Ka. Keuangan

Ka. Keuangan menjalankan fungsi badan eksekutif administratif dalam pengumpulan data dan pengelolaan keuangan di lingkungan Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech. Mengelola pendapatan, pengeluaran, rekening, dan rekening keuangan di lingkungan Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech sesuai dengan prosedur dan kebijakan yang berlaku.

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Internet of Things

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang mengacu pada jaringan yang saling terhubung antar berbagai objek fisik, perangkat elektronik, dan sistem komputasi, yang memungkinkan mereka untuk saling berkomunikasi dan berbagi informasi melalui internet. IoT memungkinkan objek-objek tersebut dilengkapi dengan sensor, perangkat lunak, dan konektivitas internet, sehingga dapat mengumpulkan, mengirimkan, dan menganalisis data secara otomatis. (Hutabarat dan Susanti, 2020).

3.2 Kawasan Tanpa Rokok

Dalam upaya pengendalian tembakau, Indonesia mengatur kawasan tanpa rokok dalam UU Nomor 36 Tahun 2009 tentang kesehatan khususnya pada Pasal 115 ayat (1) mengatur tujuh kawasan tanpa rokok (KTR) yaitu pada fasilitas pelayanan kesehatan, tempat belajar mengajar, tempat bermain anak, tempat ibadah, dalam angkutan umum, di tempat kerja dan pada tempat atau fasilitas umum serta pada ayat (2) mewajibkan pemerintah daerah menetapkan kawasan tanpa rokok di daerahnya.

Kawasan Tanpa Rokok adalah area yang dinyatakan dilarang untuk kegiatan merokok atau kegiatan memproduksi, menjual, mengiklankan, dan/atau mempromosikan produk dari tembakau. Berdasarkan informasi Ketua Aliansi Bupati/Walikota, di Indonesia dari 518 kabupaten/kota hanya 111 yang sudah mempunyai Peraturan Daerah tentang KTR. Sedangkan dari data Sirkesnas tahun

2016, dari 264 sampel kabupaten/kota didapatkan sebanyak 171 kabupaten/kota menyatakan menerapkan kebijakan KTR.

Dampak asap rokok telah diketahui dengan pasti dapat menyebabkan berbagai masalah multi-dimensi secara negatif baik individu maupun kelompok dalam suatu tatanan populasi masyarakat, terlebih pada kelompok umur belia. Selain dampak di bidang kesehatan, perilaku merokok mulai mendapat perhatian khusus, bukan hanya pada usia muda, namun utamanya pula terhadap efek multiplikasi sosial ekonomi dan kemakmuran seseorang dan rumah tangga. Berbagai upaya telah ditempuh para pengambil kebijakan dalam mengendalikan dampak asap rokok akibat perilaku merokok (perokok aktif) yang dapat menimpa individu atau khalayak rentan lain yang tidak merokok (perokok pasif) (Sagala, La, Hasnuddin 'et al', 2022).

3.3 Telegram

Telegram adalah aplikasi perpesanan instan yang memungkinkan pengguna untuk mengirim pesan teks, suara, foto, video, dan berbagai jenis file lainnya dengan cepat dan aman melalui koneksi internet. Dibandingkan dengan aplikasi perpesanan lainnya, Telegram menonjol dengan fitur-fitur seperti enkripsi yang kuat, kemampuan untuk membuat grup dengan anggota hingga ribuan orang, dan kemampuan untuk mengirim pesan yang dapat menghilang secara otomatis setelah beberapa waktu. Salah satu kelebihan utama Telegram adalah keamanannya. Aplikasi ini menggunakan enkripsi end-to-end untuk melindungi pesan dari akses yang tidak sah, sehingga pesan-pesan tersebut hanya dapat dibaca oleh pengirim dan penerima yang dimaksud. Selain itu, Telegram juga memiliki fitur "*Chat* Rahasia"

yang memberikan tingkat keamanan yang lebih tinggi dengan enkripsi tambahan dan pilihan untuk mengatur waktu kedaluwarsa pesan. Telegram juga dikenal dengan kecepatan pengirimannya yang tinggi (Wahidin dan Lie, 2021).

3.4 WIFI

WIFI adalah teknologi nirkabel yang memungkinkan perangkat elektronik seperti komputer, smartphone, atau tablet terhubung ke jaringan internet tanpa menggunakan kabel fisik. WIFI beroperasi dengan menggunakan gelombang radio untuk mentransmisikan data antara perangkat dan router WIFI. Dalam jaringan WIFI, router bertindak sebagai titik akses atau pusat komunikasi. Router ini mengirimkan sinyal nirkabel yang dapat diterima oleh perangkat yang memiliki kemampuan WIFI. Ketika perangkat terhubung ke jaringan WIFI, mereka dapat mengakses internet, mengirim dan menerima data, serta berkomunikasi dengan perangkat lain dalam jaringan yang sama. (Riwu, 2021).

3.6 Arduino IDE

Arduino adalah platform pengembangan perangkat keras yang dirancang untuk memudahkan pengembangan dan implementasi proyek elektronik interaktif. Dibandingkan dengan *microcontroller* tradisional, Arduino menyediakan lingkungan pemrograman yang sederhana dan ramah pengguna, serta dilengkapi dengan sejumlah besar pustaka dan modul tambahan.

Arduino terdiri dari sebuah papan *microcontroller* yang dapat diprogram dan berbagai *pin input/output* yang memungkinkan pengguna untuk menghubungkan

berbagai sensor, aktuator, dan komponen elektronik. Melalui antarmuka yang mudah digunakan, pengguna dapat memprogram Arduino menggunakan bahasa pemrograman Arduino sendiri yang berbasis pada bahasa C/C++. Kemudahan pemrograman dan fleksibilitasnya membuat Arduino menjadi platform yang populer baik bagi pemula maupun pengembang yang berpengalaman (Suharjo, 2020).

3.5 Application Programming Interface (API)

Antarmuka pemrograman aplikasi (API) adalah sekumpulan perintah, fungsi, serta protokol yang dapat digunakan oleh *programmer* saat membangun perangkat lunak untuk sistem operasi tertentu. Dalam konteks API Telegram, API ini menyediakan fungsi-fungsi dan perintah-perintah yang memungkinkan pengembang untuk berinteraksi dengan aplikasi Telegram menggunakan bahasa pemrograman yang lebih terstruktur dan mudah dimengerti.

Untuk menggunakan API Telegram, pengguna perlu mendapatkan kunci/API key yang diperlukan untuk mengakses fitur dan layanan Telegram. Pengguna dapat mendaftarkan kunci API *key* tersebut melalui layanan BotFather yang tersedia secara mudah di aplikasi Telegram. BotFather adalah *bot* resmi Telegram yang memfasilitasi proses pendaftaran dan pembuatan *bot* Telegram serta memberikan kunci/API *key* yang diperlukan untuk mengakses API Telegram.

Dengan mendapatkan kunci/API key dari BotFather, pengguna dapat memanfaatkan API Telegram untuk mengembangkan aplikasi, menghubungkan

perangkat IoT, atau membuat bot Telegram yang dapat memberikan layanan otomatis kepada pengguna (Albab, 2022).

3.7 Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronik yang mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Prinsip kerjanya mirip dengan loudspeaker, di mana buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. Kumparan tersebut dialiri arus untuk menciptakan medan magnet. Ketika arus mengalir, kumparan akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung pada arah dan polaritas magnetnya. Karena kumparan terhubung dengan diafragma, gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma bolak-balik, menyebabkan udara bergetar dan menghasilkan suara. Buzzer umumnya digunakan sebagai indikator selesainya proses atau adanya kesalahan pada sebuah perangkat. (Christian, 'at al', 2013).

3.8 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor gas yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas tertentu di sekitarnya. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip pengukuran resistansi gas. MQ-2 terdiri dari sebuah elemen sensor yang sensitif terhadap berbagai jenis gas, seperti gas LPG, Asap, gas hidrogen, gas karbon monoksida (CO), dan gas alkohol. Sensor asap MQ-2 ini dapat mendeteksi asap yang ada di udara jika konsentrasi asap di udara melebihi 200ppm, pada keadaan ruang tertutup dengan suhu di atas 20 C, kelembapan 65%, Menurut datasheet dari MQ-2, sensor dapat mendeteksi adanya polusi di udara jika konsentrasi polusi diudara melebihi

300ppm - 10000ppm. Karakteristik dari sensor MQ-2 dapat dilihat pada gambar yang ditunjukkan oleh Gambar 3.1.

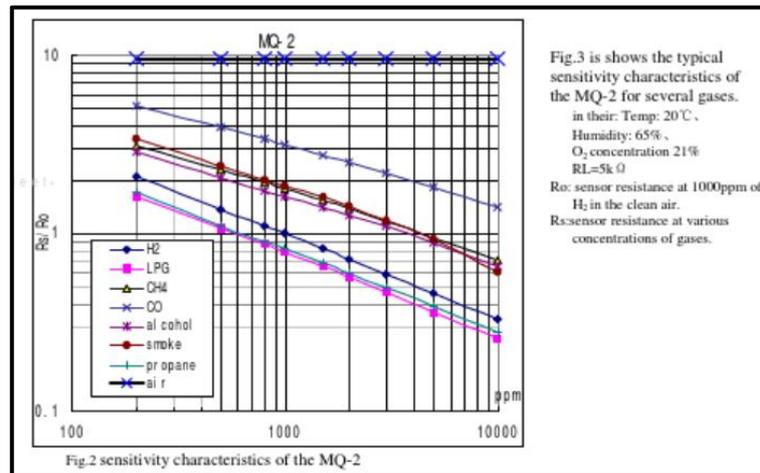


Fig.3 is shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-2 for several gases. in their: Temp: 20°C, Humidity: 65%, O₂ concentration 21% RL=5kΩ
R₀: sensor resistance at 1000ppm of H₂ in the clean air.
R_s: sensor resistance at various concentrations of gases.

Gambar 3.1 Karakteristik Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 menggunakan resistansi variabel pada elemen sensitif nya untuk mendeteksi gas. Ketika gas yang ditargetkan hadir di sekitar sensor, gas tersebut berinteraksi dengan elemen sensitif, menyebabkan perubahan resistansi. Perubahan resistansi ini kemudian diubah menjadi sinyal elektrik yang dapat diinterpretasikan oleh *microcontroller* atau perangkat lainnya (Hadisanto, 2019). Berikut gambar Sensor MQ-2 yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Sensor MQ-2

Spesifikasi:

- *With a signal output instruction.*
- *Dual signal output (analog output, and TTL level output)*
- *TTL output - 0~5V analog output voltage, the higher the concentration the higher the voltage.*
- *LPG gas, natural gas, city gas, smoke better sensitivity.*
- *With a long service life and reliable stability*
- *Rapid response and recovery characteristics*
- *concentration: 300-10000ppm*
- *Size: 32mmX2 - Chip: LM393, ZYMQ-2 gas sensors*
- *Working voltage: DC 5V*

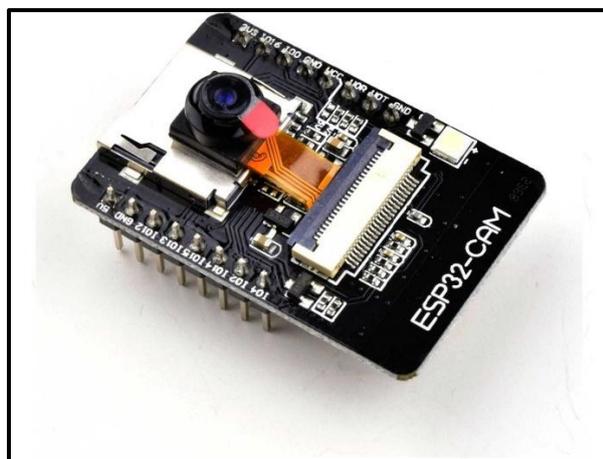
3.9 ESP 32-CAM

ESP32-CAM adalah modul pengembangan yang menggabungkan kemampuan WiFi dan kamera pada satu perangkat. Modul ini didasarkan pada *chip* ESP32 yang kuat dan populer dalam lingkungan pengembangan *Internet of Things* (IoT).

ESP32-CAM memungkinkan pengembang untuk mengintegrasikan kemampuan WIFI dan kamera pada proyek mereka dengan mudah. Modul ini dilengkapi dengan antena WIFI yang kuat dan kamera berkekuatan tinggi yang dapat mengambil gambar dan merekam video dengan resolusi yang layak.

Modul ESP32-CAM sangat berguna dalam berbagai aplikasi IoT yang memerlukan komunikasi nirkabel dan pemantauan visual. Misalnya, modul ini

dapat digunakan dalam sistem keamanan rumah untuk mengambil foto atau merekam video saat terjadi gerakan mencurigakan. Selain itu, ESP32-CAM dapat digunakan dalam sistem pengawasan, proyek pemantauan lingkungan, atau bahkan proyek kamera jarak jauh yang dikendalikan melalui jaringan WiFi (Muschyiddin dan Sulistiyowati, 2021). Berikut gambar ESP32-Cam yang dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 ESP32-Cam

Spesifikasi:

- *Low-power dual-core 32-bit CPU for application processors*
- *Main frequency up to 240MHz, computing power up to 600 DMIPS*
- *Built-in 520 KB SRAM, external 4M PSRAM*
- *Supports interfaces such as UART/SPI/I2C/PWM/ADC/DAC*
- *Support OV2640 and OV7670 cameras, built-in flash*
- *Support image WiFi upload - Support TF card*
- *Support multiple sleep modes - Embedded Lwip and FreeRTOS*
- *Support STA/AP/STA+AP working mode*
- *Support Smart Config/AirKiss one-click distribution network*

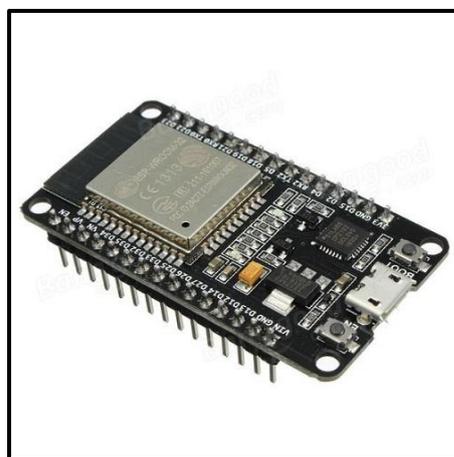
- *Support secondary development*

3.10 Printed Circuit Board (PCB)

Printed Circuit Board (PCB) atau papan sirkuit cetak adalah sebuah substrat datar yang terbuat dari bahan isolator seperti *fiberglass* yang digunakan untuk menghubungkan komponen elektronik dalam suatu rangkaian elektronik. PCB berfungsi sebagai dasar atau platform untuk memasang dan menginterkoneksi berbagai komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, transistor, dan IC (Integrated Circuit) (Kusumaningrum, 2018).

3.11 DOIT ESP32 DevKit V1

DOIT ESP32 DevKit V1 adalah sebuah mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif, menggunakan modul ESP-32. Modul ini, mirip dengan modul ESP-12 yang digunakan pada ESP8266, memiliki kemampuan untuk berkomunikasi secara nirkabel. Namun, perbedaan utama antara ESP-32 dan ESP-12 terletak pada fitur tambahan di ESP-32, yakni kemampuan untuk melakukan komunikasi melalui protokol Bluetooth Low Energy, yang tidak dimiliki oleh ESP-12 (Rizqullah, 'et al', 2023). Berikut gambar ESP32 dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 ESP32 DevKit V1

Spesifikasi:

- *Operating voltage : 3.3V*
- *Input voltage : 7-12V (Vin)*
- *Digital IO Pin (DIO) : 25*
- *Analog Input Pin (ADC) : 6*
- *Analog Output Pin (DAC) : 2*
- *UART : 3 - SPI : 2 - I2C : 3*
- *Flash Memory 4 MB - SRAM : 520 KB*
- *Clock Speed : 240 Mhz*
- *Wi Fi : IEEE 802.11 b/g/n/e/i*
- *Mode supported : AP, STA, AP+STA*
- *CP2102 USB ccontroller*

3.12 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu sebagai acuan untuk memperkaya teori yang akan digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Sejumlah penelitian terdahulu dijadikan referensi untuk memperkuat dan memperkaya bahan kajian pada penelitian ini. Berikut adalah jurnal terdahulu yang terkait dengan penelitian terdahulu dan penelitian saat ini dapat terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Penelitian Terdahulu dan Penelitian Sekarang

JUDUL, PENULIS DAN TAHUN	PERBEDAAN	
	PENELITIAN TERDAHULU	PENELITIAN SAAT INI
Purwarupa Sistem <i>Smart</i> Kawasan Tanpa Rokok di Sekolah Berbasis <i>Internet of Things</i> Untuk Menekan Prevalensi Perokok Anak, (Sagala, La, Hasnuddin 'et al' 2022).	Penelitian ini berfokus pada data prevalensi pada perokok, Perangkat yang digunakan NodeMCU, MQ- 2, <i>Buzzer</i> yang terintegrasi pada Thing.io dan metode yang digunakan studi literatur dan <i>prototype</i> .	Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, <i>prototype</i> ,metode eksperimen dan statistik deksriptif berfokus pada <i>monitoring</i> dan implementasi. perangkat yang digunakan ESP32 CAM, sensor MQ- 2 Buzzer, kamera webcam yang terintegrasi pada Telegram.
SISTEM MONITORING ASAP ROKOK MENGGUNAKAN SMARTPHONE BERBASIS	Penelitian ini berfokus pada implementasi pada kawasan gedung. Metode yang digunakan Studi	Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, <i>prototype</i> ,metode

JUDUL, PENULIS DAN TAHUN	PERBEDAAN	
	PENELITIAN TERDAHULU	PENELITIAN SAAT INI
<i>INTERNET OF THINGS</i> (IOT), (Hardika, 'et al'., 2019)	literatur dan <i>prototype</i> dan perangkat yang digunakan NodeMCU, MQ-135, yang terintegrasi pada ThingSpeak	eksperimen dan statistik deksriptif berfokus pada <i>monitoring</i> dan implementasi. perangkat yang digunakan ESP32 CAM, sensor MQ- 2 Buzzer, kamera webcam yang terintegrasi pada Telegram.
Pemanfaatan IoT (<i>Internet of Things</i>) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Camera Tracking, (Abdullah & Cholis 2021).	Penelitian ini berfokus pada monitoring kepekatan asap pada permasalahan seperti kebakaran, perangkat yang digunakan Arduino Uno , sensor MQ-2 dan ESP32-Cam terintegrasi Blynk. metode yang digunakan studi pustaka	Penelitian ini menggunakan metode studi literatur, <i>prototype</i> ,metode eksperimen dan statistik deksriptif berfokus pada <i>monitoring</i> dan implementasi. perangkat yang digunakan ESP32 CAM, sensor MQ- 2

JUDUL, PENULIS DAN TAHUN	PERBEDAAN	
	PENELITIAN TERDAHULU	PENELITIAN SAAT INI
	dan <i>prototype</i> .	Buzzer, kamera webcam yang terintegrasi pada Telegram.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Teknik Pengembangan Sistem

4.1.1 Prototype

Metode *prototype* merupakan interaksi berulang dalam pengembangan kerangka dimana kebutuhan diubah menjadi kerangka kerja yang berfungsi yang terus menerus dikerjakan melalui kerja sama antara klien dan pengembang. Metode ini juga dapat bekerja melalui beberapa instrument perbaikan untuk bekerja pada interaksi (Kurnia dan Chusyairi, 2021).

4.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah proses yang digunakan untuk mengumpulkan informasi yang relevan dan valid dari sumber-sumber yang berbeda. Hal ini dilakukan dengan menggunakan metode dan instrumen sebagai berikut:

4.2.1 Studi Literatur

Studi literatur adalah metode yang mempelajari secara mendalam masalah yang dihadapi dan mencari solusinya. Salah satu cara untuk menemukan solusi adalah dengan melakukan eksplorasi literatur melalui membaca jurnal dan buku terkait yang membahas permasalahan tersebut. Dengan mengakses sumber-sumber tersebut, akan diperoleh pemahaman yang lebih luas dan informasi yang berguna untuk merancang strategi penyelesaian yang efektif (Windiastik dan Triono, 2019).

4.2.2 Observasi

Sutrisno Hadi mengemukakan bahwa, observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Dua di antara yang terpenting adalah proses pengamatan dan ingatan (Sugiyono, 2013).

4.2.3 Eksperimen

Pendekatan ini melibatkan eksperimen untuk mengumpulkan data dengan tujuan memperbaiki permasalahan yang muncul, sehingga sistem yang dikembangkan dapat beroperasi secara optimal sesuai harapan. Setelah selesai merancang perangkat keras dan perangkat lunak, langkah selanjutnya adalah menguji sistem kontrol peralatan elektronik. Jika hasil pengujian tidak memenuhi ekspektasi, langkah perbaikan akan dilakukan untuk memastikan sistem berjalan sesuai. (Sembiring dan Risky, 2018).

4.3 Teknik Pengujian Sensor

4.3.1 Statistik Deskriptif

Analisis deskriptif adalah metode statistik yang melibatkan pengumpulan, pengorganisasian, pengolahan, dan penyajian data secara numerik atau visual. Tujuan utama dari statistik deskriptif adalah memberikan informasi yang berguna, teratur, dan jelas tentang suatu keadaan atau peristiwa yang diamati (Christianto dan Sherwin, 2020).

1. Rata-rata

Rata-rata adalah nilai yang dihasilkan dengan membagi jumlah data yang diambil dengan banyaknya kali pengambilan data yang dilakukan.

2. Standar deviasi

Standar deviasi adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur sejauh mana nilai-nilai dalam kumpulan data berbeda-beda dari rata-rata nilai data tersebut.

4.4 Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, menggunakan berbagai alat dan bahan untuk mengumpulkan data yang diperlukan guna menjawab pertanyaan penelitian. Alat-alat yang digunakan meliputi yaitu (*Software*), sedangkan bahan-bahan yang digunakan meliputi yaitu (*Hardware*).

4.4.1 Perangkat Lunak (*Software*)

Berikut perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

1. OS Windows 11
2. Arduino IDE 1.8.16.
3. Telegram
4. OS Android Version 11

4.4.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

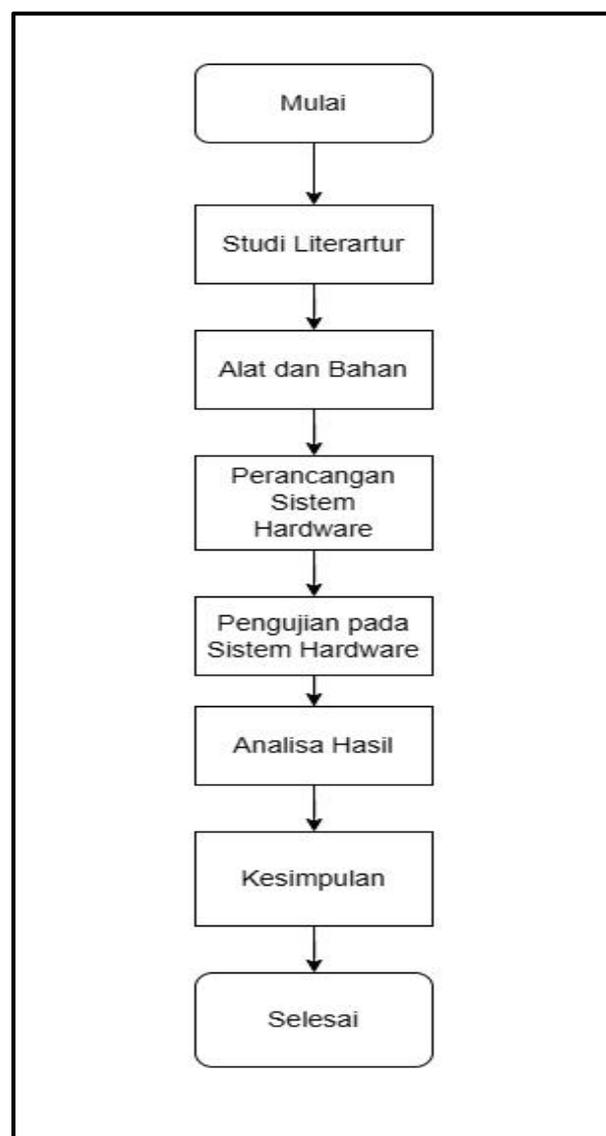
Berikut perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

No.	Nama	Jumlah
1.	ESP32-CAM dan OV2640	1 Buah
2.	Sensor MQ-2	1 Buah
3.	Laptop VivoBook ASUS	1 Buah
4.	Solder dan Timah	1 Buah
5.	PCB	1 Buah
6.	Buzzer	1 Buah
7.	Lem Dexton	1 Buah
9.	Kabel <i>Jumper</i>	1 Buah
10.	<i>Power Supply</i>	1 Buah
11.	<i>Box Case</i>	1 Buah
12.	<i>Case ESP32-Cam</i>	2 Buah
13.	Jack DC	1 Buah
14.	Bracket ESP32-Cam	1 Buah

4.5 Desain Penelitian

Pada tahap awal penelitian ini, dilakukan perancangan desain penelitian yang teliti dan terperinci. Desain penelitian ini mencakup langkah-langkah yang akan diambil untuk mengumpulkan data yang relevan dengan tujuan penelitian. Pada

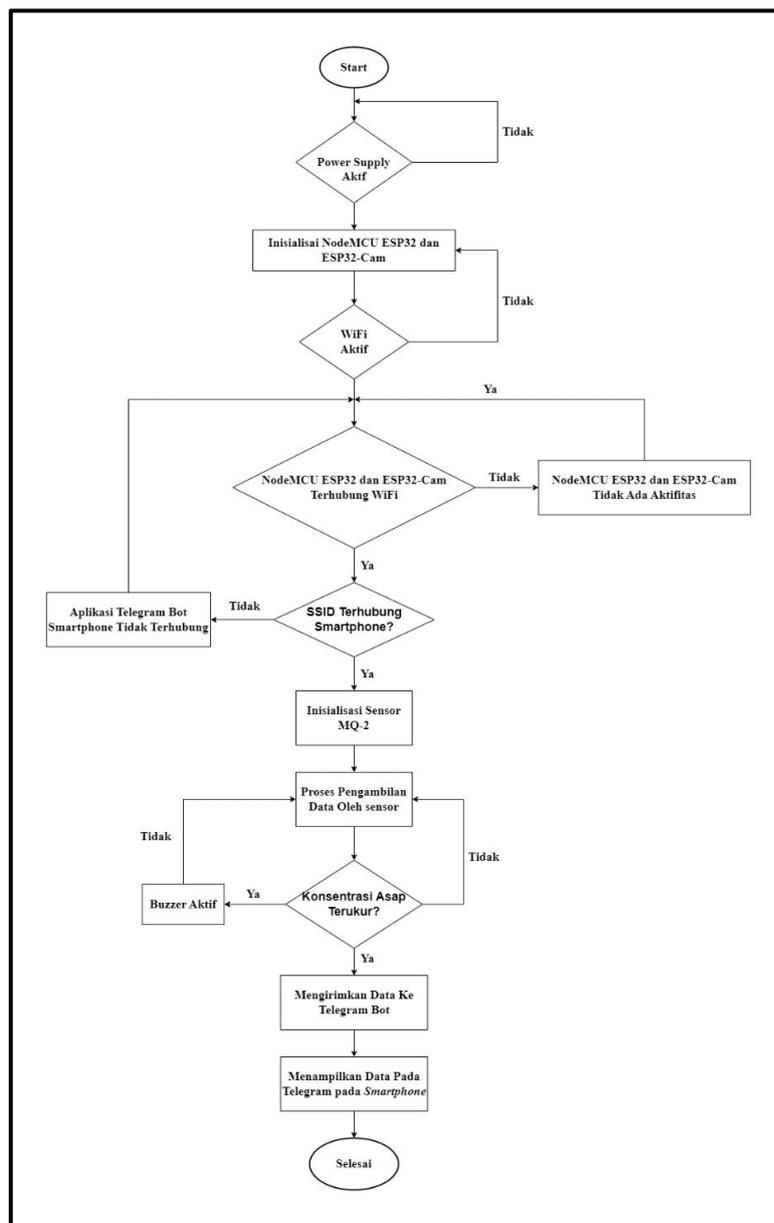
awal penelitian, dilakukan pencarian sumber referensi yang relevan guna mendukung penelitian yang akan dilakukan. Sumber referensi tersebut berperan penting dalam mengembangkan ide dan gagasan peneliti dalam menjalankan penelitian. Berbagai jenis sumber referensi digunakan, termasuk jurnal, artikel ilmiah, buku, skripsi, situs web, dan lain sebagainya. Adapun tahapan alur kerja penelitian melalui diagram alir yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Diagram Alir dan Alur Penelitian

4.5.1 Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok

. Dalam perancangan ini, akan digunakan berupa sensor dan fitur notifikasi otomatis untuk memastikan mendapatkan respon terhadap asap rokok. Berikut *flowchart* sistem deteksi asap rokok yang dapat dilihat pada Gambar 4.3.

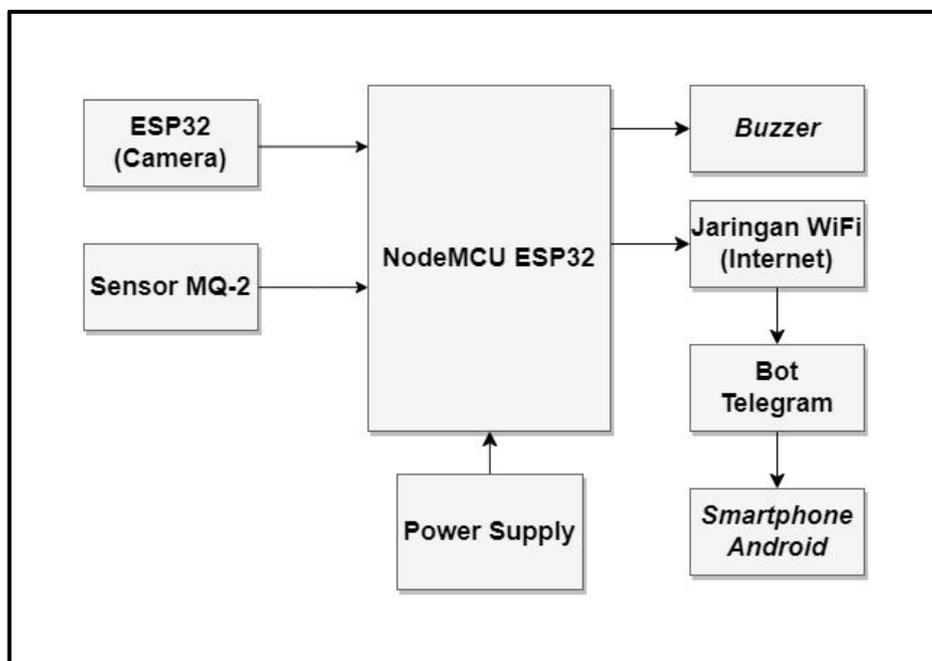


Gambar 4.2 *Flowchart* Sistem Deteksi Asap Rokok

Pada program sistem pada NodeMCU ESP32 akan menyesuaikan jaringan terlebih dahulu secara bersamaan sensor MQ-2 membaca data analog kemudian apabila asap terdeteksi , modul buzzer akan aktif secara otomatis kemudian pada proses sistem NodeMCU mengirimkan berupa data pada user Bot Telegram. Apabila ingin mengaktifkan kamera bisa langsung periksa *IP Webcam* pada pesan Bot Telegram.

4.5.2 Perancangan Block Diagram Sistem Deteksi Asap Rokok

Sistem deteksi asap rokok adalah sebuah rancangan untuk mengidentifikasi dan mendeteksi keberadaan asap dari rokok. Dalam *block diagram*nya, sistem ini terdiri dari beberapa komponen yang bekerja secara bersamaan untuk memberikan respon yang tepat. Berikut *block diagram* sistem deteksi asap rokok yang dapat dilihat pada Gambar 4.4



Gambar 4.3 *Block Diagram* Sistem Deteksi Asap Rokok

Penjelasan terhadap setiap komponen dalam block diagram sistem deteksi asap rokok yang dapat dilihat pada Gambar 4.4 sebagai berikut:

1. ESP32 adalah modul pengembangan yang sangat berguna untuk memonitor sistem deteksi asap rokok. NodeMCU memungkinkan penggunaan sensor MQ-2 utk deteksi asap rokok yang dapat terhubung dengan jaringan WiFi. Dengan menggunakan NodeMCU, sistem deteksi asap rokok dapat mengirimkan pesan atau kendali secara langsung melalui koneksi WiFi ke sistem pemantauan. Hal ini memungkinkan pemantauan secara *real-time* dan pengambilan tindakan yang cepat untuk mengatasi keberadaan asap.
2. ESP32-CAM adalah modul yang memiliki kemampuan WiFi, memungkinkan koneksi ke jaringan nirkabel untuk mentransfer data video secara real-time. Modul ESP32-CAM memungkinkan pemantauan secara *real-time* pada kawasan bebas rokok.
3. Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor yang sering digunakan dalam sistem deteksi asap rokok. Sensor ini sensitif terhadap gas-gas yang umumnya terkandung dalam asap rokok, seperti karbon monoksida (CO) dan metana (CH₄). Sensor MQ-2 dapat diintegrasikan dengan sistem monitoring untuk memberikan informasi deteksi asap secara *real-time*. Dengan menggunakan sensor MQ-2, sistem deteksi asap rokok dapat mengidentifikasi dan melacak asap rokok dengan akurasi tinggi.
4. Sensor buzzer dapat digunakan sebagai bagian dari sistem monitoring deteksi asap rokok untuk memberikan respon suara yang jelas dan terdengar saat keberadaan asap rokok terdeteksi. Hal ini membantu memberikan peringatan

kepada orang di sekitar bahwa ada keberadaan asap rokok. Sensor buzzer merupakan komponen yang penting dalam sistem monitoring deteksi asap rokok karena dapat memberikan respons audio yang efektif dalam memberikan peringatan dan meningkatkan kesadaran akan adanya asap rokok.

5. Power supply dalam sistem monitoring deteksi asap rokok menyediakan daya yang stabil pada komponen. Power supply bertugas mengubah arus listrik dari sumber daya eksternal menjadi tegangan yang sesuai untuk mengoperasikan sensor, mikrokontroler, dan komponen lainnya dalam sistem deteksi asap rokok. Power supply juga dilengkapi dengan perlindungan yang tepat untuk mencegah kerusakan akibat lonjakan atau penurunan tegangan yang tiba-tiba. Dengan demikian, power supply menjadi komponen dalam menjaga efektifitas dari sistem deteksi asap rokok.
6. WIFI menyediakan konektivitas nirkabel yang memungkinkan pengiriman data secara langsung antara sensor deteksi asap rokok dan perangkat pemantauan. Melalui koneksi WIFI, sensor deteksi asap rokok dapat mengirimkan data deteksi secara *real-time* ke sistem pemantauan yang terhubung ke jaringan yang sama. Hal ini memungkinkan pengguna untuk menerima notifikasi dan melihat informasi deteksi asap rokok secara cepat dan efisien.
7. Bot Telegram dapat digunakan sebagai antarmuka komunikasi yang praktis dan efisien antara pengguna dan sistem. Dengan menggunakan bot Telegram, pengguna dapat menerima notifikasi langsung melalui pesan teks atau pemberitahuan visual ketika keberadaan asap rokok terdeteksi. Keunggulan

bot Telegram terletak pada kemudahan penggunaan, dan kemampuannya untuk mengirimkan pesan secara instan. Dengan integrasi bot Telegram dalam sistem monitoring deteksi asap rokok, pengguna dapat dengan mudah memantau keberadaan asap rokok dengan cepat dan praktis melalui aplikasi Telegram.

8. Smartphone menjadi perangkat yang memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi deteksi secara praktis dan *real-time*. Melalui aplikasi telegram pengguna dapat menerima notifikasi deteksi asap rokok, dan *monitor* keberadaan asap yang dipantau.

4.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

4.6.1 Lokasi

Lokasi penelitian yaitu Institut Teknologi dan Bisnis PalComTech Palembang yang terletak di Jalan Jenderal Basuki Rachmat Nomor 5, Sumatera Selatan.

4.6.2 Jadwal Penelitian

Berikut adalah jadwal penelitian yang telah direncanakan dan disusun dalam bentuk tabel yang dapat dilihat pada Tabel 4.1 jadwal penelitian.

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan															
		Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

No.	Kegiatan	Bulan															
		Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Literatur																
2.	Observasi																
3.	Pembuatan Proposal																
4.	Penentuan Alat dan bahan																
5.	Perancangan Sistem																
6.	Pengumpulan dan Analisa Data																
7.	Implementasi Sistem																
8.	Pengujian Sistem																
9.	Pembuatan Laporan																

No.	Kegiatan	Bulan															
		Mei				Juni				Juli				Agustus			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
	skripsi																

BAB V

PEMBAHASAN

Bab ini berfokus pada hasil uji coba dan analisis terhadap sistem yang telah dikembangkan. Pengujian dimulai dengan memastikan setiap komponen (Bot Telegram, NodeMCU , ESP32-Cam, Sensor MQ2, Buzzer) dalam kondisi yang baik dan dapat berfungsi sesuai dengan program yang telah dirancang. Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan koneksi untuk memastikan setiap jalur yang menghubungkan komponen tersebut telah terhubung dengan benar, mengikuti skema rangkaian yang telah disusun.

Proses pengujian mencakup beberapa tahap, di antaranya pengujian sensor pada Bot telegram, sensor MQ-2, *buzzer* dan ESP32-Cam secara terpisah untuk memastikan kinerjanya. Seluruh pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan setiap komponen dalam menghasilkan keluaran sesuai harapan dan berfungsi dengan baik. Setelah menguji masing-masing komponen secara terpisah, dilakukan pengujian sistem keseluruhan. Pengujian ini mencakup mengintegrasikan seluruh komponen menjadi satu sistem yang berjalan secara bersamaan.

5.1 Hasil Perancangan

Pengujian hasil dilakukan untuk memverifikasi bahwa rangkaian yang telah dirancang mampu berfungsi sesuai dengan harapan. Sebelumnya, dilakukan langkah pengujian dengan mengamati langsung rangkaian dan komponennya. Melalui hasil pengukuran ini, dapat diketahui apakah rangkaian berfungsi dengan

baik atau tidak, sehingga kesalahan dan kekurangan dapat terdeteksi dengan tepat.

Hasil Perancangan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras

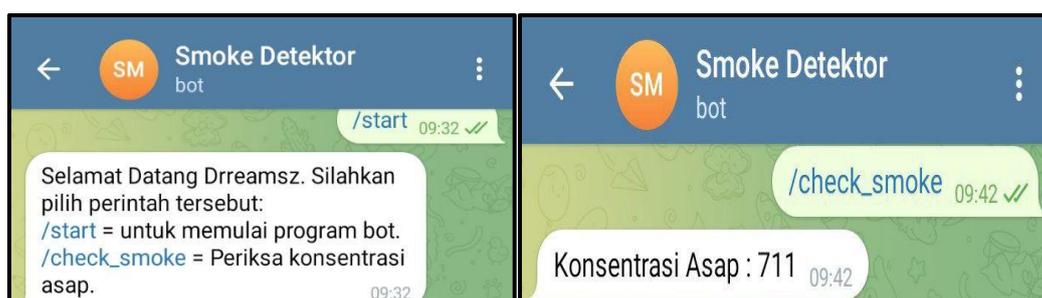
5.1.1. Pengujian Perintah Bot Telegram

Pengujian Perintah pada Bot Telegram bertujuan untuk memverifikasi kelengkapan dan ketepatan program kontrol melalui aplikasi telegram yang difungsikan sebagai pengendali untuk menguji fungsi menu yang telah diberikan pada program, Dalam pelaksanaan uji coba ini, peneliti akan mengirimkan perintah melalui Bot Telegram dengan menggunakan perintah khusus, yaitu `"/start"` untuk mengaktifkan sistem dan `"/check_smoke"` untuk menghidupkan fungsi pembacaan data *analog* sensor MQ-2. Hasil pengujian ini untuk mengevaluasi kinerja sistem dalam merespons perintah dari aplikasi telegram. Hasil eksperimen ini akan dicatat dalam bentuk tabel, yang dapat dilihat pada tabel 5.1.

Uji Coba Ke	Perintah yang diberikan	Hasil
1.	<i>/start</i>	Selamat Datang. Silahkan pilih perintah tersebut : <i>/start</i> = Untuk memulai program bot. <i>/check_smoke</i> = Periksa konsentrasi asap.
2.	<i>/check_smoke</i>	Konsentrasi Asap: “ ”

Tabel 5.1. Pengujian Bot Telegram

Dari Hasil uji coba Bot telegram dapat diketahui pada perintah “/start” digunakan untuk menampilkan menu perintah pada sistem Bot Telegram, dan jika pilih perintah “/check_smoke “, maka akan menampilkan hasil bacaan data *analog* sensor MQ-2. Dari hasil uji coba tersebut dapat dilihat pada Gambar 5.2



Gambar 5.2. Pengujian Bot Telegram

5.1.2 Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian ini dilakukan dengan tujuan untuk memverifikasi bahwa tidak terdapat kesalahan pada eksekusi perintah dan hasil keluaran sesuai dengan yang

diharapkan. Pada tahap ini, pengujian akan mencoba simulasikan kondisi sensor terkena asap untuk memastikan bahwa pembacaan sensor telah sesuai dengan program yang telah ditulis dalam aplikasi Arduino IDE. Dalam proses pengujian sensor MQ-2, peneliti akan menggunakan hasil asap rokok sebagai sumber simulasi. Simulasi pengujian deteksi asap rokok dapat dilihat pada Gambar 5.3.



Gambar 5.3 Pengujian Sensor MQ-2

Sensor dapat mendeteksi adanya polusi di udara jika konsentrasi polusi diudara melebihi 300ppm hingga 10000ppm. Hasil dari pengujian ini akan dicatat dan ditampilkan dalam bentuk tabel uji coba. Berikut hasil dari pengujian sensor MQ-2 yang ditunjukkan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Pengujian Sensor MQ-2

Uji coba ke	Konsentrasi Asap Saat Mendeteksi (ppm)
1	314
2	353

3	304
4	317
5	356
6	333
7	310
8	374
9	322
10	307
Rata-rata	329
Standar Deviasi	24

Pada tabel 5.2 menunjukkan hasil pengujian dari analisis statistik deskriptif pada pengukuran konsentrasi sensor asap. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali didapatkan nilai rata-rata (*mean*) yaitu 329 ppm dan standar deviasi yang dihasilkan dari pengukuran konsentrasi asap adalah sebesar 24 ppm. Pada pengujian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa sensor MQ-2 dapat digunakan untuk mendeteksi asap dengan baik.

5.1.3 Pengujian Modul *Buzzer*

Pada tahap pengujian ini, dilakukan eksperimen untuk menginvestigasi durasi bunyi yang dihasilkan oleh modul buzzer yang terintegrasi dalam sistem. Pengujian modul buzzer dapat dilihat pada Gambar 5.4

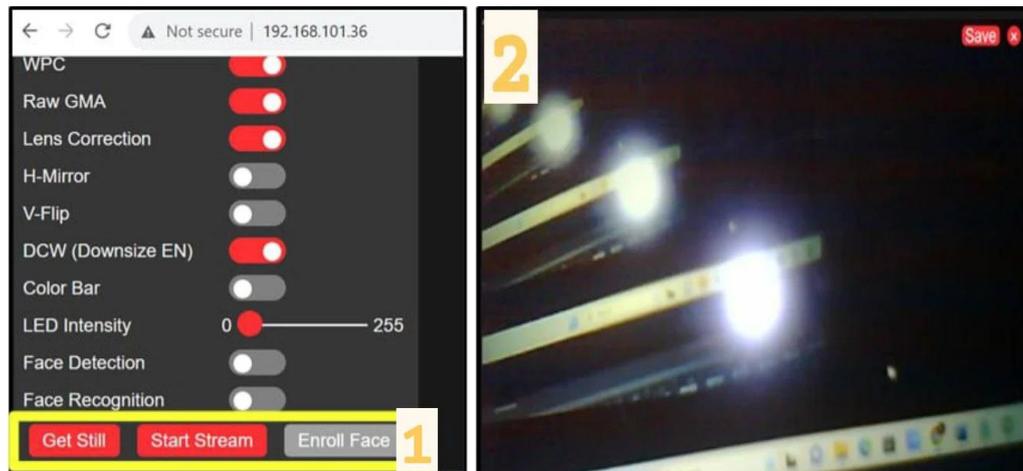


Gambar 5.4 Pengujian Modul *Buzzer*

Dengan penelitian yang terkontrol, Secara seksama melakukan pengujian yang sistematis untuk mengukur dan mengamati periode waktu buzzer berbunyi selama menjalankan perintah program pada pengujian yang telah dilakukan program bekerja melalui perintah saat sensor MQ-2 mendeteksi adanya keberadaan asap melebihi 300ppm setelah itu modul buzzer dapat bunyi yaitu selama 5 detik dengan 5 kali percobaan dengan tingkat akurasi pada modul *buzzer* yaitu 100%, Maka dapat dipastikan program berhasil dengan semestinya.

5.1.4 Pengujian ESP32-Cam OV2640

Pada proses pengujian ESP32-Cam OV2640 bertujuan agar dapat memantau kawasan bebas asap melalui kamera yang diakses melalui *smartphone*. Untuk mengakses kamera OV2640 diperlukan jaringan internet melalui *WiFi* dan *IP Webserver* yang bisa diakses melalui *web search browser* yang dapat dilihat pada Gambar 5.3



Gambar 5.5 Tampilan ESP32-Cam Kamera OV2640

Pada gambar 5.5 terlihat hasil gambar modul ESP32-Cam yang memiliki tipe kamera OV2640, pada gambar 5.5 penjelasan kotak no.1 dan 2 yang berwarna jingga dijelaskan sebagai berikut:

1. No.1 terdapat tombol tulisan *Get Still* digunakan untuk mengambil gambar, *Start Stream* digunakan untuk memantau hasil kamera video *streaming* dan *Enroll Face* berfungsi untuk pendeteksi wajah.
2. No.2 menampilkan hasil *streaming* kamera video *webserver* pada kamera OV2640 secara *real-time*.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, setelah melakukan analisis dan pembahasan terhadap hasil yang telah diuraikan, dapat disimpulkan yaitu:

Sistem yang mampu mendeteksi asap rokok menggunakan rangkaian modul NodeMCU terintegrasi dengan Sensor MQ-2 serta Buzzer dan ESP32-Cam sebagai monitoring kawasan bebas asap. Uji coba yang telah dilakukan melalui Bot Telegram untuk memvalidasi keakuratan pengendalian sistem melalui aplikasi tersebut, serta menguji fungsionalitas berbagai opsi yang telah diimplementasikan dalam program.

Dengan 10 percobaan yang telah dilakukan pada Sensor MQ-2, ketika konsentrasi polusi udara terdeteksi berada dalam kisaran 300 hingga 10000 ppm, dari hasil tersebut tercatat rata-rata pengukuran adalah 329 ppm, dengan standar deviasi sebesar 24 ppm. Pada modul buzzer saat MQ-2 mendeteksi keberadaan asap menunjukkan tingkat akurasi mencapai 100% dengan lama bunyi yaitu 5 detik sehingga keberhasilan program efektifitas dan optimal. Pada pengujian ESP32-Cam yang berguna untuk memonitoring kawasan dengan memantau kawasan bebas asap melalui kamera yang diakses melalui *smartphone*, untuk mengakses kamera OV2640 diperlukan jaringan internet melalui *WiFi* dan *IP Webservice* yang bisa diakses melalui *web search browser*.

6.2 Saran

Berikut merupakan saran untuk penelitian selanjutnya Implementasi Sistem Deteksi Asap Rokok dan Monitoring Kawasan Tanpa Rokok di Institut Teknologi dan Bisnis Palcomtech berbasis *Internet of Things*:

1. Menambahkan program deteksi wajah pada ESP32-Cam menggunakan teknologi OpenCV dan menambahkan kamera foto otomatis, Sehingga bisa mendeteksi kawasan yang dipantau.
2. Menggunakan baterai agar mempermudah mendapatkan energi saat listrik padam.
3. Menganti buzzer dengan *DFPlayer Mini* sebagai pengganti alarm dengan *sound system* berupa suara.

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, 2022. *Prototipe Sistem Monitoring Budidaya Jamur Berbasis Internet Of Things Menggunakan Aplikasi Chatting Telegram*, Muhammad Ulil Albab, Yogyakarta).
- Christian, Joko. 'at al', 2013. *Prototipe sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor gas MQ2, board Arduino duemilanove, buzzer, dan Arduino GSM shield pada PT. Alfa retailindo (carrefour pasar minggu)*. Jurnal TICom, 2(1), 92830.
- Christianto dan Sherwin, 2020. *Implementasi Internet of Things pada Monitoring Kecepatan Kendaraan Bermotor*. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer, 9(2), 91-100.
- Hadisantoso,. 2019. *Sistem notifikasi kebakaran gedung menggunakan telegram*.
- Hardika, 'et al', 2019. *Sistem Monitoring Asap Rokok Menggunakan Smartphone Berbasis Internet of Things (Iot)*. *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia dan Informatika)*, 10(1).
- Hidayat, dan Sari, 2021. *Monitoring Suhu dan Kelembaban Berbasis Internet of Things (IoT)*. *Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima (JUTIKOMP)*, 4(1), 525-530.
- Hutabarat, dan Susanti, 2020. *Perancangan Sistem Monitoring Rumah Dengan Sensor Passive Infra-Red (Pir) Menggunakan Nodemcu Berbasis Internet of Things (IoT)*. *SIGMA TEKNIKA*, 3(2), 139-147.
- Kurnia, dan Chusyairi. 2021. *RANCANG BANGUN DISPENSER PENUANGAN AIR MINUM OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN METODE*

PROTOTYPE. Aisyah Journal of Informatics and Electrical Engineering 3(2):153–62.

Kusumaningrum, 2018. *Pemanfaatan internet of things pada kendali lampu. Compiler*, 6(1).

Muchyiddin. dan Sulistiyowati,. 2021. " *Internet of Things (IoT) Based Disinfectant Spray Robot and Camera ESP 32. Procedia of Engineering and Life Science Vol, 1(1)*.

Riwu,. 2021. *Rancang Bangun Sistem kontrol Alat Fogging H2O2 untuk Sterilisasi pada Ruang Produksi Jelly Dengan Memanfaatkan Sistem Internet of Things (IoT) di PT. Kosena Lestari Makmur (Doctoral dissertation, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya)*.

Rizqullah, A. N., Budi, A. S., & Primananda, R. (2023). Sistem Pemanggil Pelayan LCLE (Low Cost Low Energy) berbasis ESP-NOW. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 7(1), 342-354.

Sagala, La, Hasnuddin ‘et al’ 2022. *Purwarupa Sistem Smart Kawasan Tanpa Rokok di Sekolah Berbasis Internet of Things Untuk Menekan Prevalensi Perokok Anak*. Kolaka.

Sembiring, Silawanus.. 2018. *Implementasi Internet of Things (IoT) Pada Sistem Monitoring Penggunaan Debit Air Pada PDAM Berbasis NodeMCU. Jurnal Cyber Tech*, 1(1), 185-194.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan ALFABETA*. R&D. Bandung:

Suharjos,. 2020. *Prototype Alat Kendali Otomatis Penjemur Pakaian Menggunakan NodeMCU ESP32 Dan Telegram Bot Berbasis Internet of Things (IOT)*. *Journal Of Information System and Artificial Intelligence*, 1(1), 17-24.

Windiastik, 'et al', 2019. *Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis IoT (Internet of Thing)*. In *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)* (Vol. 3, pp. 1925-1931).