

**RANCANG BANGUN SMART WAREHOUSE DENGAN DETEKTOR
KEBOCORAN GAS DAN SECURITY SYSTEM BERBASIS IOT**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

WAHYU WARDHANA

NPM. 2009020122



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

**RANCANG BANGUN SMART WAREHOUSE DENGAN DETEKTOR
KEBOCORAN GAS DAN SECURITY SYSTEM BERBASIS IOT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Teknologi Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer
dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

WAHYU WARDHANA

NPM. 2009020122

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2024

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN SMART WAREHOUSE
DENGAN DETEKTOR KEBOCORAN GAS DAN
SECURITY SYSTEM BERBASIS IOT

Nama Mahasiswa : WAHYU WARDHANA

NPM : 2009020122

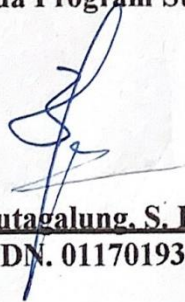
Program Studi : TEKNOLOGI INFORMASI

Menyetujui
Komisi Pembimbing



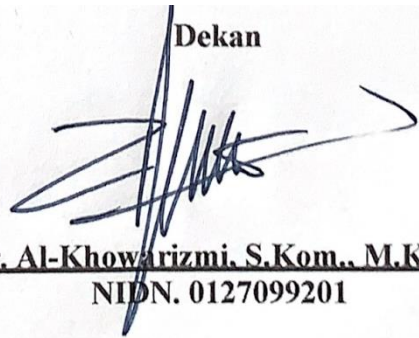
(Farid Akbar Siregar, S.Kom., M.Kom)
NIDN. 0104049401

Ketua Program Studi



(Fatma Sari Hutagalung, S. Kom. M. Kom)
NIDN. 0117019301

Dekan



(Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom.)
NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

RANCANG BANGUNG SMART WAREHOUSE DENGAN DETEKTOR KEBOCORAN GAS DAN SECURITY SYSTEM BERBASIS IOT

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Agustus 2024
Yang membuat pernyataan



Wahyu Wardhana
NPM. 2009020122

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wahyu Wardhana
NPM : 2009020122
Program Studi : Teknologi Informasi
Karya Ilmiah : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN SMART WAREHOUSE DENGAN DETEKTOR
KEBOCORAN GAS DAN SECURITY SYSTEM BERBASIS IOT**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Agustus 2024

Yang membuat pernyataan



Wahyu Wardhana

NPM. 2009020122

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Wahyu Wardhana
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 30 Maret 2001
Alamat Rumah : Jl. Bilal Ujung Gang. Sentosa, No. 1
Telepon/Faks/HP : 081260822957
E-mail : wahyuwardhana57@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : -
Alamat Kantor : -

DATA PENDIDIKAN

SD : SDN Center 060870 TAMAT: 2013
SMP : MTS Insan Cita Medan TAMAT: 2016
SMA : MAN 2 Model Medan TAMAT: 2019

KATA PENGANTAR



Pendahuluan

Penulis tentunya berterima kasih kepada berbagai pihak dalam dukungan serta doa dalam penyelesaian skripsi. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agussani, M.AP., Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU)
2. Bapak Dr. Al-Khowarizmi, S.Kom., M.Kom. Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi (FIKTI) UMSU.
3. Ibu Fatma Sari Hutagalung, S.Kom., M.Kom, selaku Ketua Program Studi Teknologi Informasi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk menyusun skripsi.
4. Bapak Mhd Basri, S.Si., M.Kom, selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Informasi.
5. Bapak Farid Akbar Siregar, S.Kom., M.Kom, selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penelitian skripsi ini.
6. Orang Tua penulis, Ibunda Wirdana Lubis dan Ayahanda Wardiono yang sudah memberikan do'a dan dukungan baik secara material maupun non-material.
7. Teman-teman penulis di kelas TI A2 Siang yang selalu memberikan semangat dan do'a dalam pengerjaan skripsi ini.
8. Semua pihak yang terlibat langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu-persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini.

Semoga Allah Subhanallahu wa Ta'ala dapat memberikan balasan atas kebaikan-kebaikan yang telah diberikan kepada peneliti baik di dunia maupun di akhirat kelak. Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan,

oleh karena itu saya mengharapkan saran dan kritikan yang membangun dari pembaca untuk perbaikan-perbaikan di masa yang akan datang.

Medan, Agustus 2024

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized, cursive letters that appear to read 'Wahyu Wardhana'.

Wahyu Wardhana

RANCANG BANGUNG SMART WAREHOUSE DENGAN DETEKTOR KEBOCORAN GAS DAN SECURITY SYSTEM BERBASIS IOT

ABSTRAK

Keamanan adalah salah satu aspek krusial dalam sebuah sistem atau lingkungan, seperti rumah, kantor, kampus, area pedesaan, perkotaan, pusat perbelanjaan, gudang gas, dan tempat lainnya. Gas LPG merupakan kebutuhan pokok yang disalurkan kepada masyarakat Indonesia melalui pangkalan atau gudang LPG. Namun, tabung LPG memiliki risiko kebocoran yang cukup sulit dideteksi, terutama ketika gudang dalam keadaan kosong, yang berpotensi memicu insiden ledakan atau kebakaran. Sistem *Smart Warehouse* dengan detektor kebocoran gas dan keamanan berbasis *Internet of Things* (IoT) dirancang untuk meningkatkan keamanan serta efisiensi operasional gudang. Dalam penelitian ini, sistem yang dikembangkan menggunakan sensor MQ-2 untuk mendeteksi kebocoran gas serta modul RFID RC522 sebagai kontrol akses dan pengawasan keamanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sensor MQ-2 berhasil mendeteksi kebocoran gas dan mengirimkan data ke mikrokontroler secara *real-time*, memberikan peringatan dini jika terjadi kebocoran. Di sisi lain, RFID RC522 digunakan untuk identifikasi dan otorisasi pemilik gudang, mencegah akses ilegal dan memudahkan pengelolaan inventaris. Integrasi kedua teknologi ini dalam platform IoT memungkinkan pemantauan dan pengendalian gudang dari jarak jauh melalui aplikasi Blynk, yang meningkatkan respons terhadap ancaman dan memperkuat keamanan gudang. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi yang efektif dalam mengurangi risiko keamanan dan mengoptimalkan manajemen gudang secara keseluruhan.

Kata Kunci: Gas LPG; *Internet of Things*; *Smart Warehouse*.

DESIGNING SMART WAREHOUSE WITH GAS LEAK DETECTOR AND SECURITY SYSTEM BASED ON IOT

ABSTRACT

Security is a crucial aspect for any system or environment, including homes, offices, campuses, rural and urban areas, shopping centers, gas warehouses, and other locations. LPG gas, a basic necessity, is distributed to the Indonesian public through various LPG storage facilities or warehouses. There is a risk of leakage in LPG cylinders, which can be challenging to detect, especially when the warehouse is unattended, increasing the likelihood of explosions or fire incidents. The Smart Warehouse design, featuring a gas leak detector and IoT-based security system, seeks to enhance both the safety and operational efficiency of warehouse activities. This study utilizes the MQ-2 sensor for detecting gas leaks and the RC522 RFID module for access control and security surveillance. Findings reveal that the MQ-2 sensor can detect gas leaks, relay data to the microcontroller in real time, and issue early warnings if a leak is detected. Concurrently, the RC522 RFID facilitates identification and authentication for the warehouse owner, restricting unauthorized access and enabling more efficient inventory management. The integration of these technologies within an IoT platform enables remote warehouse monitoring and control via the Blynk app, enhancing responsiveness to potential dangers and bolstering security. This system is anticipated to offer an effective solution for reducing security risks and optimizing overall warehouse management.

Keywords: Internet of Things; LPG Gas; Smart Warehouse.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PENYATAAN ORISINALITAS	ii
PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG MASALAH	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	3
1.3. BATASAN MASALAH	3
1.4. TUJUAN PENELITIAN	4
1.5. MANFAAT PENELITIAN	4
BAB II. LANDASAN TEORI	5
2.1. KAJIAN EMPIRIS	5
2.2. KAJIAN TEORITIS	7
2.2.1 <i>Internet of Things (IoT)</i>	7
2.2.2 <i>Liquified Petroleum Gas (LPG)</i>	8
2.2.3 Wemos D1 Mini ESP8266	9
2.2.4 Sensor MQ-2	10
2.2.5 Sensor <i>Radio Frequency Identification (RFID)</i>	11
2.2.6 Solenoid Door Lock	13
2.2.7 Relay.....	14
2.2.8 Adaptor 12V	14
2.2.9 Stepdown LM2596	15
2.2.10 Kipas DC	16
2.2.11 Buzzer.....	16
2.2.12 Kabel Jumper.....	17
2.2.13 LED	17
2.2.14 Arduino IDE	18
2.2.15 Blynk	19
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	20
3.1. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN	20
3.1.1 Tempat Penelitian.....	20
3.1.2 Waktu Penelitian	20
3.2. METODE PENELITIAN	21
3.3. ALAT DAN BAHAN	21
3.4. METODE PENGUMPULAN DATA	23
3.4.1 Tempat Penelitian.....	23
3.4.2 Waktu Penelitian	24
3.4.3 Studi Literatur.....	25
3.5. ANALISIS KEBUTUHAN ALAT DAN SISTEM	25
3.5.1 Analisa Kebutuhan <i>Hardware</i>	25

3.5.2 Analisa Kebutuhan <i>Software</i>	27
3.6. TAHAP PERANCANGAN ALUR KERJA SISTEM.....	28
3.6.1 Flowchart Rancangan Kerja Sistem	28
3.6.2 Diagram Blok Rancangan Kerja Sistem	29
3.7. PERANCANGAN KESELURUHAN ALAT	31
3.8. RINCIAN KOMPONEN DAN PERBANDINGAN HARGA	31
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1. HASIL PENELITIAN	34
4.2. PENGUJIAN SISTEM.....	34
4.2.1 Pengujian Sensor MQ-2	34
4.2.2 Pengujian Sensor RFID	35
4.2.3 Pengujian Aplikasi Blynk.....	36
4.2.4 Pengujian Notifikasi Aplikasi Blynk.....	38
4.3. HASIL PENGUJIAN SISTEM	39
BAB V. PENUTUP.....	41
5.1. KESIMPULAN	41
5.2. SARAN	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
TABEL 2.1. Penelitian Terdahulu	5
TABEL 3.1. Waktu Penelitian	20
TABEL 3.2. Analisa Kebutuhan <i>Hardware</i>	25
TABEL 3.3. Analisa Kebutuhan <i>Software</i>	27
TABEL 3.4. Rincian Dan Perkiraan Harga Komponen Prototype Miniatur	31
TABEL 3.5. Rincian Dan Perkiraan Harga Komponen Skala Besar	32
TABEL 4.1. Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem	39

DAFTAR GAMBAR

		HALAMAN
GAMBAR 2.1.	<i>Internet Of Things (Iot)</i>	8
GAMBAR 2.2.	Lpg 3 Kg	9
GAMBAR 2.3.	Wemos D1 Mini Esp8266	10
GAMBAR 2.4.	Sensor Mq-2	11
GAMBAR 2.5.	Rfid Tag	12
GAMBAR 2.6.	Rfid Reader	13
GAMBAR 2.7.	Solenoid Door Lock	13
GAMBAR 2.8.	Relay	14
GAMBAR 2.9.	Adaptor 12v	15
GAMBAR 2.10.	Stepdown Lm2956	15
GAMBAR 2.11.	Kipas Dc	16
GAMBAR 2.12.	Buzzer	17
GAMBAR 2.13.	Kabel Jumper	17
GAMBAR 2.14.	Led	18
GAMBAR 2.15.	Arduino IDE	18
GAMBAR 2.16.	Blynk	19
GAMBAR 3.1.	Tahap Penelitian	22
GAMBAR 3.2.	Observasi Penelitian	24
GAMBAR 3.3.	Wawancara Dengan Pemilik Gudang	24
GAMBAR 3.4.	Flowchart Rancangan Kerja Sistem	28
GAMBAR 3.5.	Diagram Blok Rancangan Kerja Sistem	29
GAMBAR 3.6.	Perancangan Keseluruhan Alat	31
GAMBAR 4.1.	Pengujian Sensor Mq-2	35
GAMBAR 4.2.	Pengujian Sensor Rfid	36
GAMBAR 4.3.	Tampilan Aplikasi Blynk	37
GAMBAR 4.4.	Tampilan Notifikasi Pada Aplikasi Blynk	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Dengan kemajuan teknologi yang terus berkembang, manusia selalu mencari cara untuk menggunakan perangkat atau sistem yang dapat mempermudah pekerjaan mereka, menjadikan teknologi sebagai kebutuhan utama. Internet of Things (IoT) adalah teknologi yang memungkinkan perangkat dan sistem untuk terhubung serta bertukar data melalui internet, sehingga memungkinkan peralihan dari sistem konvensional ke sistem otomatis (Effendi et al., 2022).

Saat ini, keamanan ruangan dan area industri, seperti gudang, perlu mendapat perhatian khusus. Perlindungan ruangan sangat dibutuhkan mengingat tingginya angka kriminalitas serta mobilitas pekerja yang tinggi. Beberapa langkah untuk meningkatkan keamanan, misalnya memasang kunci pada pintu, dapat dilakukan. Namun, hal ini tidak sepenuhnya mampu mencegah potensi kejahatan (Putri et al., 2019).

LPG, yang terdiri dari sekelompok gas hidrokarbon, berubah menjadi bentuk cair akibat penyesuaian suhu dan tekanan (Prasetyo & Paramytha, 2023). Faktor-faktor yang dapat menyebabkan ledakan tabung gas meliputi karet pengaman yang tidak sesuai standar, kebocoran pada sistem katup, kondisi tabung itu sendiri, dan pemasangan regulator yang kurang tepat (Yulia & Elfizon, 2022).

Pangkalan gas adalah tempat penyimpanan LPG dalam berbagai ukuran tabung dengan jumlah yang besar dalam satu ruangan. Ketika gudang ditutup,

deteksi kebocoran gas menjadi sulit, yang dapat menyebabkan risiko kebakaran dan

ledakan jika tabung mengalami kerusakan. Oleh karena itu, sistem peringatan sangat dibutuhkan untuk memberi informasi terkait kebocoran yang terjadi di gudang, baik saat gudang beroperasi maupun saat tertutup (Gusnanda & Raflesia, 2023).

Penerapan IoT memungkinkan komputer digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti mendeteksi kebocoran gas LPG dan mencegah kebakaran, terutama di agen gas dan area pemukiman padat. Untuk meminimalkan kerugian dan kerusakan, sistem pemadam kebakaran perlu tersedia di setiap tempat penyimpanan gas (Daru & Whisnumurti Adhiwibowo, 2021).

Penelitian dari Yusuf et al. (2022) telah merancang Prototipe Warehouse Inventory Management System (WIMS) berbasis IoT, di mana penerapan WIMS modern dapat mengatasi masalah inventarisasi di gudang konvensional yang sebelumnya dilakukan secara manual. Dalam penelitian ini, dilakukan beberapa tahap, seperti inisiasi server, implementasi MFRC533 pada ESP32, pemanfaatan MFRC522 pada Raspberry Pi, pengembangan WIMS, pemindaian, enkripsi dan dekripsi tag barang RFID, penyimpanan data RFID dalam basis data, pemindaian UID Kartu Pintar Pengguna, pengiriman kode T-OTP, serta pengembangan aplikasi web.

Penelitian lainnya oleh Maidoni dan Elfizon (2020) merancang Sistem Keamanan Ruangan akibat Kebocoran Gas berbasis IoT. Sistem ini menggunakan sensor MQ-2 dan MQ-6 untuk mendeteksi gas LPG di udara, serta menggerakkan servo untuk membuka jendela agar fan DC mengeluarkan gas. Selain itu, relay akan mengaktifkan pompa DC yang menyemprotkan air ke sumber api. ESP8266 juga mengirimkan notifikasi ke pengguna melalui aplikasi pesan seperti

WhatsApp, sehingga pemilik rumah dapat memantau potensi kebakaran dari jarak jauh.

Sebagai solusi, penulis akan merancang “Smart Warehouse dengan Detektor Kebocoran Gas dan Sistem Keamanan Berbasis IoT”. Proyek ini dapat mengurangi risiko ledakan dan memberikan kemudahan bagi pemilik gudang LPG dalam mengakses gudang. Penelitian ini akan memanfaatkan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi konsentrasi gas LPG dan RFID RC522 untuk autentikasi dengan ID Card seperti E-KTP serta menggunakan aplikasi Blynk untuk notifikasi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, adapun rumusan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara merancang sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 dan sistem keamanan menggunakan RFID scan E-KTP berbasis *Internet of Things (IoT)* ?
2. Bagaimana cara kerja sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 dan sistem keamanan menggunakan RFID scan E-KTP dalam gudang pangkalan gas LPG berbasis *Internet of Things (IoT)* ?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem *Smart Warehouse* ini akan disimulasikan berupa *prototype* miniatur.

2. Mikrokontroler yang digunakan adalah Wemos D1 Mini ESP8266.
3. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor MQ-2 dan RFID RC522.
4. E-KTP digunakan sebagai ID Card untuk mengakses gudang pangkalan gas LPG.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk merancang sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 dan sistem keamanan menggunakan RFID scan E-KTP berbasis *Internet of Things (IoT)* .
2. Untuk mengetahui cara kerja sistem pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-2 dan sistem keamanan menggunakan RFID scan E-KTP berbasis *Internet of Things (IoT)*.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mempermudah pemilik gudang pangkalan gas LPG dalam memonitoring gas LPG pada saat terjadi kebocoran.
2. Dapat meminimalisir terjadinya ledakan yang disebabkan oleh gas LPG.
3. Dapat memberikan kemudahan bagi pemilik gudang pangkalan gas LPG untuk mengakses gudang pangkalan gas LPG dan meminimalisir tindak kejahatan kriminalitas atau pencurian yang bisa terjadi.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1. Kajian Empiris

Untuk mendukung penelitian ini, perlu dilakukan kajian terhadap penelitian sebelumnya. Studi-studi ini dapat dijadikan referensi untuk meningkatkan pemahaman penulis terhadap teori-teori yang relevan serta membandingkan penelitian terdahulu dengan penelitian saat ini. Beberapa penelitian sebelumnya yang menjadi dasar dalam mendukung penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul Penelitian	Tahun	Hasil Penelitian
1.	Agung Prawoto	Penerapan Sensor Mq2 Untuk Deteksi Kebocoran Gas Dan Sensor Bb02 Untuk Deteksi Api Dengan Pengendali Aplikasi Blynk	2021	Hasil dari penelitian ini adalah mengembangkan alat pendeteksi kebocoran gas dan kebakaran. Mikrokontroller yang digunakan adalah NodeMCU V3. Sensor gas MQ-2 digunakan untuk mendeteksi gas dan sensor api BB02 akan mendeteksi adanya api di ruangan tersebut. Led dan Buzzer digunakan sebagai indikator notifikasi. Pompa air berfungsi untuk alat pertolongan jika terjadi kebakaran di ruangan tersebut. Aplikasi monitoring yang digunakan yaitu Blynk.
2.	Ramadhani A	Sistem Monitoring Keamanan Tabung Gas Lpg Menggunakan Jaringan Saraf	2022	Hasil dari penelitian ini adalah mengembangkan Sistem Monitoring Keamanan Tabung Gas Lpg Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. Sensor MQ-6 digunakan untuk

No.	Penulis	Judul Penelitian	Tahun	Hasil Penelitian
		Tiruan Dengan Metode Back Propagation Berbasis <i>Internet Of Things</i> (Iot)		mendeteksi konsentrasi gas LPG yang bocor, sensor MQ-2 untuk mendeteksi asap, sensor infrared untuk mendeteksi ada atau tidaknya api, dan sensor suhu DHT-22 untuk mengukur suhu ruang di sekitar tabung gas LPG. Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP32S. Hasil pengolahan sinyal juga akan mengaktifkan kipas dan buzzer serta akan ditampilkan sebagai hasil monitoring melalui LCD dan Blynk.
3.	Saeful Rohman, Sumaya Yulia Putri	Sistem Akses Masuk Gudang Menggunakan Id Card Berbasis RFID-RC522 Di Pt. Astra Juoku	2022	Hasil dari penelitian ini adalah merancang sistem akses masuk menggunakan ID CARD dimana hanya pengguna yang memiliki kartu ID CARD terdaftar yang bisa masuk area gudang. Sensor RFID reader yang digunakan adalah type rc522 untuk frekuensi 13,56mhz, sedangkan RFID reader akan mengidentifikasi RFID card dan aksesnya sesuai dengan keinginan user yang dapat di atur dengan coding di aplikasi Arduino IDE.
4.	Faridatul Husniyah	Rancang Bangun Sistem Pengaman Pintu Menggunakan RFID dan Fingerprint	2021	Hasil dari penelitian ini adalah merancang sistem pengaman pintu menggunakan finger print. Sensor yang digunakan adalah modul RFID MFRC522 dimana pada proses pencocokan sidik jari oleh mikrokontroler ini terdapat dua kondisi yang mana jika sidik jari

No.	Penulis	Judul Penelitian	Tahun	Hasil Penelitian
				tersebut sesuai atau cocok dengan data yang terdapat pada database sensor maka akan ditampilkan pada LCD. Sedangkan jika kondisi tersebut tidak sesuai dengan data yang terdapat pada database sensor maka akan dilakukan proses pengulangan dari awal.
5.	Muhammad Ardi Prasetyo, Nina Paramytha	Pengembangan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Teknologi IoT dan Sensor MQ5	2023	Hasil dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem pendeteksi kebocoran gas. Sensor yang digunakan adalah sensor MQ-5 untuk mendeteksi kebocoran gas. Sensor api untuk mendeteksi api. Buzzer berbunyi ketika terdeteksi adanya api. Relay akan mengaktifkan Exhaust Fan ketika ada deteksi api dan hasil deteksi dari sensor akan mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk.

2.2. Kajian Teoritis

2.2.1. *Internet of Things (IoT)*

Menurut jurnal yang ditulis oleh Nurul Hidayati Lusita Dewi dan Mimin F. Rohmah (2019), konsep Internet of Things (IoT) pada dasarnya merujuk pada objek yang dapat dikenali secara virtual dalam struktur berbasis internet, bertujuan untuk meningkatkan keuntungan dari konektivitas internet yang tersambung secara kontinu.



Gambar 2.2. LPG 3 Kg

Sumber : (Amirah et al., 2021)

Menurut keputusan Dirjen Migas No.25 K/36/DDJM/1990 tanggal 14 Mei 1990, gas LPG yang dijual di Indonesia terdiri dari campuran 30% propana dan 70% butana. Temuan ini menunjukkan bahwa spesifikasi gas LPG propana dan butana harus disesuaikan dengan standar American Standard Test Method (ASTM) untuk memenuhi persyaratan domestik. Gas LPG adalah gas cair dengan tekanan dan suhu rendah. Sifat dan tindakan gas ini LPG sangat berbahaya karena mudah terbakar dan meledak. Meskipun tidak beracun, inhalasi konsentrasi lebih dari 1.000 ppm atau 0,1% (100 persen = 1.000.000 ppm) akan menyebabkan mengantuk dan kematian. Standar keamanan kompor gas LPG ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN). Standar ini mewajibkan kompor gas memenuhi persyaratan yang ditetapkan dalam SNI 7368:2007. Standar ini menetapkan standar kualitas dan prosedur uji bagi kompor gas satu tungku yang menggunakan bahan bakar LPG (Amirah et al., 2021).

2.2.3. Wemos D1 Mini ESP8266

Mikrokontroler Wemos merupakan mikrokontroler pengembangan berbasis modul ESP8266 yang memiliki kemampuan untuk menyediakan fasilitas koneksi Wi-Fi yang mudah digunakan. Chip ESP8266 dan CH340 berperan sebagai pusat kendali pada platform mikrokontroler Wemos. Wemos D1 mini adalah modul development board Wi-

Fi ESP8266 yang dapat diprogram menggunakan Arduino IDE. Salah satu kelebihan Wemos D1 mini dibandingkan dengan development board ESP8266 lainnya adalah dukungan untuk berbagai jenis shield Wemos (Anwar & Abdurrohman, 2020).

WEMOS D1 Mini ESP8266 memiliki antarmuka Wi-Fi 2,4 GHz, 11 pin masukan dan 1 keluaran digital, serta 1 masukan analog. Ini juga mendukung protokol 802.11 b/g/n dan WPA/WPA2. Selain itu, memiliki MCU 32-bit daya rendah yang terintegrasi dan ADC 10-bit yang terintegrasi. Konsumsi daya siaganya kurang dari 1,0 mW, dan dapat beroperasi pada kisaran suhu dari 400 hingga 1250 derajat Celcius. WEMOS D1 memiliki kecepatan CPU 80/160 MHZ, 4 MB flash memori, tegangan operasi 3,3 V, dan dimensi kecil 34,2 mm × 25,6 mm (Rahman & Salim, 2022).



Gambar 2.3. Wemos D1 Mini ESP8266

Sumber : (Rahman & Salim, 2022)

2.2.4. Sensor MQ-2

Sensor gas MQ-2 berfungsi mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar serta asap di udara, mengonversi hasil deteksinya ke dalam bentuk tegangan analog. Sensor ini umumnya dianggap sebagai alat yang dapat menangkap fenomena fisika atau kimia, kemudian mengubahnya menjadi sinyal elektrik, baik berupa arus listrik maupun tegangan. Secara spesifik, sensor ini mampu mendeteksi konsentrasi gas dalam rentang 200 ppm dan 10.000 ppm,

termasuk tetapi tidak terbatas pada butana, propana, metana, alkohol, hidrogen, dan asap. Dalam sensor gas MQ-2, ada empat pin yaitu VCC, GND, Analog Output, dan Digital Output. Sensor MQ-2 terbuat dari SnO₂, bahan yang peka terhadap gas. Jika mendeteksi konsentrasi gas tertentu di udara, bahan tersebut akan dianggap sebagai asap rokok di udara. Ketika mendeteksi gas ini, resistansi elektrik sensor akan turun. Prinsip kerja sensor MQ-2 ini memungkinkan pengukuran kandungan gas dalam asap kebakaran (Sanhaji, 2021).



Gambar 2.4. Sensor MQ-2

Sumber : (Syukuryansyah et al., 2020)

2.2.5. Radio Frequency Identification (RFID)

Menurut Maghfirah (2021), teknologi Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi nirkabel yang memanfaatkan frekuensi radio untuk identifikasi atau pengenalan otomatis. Teknologi ini terdiri dari dua bagian, yaitu tag dan pembaca, yang terhubung ke pusat sistem, biasanya berupa komputer. Tujuan utama dari teknologi RFID adalah untuk mengenali perangkat atau hardware yang terhubung dengan sistem identifikasi, mengirimkan data tanpa kabel melalui gelombang radio. RFID terdiri dari komponen tag yang dapat menyimpan data dan pembaca yang mampu mengidentifikasi tag melalui frekuensi radio. Sistem identifikasi RFID dilengkapi dengan tag, pembaca,

pengontrol sistem, dan perangkat lainnya yang diintegrasikan untuk menyimpan dan mengolah data:

a. RFID Tag

Tag RFID secara fisik terdiri dari kertas logam yang ditempelkan atau dilekatkan ke benda. Tag digunakan dalam praktiknya, seperti sebagai kunci ruangan di bidang keamanan. Oleh karena itu, item yang ditempel tag biasanya berupa kartu, sehingga mudah disimpan atau disembunyikan. Namun, ini tidak menghilangkan kemungkinan bahwa objek lain dapat digunakan sebagai objek penempatan tag. Tag memiliki komponen berupa antena di dalamnya, tetapi bentuknya tidak mempengaruhi isi tag dan ukuran biasanya menyesuaikan kapasitas memori. Tag diaktifkan dengan antena. Ketika antena aktif, gelombang radio dipancarkan, yang membuat tag aktif dan menerima informasi dari pembaca.



Gambar 2.5. RFID Tag

Sumber : (Butsianto, 2021)

b. RFID Reader

RFID Reader adalah bagian yang berfungsi untuk mengidentifikasi data dari tag RFID. Reader biasanya ditempatkan di tempat yang tetap dan mudah diakses, seperti di dinding, pintu, atau tempat khusus seperti palang pintu ataupun tempat khusus seperti palang pintu. Namun, jika RFID digunakan untuk sistem identifikasi dengan fungsi khusus, seperti pencarian objek, reader

akan ditempatkan di alat yang mudah dibawa. RFID reader terdiri dari antena, yang digunakan untuk mengirimkan dan menerima gelombang dengan frekuensi radio yang digunakan untuk berkomunikasi dengan tag RFID. Komponen lainnya adalah transmitter, atau pemancar, yang memancarkan gelombang dengan frekuensi radio tersebut, yang kemudian dikirimkan ke RFID tag untuk pembacaan data atau komunikasi.



Gambar 2.6. RFID Reader

Sumber : (Butsianto, 2021)

2.2.6. Solenoid Door Lock

Solenoid door lock adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk menjaga keamanan pintu. Seperti kunci pintu konvensional, solenoid door lock memiliki dua posisi: Normally Open (NO) dan Normally Close (NC). Apabila tegangan 12 Volt tidak cukup untuk mengatur kedua posisi tersebut, solenoid door lock harus terhubung ke sistem kontrol yang dikendalikan oleh relay. Relay bertugas menghubungkan atau memutuskan aliran listrik sesuai dengan instruksi dari mikrokontroler (Achmady et al., 2022).



Gambar 2.7. Solenoid Door Lock

Sumber : (Achmady et al., 2022)

2.2.7. Relay

Salah satu komponen elektromekanikal yang dioperasikan secara listrik adalah relay, yang terdiri dari dua bagian utama: electromagnet dan seperangkat kontak/switch saklar. Relay bekerja dengan prinsip elektromagnetik, yang berarti bahwa dengan arus listrik yang lebih kecil, mereka dapat menghantarkan listrik bertegangan lebih tinggi. Relay pada dasarnya terdiri dari lilitan kawat pada inti besi lunak yang berubah menjadi magnet, kemudian akan menarik atau menolak pegas dan menyebabkan kontak menutup atau membuka. Sebagai contoh, relay dengan elektromagnet 5V dan 50 mA dapat menggerakkan arus relay untuk menghantarkan listrik 220V 2A (Shafitri et al., 2022).



Gambar 2.8. Relay

Sumber : (Taradhyatama et al., 2022)

2.2.8. Adaptor 12V

Adaptor 12V adalah rangkaian elektronika yang digunakan untuk mengurangi tegangan AC dari 22 Volt menjadi 3 Volt hingga 12 Volt sesuai dengan kebutuhan perangkat elektronik. Ini membuatnya mudah bagi pengguna untuk menghubungkan dan memanfaatkan berbagai perangkat yang memerlukan

tegangan 12V tanpa perlu tanpa khawatir tentang masalah kompatibilitas tegangan (Eka Febri Anggara et al., 2024).



Gambar 2.9. Adaptor 12V

Sumber : (Eka Febri Anggara et al., 2024)

2.2.9. Stepdown LM2596

Modul stepdown yang menggunakan IC LM2596 ini adalah sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai pengubah tegangan DC dengan rating arus 3A. IC LM2596 memiliki dua tipe, yaitu tipe dengan tegangan keluaran yang dapat diatur dan tipe dengan tegangan keluaran tetap. Modul stepdown ini menggunakan tipe yang dapat diatur, sehingga tegangan output dapat disesuaikan. Modul stepdown berbasis IC LM2596 lebih unggul dibandingkan penggunaan resistor/potensiometer karena tegangan outputnya tetap stabil meskipun tegangan input mengalami fluktuasi (Jepri et al., 2022).



Gambar 2.10. Stepdown LM2596

Sumber : (Siswanto et al., 2020)

2.2.10. Kipas DC

Kipas DC adalah kipas mini yang memiliki sumber tegangan DC sebesar 12 volt dan dapat mengontrol suhu udara. Baling-baling kipas mini digerakkan oleh motor DC brushless, yang merupakan jenis motor sinkron yang berarti medan magnet rotor dan stator berputar pada frekuensi yang sama (Rumbayan & Narasiang, 2021).



Gambar 2.11. Kipas DC

Sumber : (Rumbayan & Narasiang, 2021)

2.2.11. Buzzer

Buzzer adalah komponen elektronika dari keluarga transduser yang mampu mengonversi sinyal listrik menjadi getaran suara. Komponen ini juga dikenal sebagai beeper. Dalam penggunaan sehari-hari, buzzer sering diaplikasikan dalam rangkaian alarm, seperti pada jam, bel rumah, peringatan bahaya, dan perangkat lainnya. Jenis yang paling umum digunakan adalah tipe piezoelectric umum di pasar. Ketika aliran catu daya atau tegangan listrik mengalir ke rangkaian piezoelectric, buzzer mengalami pergerakan mekanis. Dimana gerakan tersebut mengubah energi listrik menjadi suara yang dapat didengar oleh telinga manusia. Tegangan operasional piezoelectric biasanya

berkisar antara 3V DC hingga 12V DC. Piezoelectric menghasilkan frekuensi dalam rentang antara 1 hingga 5 kHz saat digunakan untuk ultrasound (Soesilo & Fayuza, 2023).



Gambar 2.12. Buzzer

Sumber : (Soesilo & Fayuza, 2023)

2.2.12. Kabel Jumper

Dalam dunia elektronik, kabel jumper adalah kabel berdiameter kecil yang digunakan untuk menghubungkan dua titik atau lebih. Mereka juga dapat menghubungkan dua komponen atau lebih komponen elektronik. Biasanya, kabel jumper memiliki connector atau pin di masing-masing ujungnya yang mana Connector untuk menusuk disebut Male Connector, dan connector untuk ditusuk disebut Female Connector (Salmon et al., 2022).



Gambar 2.13. Kabel Jumper

Sumber : (Ujiyanto et al., 2023)

2.2.13. LED

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang ketika diberikan tegangan maju dapat memancarkan cahaya monokromatik. Warna cahaya yang dipancarkan oleh LED dipengaruhi oleh bahan semikonduktor yang digunakan. LED memiliki bentuk yang mirip dengan bola lampu atau bohlam, dan dapat dimasukkan ke berbagai perangkat elektronik. LED tidak menghasilkan panas melalui pembakaran filamen, berbeda dengan lampu pijar (Purba et al., 2023).

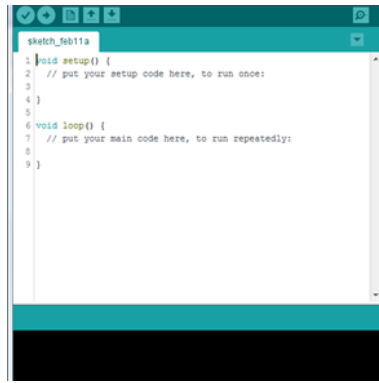


Gambar 2.14. LED

Sumber : (Purba et al., 2023)

2.2.14. Arduino IDE

IDE, atau Integrated Development Environment, adalah perangkat lunak khusus yang memungkinkan pengguna untuk merancang atau membuat sketsa program pada papan Arduino. Program Arduino ini berbasis Java dan memiliki berbagai fitur seperti editor program, pengunggah, dan kompiler. Kode program yang ditulis di Arduino IDE disebut Sketch dan menggunakan bahasa pemrograman C. Sketch yang telah selesai dapat langsung dikompilasi dan diunggah ke board Arduino. (Aditama & Bella, 2021).

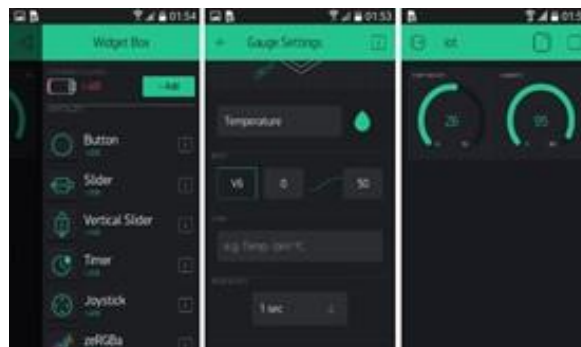


Gambar 2.15. Arduino IDE

Sumber : (Endra et al., 2019)

2.2.15. Blynk

Blynk adalah platform *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan pengguna membuat aplikasi yang memungkinkan mereka mengendalikan perangkat tertentu melalui internet. Pustaka yang tersedia mencakup platform perangkat keras seperti Arduino, ESP8266, Raspberry Pi, SparkFun, WeMos D1 Mini, dan lainnya. Tiga komponen utama Blynk adalah aplikasi, server, dan perpustakaan. Aplikasi digunakan untuk membuat antarmuka. Server adalah untuk komunikasi antara aplikasi dan perangkat keras. Kemudian pustaka memungkinkan perangkat keras komunikasi dengan server menggunakan perintah (Saputri & Dhaneswari, 2022).



Gambar 2.16. Blynk

Sumber : (Taradhyatama et al., 2022)

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

3.1.1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Gudang Pangkalan Gas LPG 3Kg yang berlokasi di Jl. Bakti Luhur No.82, Kelurahan Dwi Kora, Kecamatan Medan Helvetia, Kota Medan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada topik penelitian mengenai sistem Smart Warehouse, mengingat pernah terjadi kebakaran di gudang pangkalan gas LPG di wilayah tersebut. Hal ini memudahkan pengujian alat dan optimalisasi fungsi komponen dalam penelitian.

3.1.2. Waktu Penelitian

Setiap rancangan penelitian perlu dilengkapi dengan jadwal kegiatan yang akan dilaksanakan. Berikut adalah rincian waktu penelitiannya :

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan Ke						
		2	3	4	5	6	7	8
1.	Pengajuan Judul							
2.	Penulisan Bab I, II, dan III							
3.	Seminar Proposal							
4.	Perakitan Alat							
5.	Pengujian Sistem							

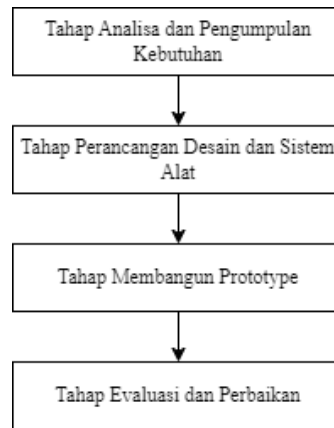
No	Nama Kegiatan	Bulan Ke						
		2	3	4	5	6	7	8
6.	Pengambilan Data							
7.	Penulisan Bab IV dan V							

3.2. Metode Penelitian

Metode pengembangan alat berbasis Internet of Things dalam penelitian ini menggunakan metode Prototype. Prototype merupakan proses pengembangan sistem secara bertahap, di mana kebutuhan diubah menjadi sistem kerja yang terus diperbarui dengan masukan dari pengguna dan analisis. Metode ini mempermudah pengembangan sistem atau aplikasi, karena pengguna memiliki pemahaman yang jelas tentang apa yang diharapkan. Metode prototype juga berfungsi sebagai kerangka kerja yang menguraikan proses penelitian, sehingga pelaksanaan penelitian dapat dilakukan secara bertahap. (Madyatmadja et al., 2021).

3.3. Tahap Penelitian

Tahapan penelitian ini meliputi persiapan, analisis kebutuhan sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, pengujian alat, dan penyusunan kesimpulan. Gambaran keseluruhan tahapan penelitian dapat dilihat dari diagram berikut:



Gambar 3.1. Tahap Penelitian

Adapun penjelasan tahap dan alur penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

1. Tahap Analisa dan Pengumpulan Kebutuhan

Pada tahapan ini pengumpulan data dilakukan dengan suatu riset dan dilanjutkan dengan observasi yang dilakukan pada kehidupan sehari-hari di lingkungan sekitar dengan cara menganalisa masalah yang muncul berkaitan dengan gudang pangkalan gas LPG.

2. Tahap Perancangan Desain dan Sistem Alat

Pada tahap ini akan dilaksanakan penyaluran ide serta rancangan sistem dan alat dalam menerapkan sistem *Internet of Things* ke dalam sebuah Prototype *Smart Warehouse* dengan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266. Pada desain difokuskan ke gambaran seluruh aspek *software* dari perspektif user. Pada tahap ini, aspek meliputi format output, input serta proses yang akan dibuat. Desain prototype akan ditinjau oleh user serta pada bagian menganalisis, desain sistem menggunakan penyesuaian pada keperluan perangkat lunak dan sistem alat yang akan dikembangkan.

3. Tahap Membangun Prototype

Pada pembuatan Prototype akan dirancang menyesuaikan kebutuhan user, sehingga di waktu itu pula peneliti akan mengetahui lebih rinci serta bagian-bagian apa saja yang akan dikerjakannya. Pada tahap ini juga akan diimplementasikan ke dalam sebuah sistem *Internet of Things* pada Prototype *Smart Warehouse* yang menggunakan Arduino IDE. Tahapan ini akan dibuat sebuah rangkaian prototype *Smart Warehouse* yang berisi beberapa perangkat yakni mikrokontroler Wemos D1 Mini ESP8266, Sensor MQ-2, Sensor RFID RC522, Kipas DC, Solenoid Door Lock, Buzzer, dan LED. Pada tahap ini juga akan dibangun sebuah pengendali yang bisa dikontrol dari jarak jauh dengan memanfaatkan aplikasi Blynk.

4. Tahap Evaluasi dan Perbaikan

Pada tahapan ini, sistem yang sudah dibuat dan sudah berjalan akan diimplementasikan, maka terbentuk metode pendampingan dan juga pengkajian mengenai sistem yang baru ataupun yang sudah lama dikembangkan. Pengembang juga dapat melakukan perbandingan antara keduanya. Proses evaluasi akan terus dilakukan terhadap sistem secara teknis dan operasional, serta interaksi pengguna.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

3.4.1. Observasi

Observasi adalah proses pengamatan langsung terhadap suatu objek tertentu dengan tujuan mengumpulkan data dan informasi mengenai objek

tersebut. Dalam konteks ini, observasi dilakukan di Gudang Pangkalan Gas LPG 3Kg yang berlokasi di Jl. Bakti Luhur No.82, Kelurahan Dwi Kora, Kecamatan Medan Helvetia, Kota Medan, guna memahami kondisi yang ada dan mendapatkan informasi secara langsung tentang penanganan gudang gas LPG 3Kg.



Gambar 3.2. Observasi Penelitian

3.4.2. Wawancara

Wawancara adalah cara mengumpulkan data atau informasi dengan cara bertemu langsung dengan narasumber. Tujuannya adalah untuk mendapatkan gambaran umum tentang subjek yang diteliti. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan Ibu Ernawati sebagai narasumber untuk memperoleh pengetahuan dan informasi tentang gas LPG 3Kg dalam penanganan gudang gas.



Gambar 3.3. Wawancara dengan Pemilik Gudang

3.4.3. Studi Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan pencarian referensi teori yang relevan dengan permasalahan atau kasus yang sedang dibahas. Referensi literatur ini diperoleh dari internet, jurnal, serta buku-buku yang relevan dengan tema permasalahan.

3.5. Analisis Kebutuhan Alat dan Sistem

Analisis kebutuhan dilakukan untuk memahami spesifikasi yang diperlukan dalam pengembangan sistem aplikasi yang dirancang. Pada tahap ini, akan dijelaskan mengenai perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam pengembangan “Rancang Bangun Smart Warehouse dengan Detektor Kebocoran Gas dan Sistem Keamanan Berbasis IoT”.

3.5.1. Analisa Kebutuhan *Hardware*

Berikut adalah beberapa perangkat keras dan komponen yang dipakai dalam membangun perangkat :

Tabel 3. 2 Analisa Kebutuhan *Hardware*

No.	<i>Hardware</i>	Spesifikasi	Fungsi
------------	------------------------	--------------------	---------------

No.	Hardware	Spesifikasi	Fungsi
1.	Lenovo IdeaPad Slim 1 82V6	Intel Celeron N4020, RAM 8 GB – 64 Bit, Win 11	Digunakan sebagai device dalam pembuatan laporan serta perancangan logika alat.
2.	Wemos D1 Mini ESP8266	Mikrokontroler ESP8266	Digunakan sebagai alat dalam menghubungkan komponen lain seperti sensor ke internet sehingga dapat di instruksikan dari jarak jauh.
3.	Sensor Gas / MQ-2	Memiliki tegangan 5V	Digunakan sebagai pendeteksi kebocoran gas.
4.	Sensor RFID RC522	Memiliki tegangan 3.3V	Digunakan sebagai pengidentifikasian terhadap ID Card.
5.	Solenoid Door Lock	Memiliki tegangan 12V	Digunakan sebagai kunci pintu elektronik yang berfungsi untuk mengunci pintu secara elektronik.
6.	Adaptor 12V	Memiliki tegangan 12V	Digunakan sebagai pemasok arus searah ke perangkat lain.
7.	Stepdown LM2596	Memiliki tegangan input 3 - 40 V Memiliki tegangan output 1.5 - 35 V	Digunakan sebagai konverter penurun tegangan yang mengubah tegangan masukan DC menjadi tegangan DC.

No.	Hardware	Spesifikasi	Fungsi
8.	Relay 2 Channel 5V	Memiliki tegangan 5V	Digunakan untuk menggerakkan arus/tegangan yang besar dengan memakai arus/tegangan yang kecil.
9.	Kipas DC	Memiliki tegangan 12V	Digunakan sebagai perangkat yang menghisap keluar gas jika terdeteksi kebocoran.
10.	Kabel Jumper	Memiliki 2 jenis konektor yaitu Male dan Female Connector	Digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik.
11.	Buzzer	Memiliki tegangan 5V	Digunakan sebagai indikator suara pada saat sensor MQ-2 dan RFID Reader merespon.
12.	LED	Memiliki tegangan 1,6 – 3,5V	Digunakan sebagai indikator yang memancarkan cahaya pada saat sensor MQ-2 dan RFID Reader merespon.

Sumber : www.google.com

3.5.2. Analisa Kebutuhan Software

Berikut adalah beberapa perangkat lunak yang dipakai dalam membangun perangkat :

Tabel 3. 3 Analisa Kebutuhan Software

No.	Software	Fungsi
1.	Software Arduino IDE	Digunakan sebagai media dalam

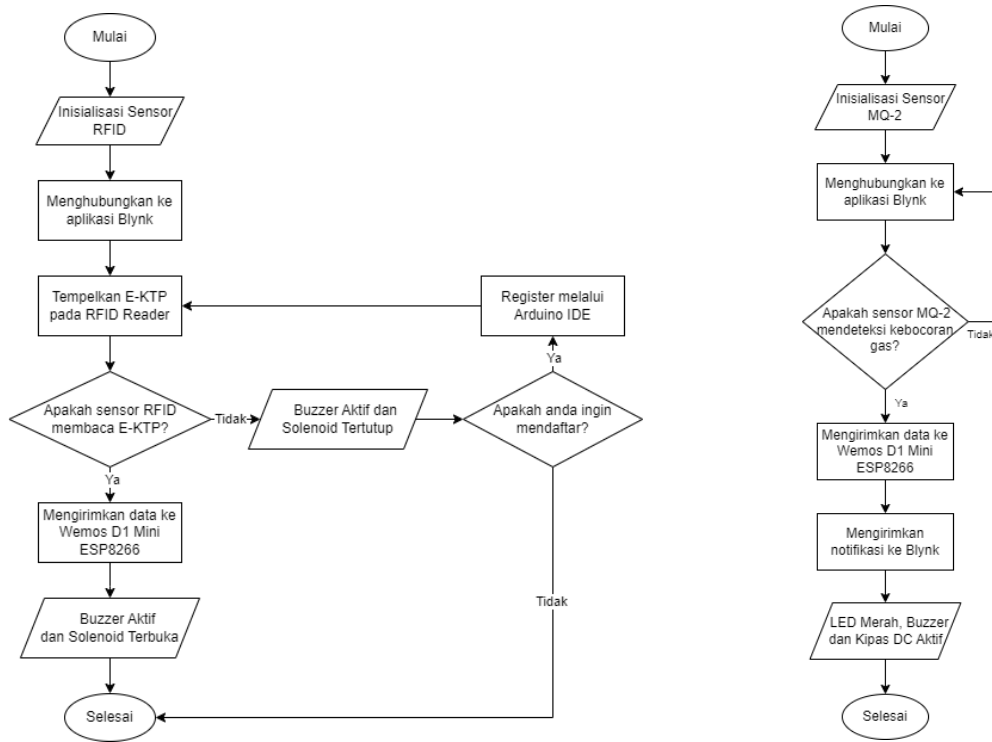
	1.8.9	pembuatan sketch pemograman untuk memprogram mikrokontroller seperti Wemos dengan perangkat lainnya.
2.	Aplikasi Blynk	Aplikasi yang digunakan sebagai penghubung antara perangkat keras IoT dengan sebuah platform IoT. Blynk juga difungsikan untuk mengendalikan komponen arduino serta Wemos D1 Mini ESP8266 melalui internet.

Sumber : www.google.com

3.6. Tahap Perancangan Alur Kerja Sistem

3.6.1. Flowchart Rancangan Kerja Sistem

Tahap perancangan sistem mencakup perencanaan sistem deteksi kebocoran gas dan keamanan gudang dengan menggunakan Wemos D1 Mini ESP8266 yang terintegrasi pada aplikasi Blynk.



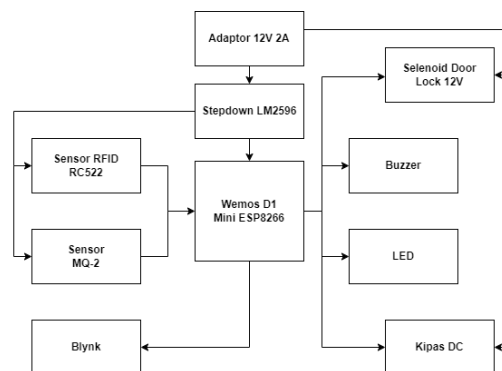
Gambar 3.4. Flowchart Rancangan Kerja Sistem

Keterangan :

1. Pada flowchart sistem keamanan gudang, proses dimulai ketika inisialisasi sensor RFID. Pengguna yang berhasil mengakses Blynk akan menampilkan interface sistem kendali pintu dengan RFID. Setelah itu, tempel E-KTP pada RFID, jika E-KTP tidak terdaftar sebelumnya, maka Buzzer aktif dan Solenoid Door Lock akan tertutup. Kemudian daftarkan E-KTP sebelumnya melalui Arduino IDE. Selanjutnya, sensor RFID Reader membaca E-KTP yang sudah terdaftar, kemudian tempelkan kembali E-KTP yang sudah didaftarkan tadi, maka Wemos D1 Mini ESP8266 akan menerima input yang dikirim dari RFID. Setelah itu Wemos D1 Mini ESP8266 akan mengirimkan output ke Buzzer yang kemudian aktif serta tuas pengunci pada Solenoid Door Lock akan terbuka.

2. Pada flowchart sistem pendeteksi kebocoran gas, proses dimulai ketika inialisasi sensor Gas MQ-2. Pengguna berhasil mengakses Blynk. Jika sensor Gas MQ-2 mendeteksi kebocoran gas maka Wemos D1 Mini ESP8266 akan menerima input yang dikirim dari MQ-2. Setelah itu Wemos D1 Mini ESP8266 akan mengirim output ke LED berwarna merah yang kemudian akan aktif bersamaan dengan LED berwarna hijau yang aktif secara bergantian, mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk dan Buzzer akan aktif serta kipas DC akan menyala untuk membuang gas yang terdeteksi mengalami kebocoran.

3.6.2. Diagram Blok Rancangan Kerja Sistem



Gambar 3.5. Diagram Blok Rancangan Kerja Sistem

Keterangan :

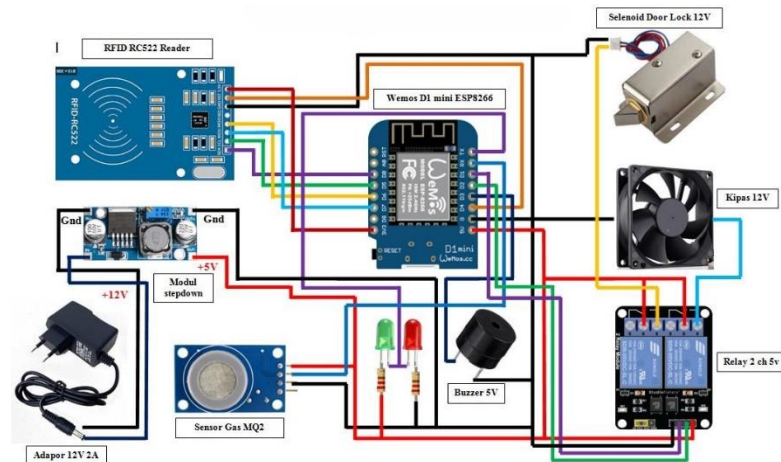
1. Adaptor 12V berfungsi sebagai penyuplai arus searah 12 Volt secara tepat ke perangkat seperti Solenoid Door Lock dan Kipas DC.
2. Stepdown LM2596 berfungsi sebagai konverter penurun tegangan yang mengkonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC.
3. Wemos D1 Mini ESP8266 sebagai mikrokontroler pengiriman data ke aplikasi dengan menggunakan perintah dan data yang sudah diolah akan dikirimkan ke database yang kemudian dapat ditampilkan di aplikasi.

4. Sensor MQ-2 berfungsi sebagai sensor yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas di udara, diantaranya adalah Gas LPG, Alkohol, Asap, Propana, Hidrogen, Metana, dan Karbon Monoksida.
5. Sensor RFID RC522 berfungsi sebagai sensor yang dapat melakukan pengidentifikasian objek seperti E-KTP yang sudah didaftarkan sebelumnya ke RFID Reader.
6. Blynk berfungsi sebagai platform *Internet of Things* (IoT) gratis yang memungkinkan pengguna untuk mengontrol dan memantau sistem perancangan dari jarak jauh.
7. Solenoid Door Lock berfungsi sebagai tuas untuk mengunci pintu gudang secara elektronik.
8. Buzzer berfungsi sebagai pemberi sinyal audio sederhana, seperti pemberitahuan atau alarm.
9. LED berfungsi sebagai indikator berlangsungnya awal proses dan berakhirnya proses pada sistem mikrokontroler, sehingga pengguna dapat mengetahui proses yang sedang terjadi.
10. Kipas DC berfungsi untuk mengeluarkan panas dan menggantinya dengan udara segar ke dalam sistem.

3.7. Perancangan Keseluruhan Alat

Perancangan keseluruhan alat adalah rangkaian yang tersusun dari beberapa Perancangan keseluruhan perangkat adalah susunan dari beberapa komponen yang membentuk satu kesatuan sistem dengan rangkaian input, proses, dan output. Komponen utama dalam sistem ini adalah Wemos D1 Mini ESP8266. Data yang

diperoleh dari setiap komponen akan diproses oleh mikrokontroler ini, kemudian menghasilkan output berupa notifikasi yang ditampilkan pada aplikasi Blynk. Berikut ini adalah ilustrasi dari keseluruhan rangkaian sistem.



Gambar 3.6. Perancangan Keseluruhan Alat

3.8. Rincian Komponen dan Perbandingan Harga

Pada tahapan ini penulis membuat rincian komponen yang terdiri dari 2 (dua) rancangan yakni :

1. Rangkaian Rancang Bangun Prototype Miniatur

Tabel 3. 4 Rincian dan Perkiraan Harga Komponen Prototype Miniatur

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Wemos D1 Mini	ESP8266	1 Pcs	Rp. 35.000	Rp. 35.000
2	Sensor Gas	MQ-2	1 Pcs	Rp. 22.000	Rp. 22.000
3	Sensor RFID	RC522	1 Pcs	Rp. 20.000	Rp. 20.000
4	Solenoid Door Lock	12V	1 Pcs	Rp. 40.000	Rp. 40.000
No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
5	Adaptor	12V	1 Pcs	Rp. 20.000	Rp. 20.000
6	Stepdown	LM 2596	1 Pcs	Rp. 15.000	Rp. 15.000
7	Relay 2 Channel	5V	1 Pcs	Rp. 10.000	Rp. 10.000
8	Kipas DC	12V	1 Pcs	Rp. 15.000	Rp. 15.000
9	LED	1,8 – 2,3V	2 Pcs	Rp. 300	Rp. 600
10	Resistor	220 Ω	2 Pcs	Rp. 200	Rp.400
11	Buzzer	5V	1 Pcs	Rp. 5.000	Rp. 5.000
12	Kabel Jumper	M-M / F-F / M-F	40Pcs	Rp.500	Rp. 20.000

Total Harga	Rp.203.000
--------------------	-------------------

Harga yang tertera diatas merupakan harga yang di dapat dari *market place*, mungkin terdapat selisih harga pada toko konvensional. Total harga diatas merupakan total harga rangkaian komponen saja, tidak termasuk komponen miniatur rumahnya. Harga diatas juga merupakan kalkulasi perkiraannya saja dikarenakan ketersediaan stok dan lain-lain.

2. Rangkaian Skala Besar

Tabel 3. 5 Rincian dan Perkiraan Harga Komponen Skala Besar

No.	Nama Komponen	Spesifikasi	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	Wemos D1 Mini	ESP8266	1 Pcs	Rp. 35.000	Rp. 35.000
2	Sensor Gas	MQ-2	1 Pcs	Rp. 22.000	Rp. 22.000
3	Sensor RFID	RC522	1 Pcs	Rp. 20.000	Rp. 20.000
4	Solenoid Door Lock	12V	1 Pcs	Rp. 40.000	Rp. 40.000
5	Adaptor	12V	1 Pcs	Rp. 20.000	Rp. 20.000
6	Stepdown	LM 2596	1 Pcs	Rp. 15.000	Rp. 15.000
7	Relay 2 Channel	5V	1 Pcs	Rp. 10.000	Rp. 10.000
8	Exhaust Fan	Ukuran Ruangan 4x8 meter	1 Pcs	Rp. 280.000	Rp. 280.000
9	LED	1,8 – 2,3V	2 Pcs	Rp. 300	Rp. 600
10	Resistor	220 Ω	2 Pcs	Rp. 200	Rp.400
11	Buzzer	5V	1 Pcs	Rp. 5.000	Rp. 5.000
12	Kabel Jumper	M-M / F-F / M-F	40Pcs	Rp.500	Rp. 20.000
Total Harga					Rp.468.000

Harga yang tertera diatas merupakan harga yang tersedia di *marketplace*, mungkin terdapat perbedaan harga di toko konvensional. Total harga diatas juga tidak termasuk komponen-komponen pendukung saat perakitan alat.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

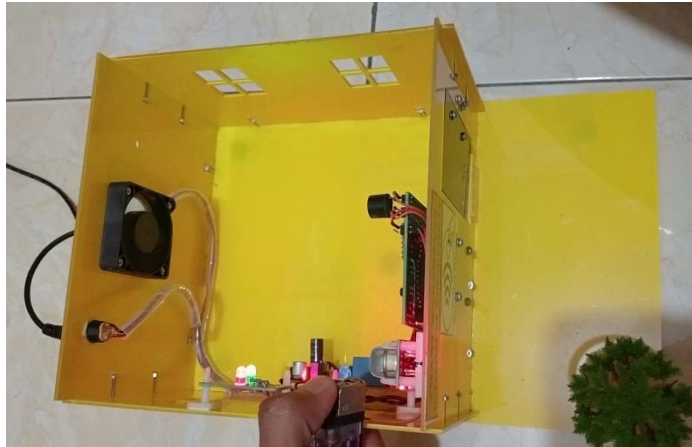
Berdasarkan analisis dan desain yang telah dilakukan, sistem Smart Warehouse dengan sensor MQ-2 dan sensor RFID telah dirancang. Pengujian kemudian dilakukan untuk mengetahui performa perangkat, khususnya dalam berbagai kondisi yang terkait dengan sensor MQ-2 dan sensor RFID. Pengujian ini juga bertujuan untuk memastikan sistem dapat beroperasi secara optimal dan sesuai. Pengujian dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:

1. Pengujian pada sensor MQ-2
2. Pengujian pada sensor RFID
3. Pengujian pada aplikasi Blynk
4. Pengujian pada notifikasi aplikasi Blynk

4.2. Pengujian Sistem

4.2.1. Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ-2 bertujuan untuk mengevaluasi respons sensor terhadap kebocoran gas. Pengujian dilakukan dengan menggunakan korek api gas, di mana sensor MQ-2 akan mendeteksi keberadaan gas yang terdeteksi oleh sensor. Langkah pengujian dilakukan dengan menyalakan korek api gas dan mengarahkannya ke depan sensor MQ-2 untuk melihat apakah sensor dapat mendeteksi kebocoran gas.



Gambar 4.1. Pengujian Sensor MQ-2

Jika sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas, WEMOS D1 Mini ESP8266 akan memberikan output kepada LED yang akan membuat LED berwarna merah aktif bersamaan dengan LED hijau akan aktif serta menyala secara bergantian, buzzer akan mengeluarkan suara sebagai pemberitahuan bahwa terdeteksi kebocoran gas yang dihasilkan dari perantara berupa korek api gas, kemudian kipas DC akan menyala agar dapat menyaring keluar gas yang mengalami kebocoran. Namun, jika sensor MQ-2 tidak mendeteksi kebocoran gas, maka hanya LED berwarna hijau yang menyala menandakan bahwa tidak adanya terdeteksi kebocoran gas.

4.2.2. Pengujian Sensor RFID

Pengujian sensor RFID dilakukan untuk mengukur tingkat respons sensor RFID Reader dalam membaca E-KTP yang sudah terdaftar, sehingga hanya pengguna terdaftar yang dapat membuka pintu gudang. Pengujian dilakukan dengan menggunakan E-KTP sebagai ID Card, yang didekatkan pada sensor RFID Reader agar sensor dapat membaca ID yang telah didaftarkan.

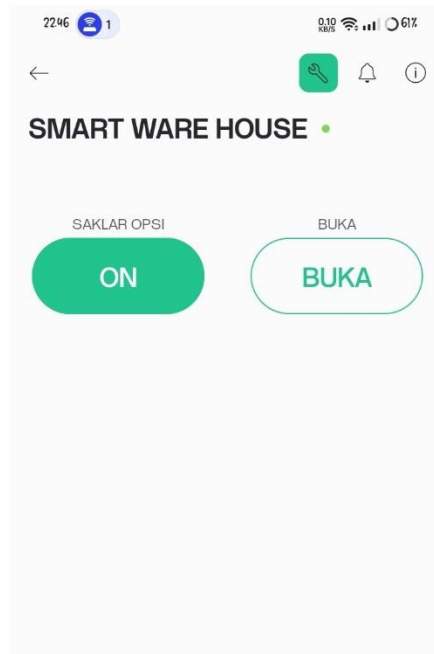


Gambar 4.2. Pengujian Sensor RFID

Jika sensor RFID Reader memindai E-KTP yang sudah didaftarkan sebelumnya, WEMOS D1 Mini ESP8266 akan memberikan output kepada solenoid door lock yang akan membuat tuas pengunci masuk ke dalam solenoid door lock dan buzzer akan mengeluarkan suara sebagai pemberitahuan bahwa pintu gudang telah terbuka karena diakses menggunakan E-KTP sebagai ID Card yang sudah didaftarkan sebelumnya. Namun, jika sensor RFID Reader memindai E-KTP yang sebelumnya tidak terdaftar, maka tuas pengunci solenoid door lock akan tetap dalam posisi mengunci dan buzzer akan mengeluarkan suara sebagai pemberitahuan bahwa pintu gudang diakses telah diakses menggunakan ID Card lain yang tidak terdaftar sebelumnya.

4.2.3. Pengujian Aplikasi Blynk

Pengujian aplikasi Blynk dilakukan untuk mengevaluasi tampilan antarmuka pengguna pada aplikasi, memastikan fungsinya berjalan baik sehingga pengguna dapat memantau deteksi kebocoran gas serta mengakses pintu gudang melalui aplikasi Blynk, selain menggunakan E-KTP sebagai ID Card.

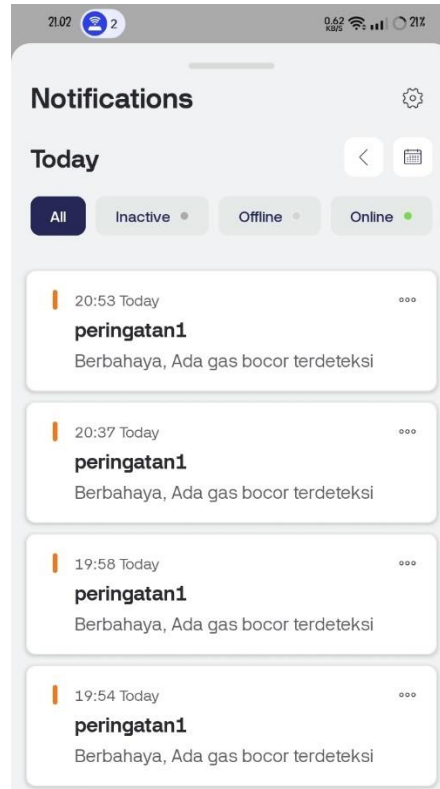


Gambar 4.3. Tampilan Aplikasi Blynk

Pada Gambar 4.3 dapat dilihat terdapat tampilan yaitu tombol saklar opsi berupa (ON/OFF). Ketika tombol saklar opsi ditekan menjadi ON, maka pengguna tidak perlu menggunakan E-KTP sebagai ID Card untuk mengakses pintu gudang, melainkan hanya perlu menekan dan menahan tombol BUKA agar pintu gudang dapat dibuka secara otomatis. Tombol saklar opsi ini dapat menjadi alternatif bagi pengguna jika terlupa membawa E-KTP sebagai ID Card, sehingga dapat langsung mengakses pintu gudang hanya dengan mengaktifkan tombol saklar opsi menjadi ON dan menekan serta menahan tombol BUKA yang tersedia didalam aplikasi Blynk menggunakan smartphone pengguna tersebut. Namun, jika tombol saklar opsi ditekan menjadi OFF, maka mekanisme untuk membuka pintu gudang sebelumnya yang hanya menggunakan aplikasi Blynk akan kembali seperti sebelumnya yaitu menggunakan E-KTP yang sudah didaftarkan sebelumnya sebagai ID Card.

4.2.4. Pengujian Notifikasi Aplikasi Blynk

Pengujian notifikasi pada aplikasi Blynk digunakan untuk mengetahui pemberitahuan tentang kebocoran gas yang sebelumnya dideteksi oleh sensor MQ-2 agar dapat berfungsi dengan baik sehingga pengguna dapat mengetahui kebocoran gas yang terdeteksi.



Gambar 4.4. Tampilan Notifikasi Pada Aplikasi Blynk

Jika sensor MQ-2 berhasil mendeteksi kebocoran gas, maka WEMOS D1 Mini ESP8266 yang menerima data dari sensor MQ-2 akan memberikan output ke ke aplikasi Blynk yang kemudian akan mengirimkan notifikasi pemberitahuan secara *real-time* bahwa kebocoran gas terdeteksi agar pengguna dapat mengambil tindakan cepat untuk mencegah kemungkinan risiko lebih lanjut.

4.3. Hasil Pengujian Sistem

Setelah tahap perancangan, perakitan perangkat, dan pengembangan sistem selesai, tahap selanjutnya adalah pengujian untuk memastikan bahwa tampilan, fungsi, dan tujuan sistem sesuai dengan harapan. Hasil pengujian Smart Warehouse ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Keseluruhan Sistem

No.	Uji Sistem	Skenario	Hasil Yang Diharapkan	Keterangan
1.	Sensor MQ-2	Sensor MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas menggunakan perantara korek api gas.	Buzzer berbunyi, LED berwarna merah bersamaan dengan LED hijau akan menyala secara bergantian, serta notifikasi akan dikirimkan melalui aplikasi Blynk.	Berhasil
2.	Sensor RFID	Sensor RFID Reader memindai E-KTP sebagai ID Card saat ditempelkan.	Buzzer berbunyi dan tuas pengunci Solenoid Door Lock yang sebelumnya dalam posisi mengunci akan terbuka dan pintu gudang dapat diakses.	Berhasil
3.	Solenoid Door Lock	Tuas pengunci Solenoid Door Lock dalam posisi menutup dan membuka pintu gudang.	Tuas pengunci Solenoid Door Lock akan membuka pintu gudang karena diakses menggunakan	Berhasil

			E-KTP yang digunakan sudah terdaftar sebelumnya, sedangkan Solenoid Door Lock tetap mengunci pintu gudang karena diakses menggunakan E-KTP yang tidak terdaftar.	
4.	Button saklar opsi pada aplikasi Blynk	Saklar opsi ON artinya aktif dan saklar opsi OFF artinya tidak aktif.	Pintu gudang dapat diakses melalui aplikasi Blynk jika saklar opsi ON, sedangkan pintu gudang dapat diakses menggunakan E-KTP sebagai ID Card jika saklar opsi OFF.	Berhasil
5.	Kipas DC	Kipas DC berputar saat sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas	Kipas DC akan berputar ketika sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas dan akan berhenti secara otomatis.	Berhasil

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Secara keseluruhan, dapat dikatakan bahwa alat ini dapat berfungsi dengan baik sebagai *early warning* melalui aplikasi Blynk jika terjadi kebocoran gas dan memberikan kemudahan akses bagi pengguna serta keamanan tambahan agar orang lain yang tidak memiliki akses tidak dapat mengakses pintu gudang gas.
2. Penerapan sensor MQ-2 dan sensor RFID untuk deteksi kebocoran gas dan keamanan berbasis *internet of things (IoT)* ini berjalan dengan baik dan sesuai harapan. Hal ini dibuktikan dengan pengujian sistem secara *real time* dan dapat dikontrol serta dimonitoring dari jarak jauh, sensor MQ-2 dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas, sensor RFID Reader dapat digunakan untuk memindai E-KTP yang terdaftar sebagai ID Card, dan aplikasi Blynk dapat berfungsi pada saat sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas dan mengontrol akses masuk ke pintu gudang gas.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya agar dapat menambahkan fitur kamera yang memonitoring keadaan gudang gas dengan ESPCam agar

dapat mengambil foto atau gambar ketika orang yang tidak memiliki akses mencoba mengakses pintu gudang gas menggunakan ID Card yang tidak terdaftar.

2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya agar dapat menggunakan sensor gas yang lebih tinggi dari sebelumnya, seperti sensor gas MQ-6 yang memiliki jarak deteksi yang lebih jauh dan dapat mendeteksi lebih banyak jenis gas.
3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya agar dapat menambahkan motor servo yang dapat bergerak membuka pintu gudang secara otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmady, S., Qadriah, L., & Auzan, A. (2022). Rancang Bangun Magnetic Solenoid Door Lock Dengan Speech Recognition Menggunakan Nodemcu Berbasis Android. *Jurnal Real Riset*, 4(2), 79–91. <https://doi.org/10.47647/jrr.v4i2.636>
- Aditama, B., & Bella, C. (2021). Program Pakan Otomatis Menggunakan Dioda. *Portaldata.Org*, 1(3), 1–22.
- Amirah, IndoIntan, Salman, & Arifin, S. R. (2021). Sistem Deteksi Dan Pengaman Kebocoran Gas Pada Kompor Bebas Sms Gateway. *Prosiding Seminar Ilmiah Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi*, X(2), 144–153. <https://www.ejurnal.diponegara.ac.id/index.php/sisiti/article/view/852/654>
- Anwar, S., & Abdurrohman, A. (2020). Pemanfaatan Teknologi Internet of Things Untuk Monitoring Tambak Udang Vaname Berbasis Smartphone Android Menggunakan Nodemcu Wemos D1 Mini. *Infotronik: Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 5(2), 77. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.2.484>
- Butsianto, S. (2021). Sistem inventori berbasis internet of things menggunakan radio frequency identification (studi kasus PT. Grafitecindo ciptaprima). *JSI: Jurnal Sistem Informasi (E-Journal)*, 13(2), 2298–2314. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jsi/article/view/15602>
- Daru, A. F., & Whisnumurti Adhiwibowo. (2021). Penerapan Sensor Mq2 Untuk Deteksi Kebocoran Gas Dan Sensor Bb02 Untuk Deteksi Api Dengan Pengendali Aplikasi Blynk. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 12(1), 37–43. <https://doi.org/10.51903/jtikp.v12i1.229>
- Effendi, N., Ramadhani, W., & Farida, F. (2022). Perancangan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Menggunakan Sensor Kelembapan Tanah Berbasis IoT. *Jurnal CoSciTech (Computer Science and Information Technology)*, 3(2), 91–98. <https://doi.org/10.37859/coscitech.v3i2.3923>

- Eka Febri Anggara, W., Yuana, H., & Dwi Puspitasari, W. (2024). RANCANG BANGUN ALAT MONITOR KETINGGIAN AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT) MENGGUNAKAN ESP32 DAN FRAMEWORK BLYNK. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(5), 3837–3845. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i5.7956>
- Endra, R. Y., Cucus, A., Afandi, F. N., & Syahputra, M. B. (2019). Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika*, 10(1). <https://doi.org/10.36448/jsit.v10i1.1212>
- Gusnanda, A. F., & Raflesia, P. (2023). RANCANG BANGUN DETECTOR GAS LPG DI PANGKALAN AGUS DESA PEKALONGAN DENGAN SENSOR MQ6 BERBASIS INTERNET OF THINGS 1 *Iqbal 1 Politeknik*. 3(2).
- Jepri, Hendrayudi, & Salamudin. (2022). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Sepeda Motor Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Informatika Dan Komputer (JIK)*, 13(1), 27–33.
- Madyatmadja, E. D., Kusumawati, L., Jamil, S. P., Kusumawardhana, W., Informasi, S., & Nusantara, U. B. (2021). Infotech: journal of technology information. *Raden Ario Damar*, 7(1), 55–62.
- Maghfirah, N. (2021). Pengimplementasian RFID dalam Perkembangan Teknologi. http://reslab.sk.fti.unand.ac.id/index.php?option=com_k2&view=item&id=245:pengimplementasian-rfid-dalam-perkembangan-teknologi&Itemid=342 , 2 September 2024 (diakses 2 September 2024).
- Maidoni, I., & Elfizon, E. (2020). Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Akibat Kebocoran Gas Berbasis Internet of Things (IoT). *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 1(2), 124–128. <https://doi.org/10.24036/jtein.v1i2.52>
- Martiano, M., Sari, Y., & Akbar, F. (2023). Analysis and Optimization of the K-Means Algorithm in Determining Course Scheduling. *Journal of Information System*

- Research (JOSH), 5(1), 134–141. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4343>
- Nurul Hidayati Lusita Dewi, Mimin F. Rohmah, S. Z. M. (2019). Prototype Smart Home Dengan Modul Nodemcu Esp8266 Berbasis Internet of Things (Iot). *Teknologi Informasi*, 3–3.
- Prasetyo, M. A., & Paramytha, N. (2023). Pengembangan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan Teknologi IoT dan Sensor MQ5. *Jurnal Ampere*, 8(2), 103–115. <https://doi.org/10.31851/ampere.v8i2.9240>
- Purba, S., Hariri, M., Banjarnahor, R. J., & Siregar, S. N. (2023). LED Control System Using Arduino Wemos D1 R1 Based on Web Server Communication Via Internet of Things (IoT). *Formosa Journal of Science and Technology*, 2(6), 1397–1408. <https://doi.org/10.55927/fjst.v2i6.4436>
- Putri, A. S., Ishak, & Pranata, A. (2019). “Implementasi Internet of Things (Iot) Sistem Pendeteksi Gerakan Manusia Untuk Keamanan Gudang Menggunakan Kamera Berbasis Mikrokontroler.” *Jurnal CyberTech*, x. No.x(x), 1–12. <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- Rahman, A., & Salim, A. N. (2022). 526-File Utama Naskah-2222-1-10-20220715. 8(1), 22–30.
- Rimbawati, Setiadi, H., Ananda, R., & Ardiansyah, M. (2019). Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran. *Journal of Electrical Technology*, 4(2), 53–58.
- Rumbayan, M., & Narasiang, B. (2021). *Monitoring dan Controller Alat Pengering Ikan tenaga Surya Berbasis IoT*. 1–11. [http://repo.unsrat.ac.id/3330/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3330/1/Jurnal_Artikel_Ilmuiah_a.n_Maulana_Fajar_\(1\).pdf](http://repo.unsrat.ac.id/3330/%0Ahttp://repo.unsrat.ac.id/3330/1/Jurnal_Artikel_Ilmuiah_a.n_Maulana_Fajar_(1).pdf)
- Salmon, S., Rangan, A. Y., & Ramadhan, B. A. (2022). Rancang Bangun Sistem Kemanan Rumah Dengan Menggunakan Module Nodemcu Berbasis Iot (Internet of

- Things). *Jurnal Informatika Wicida*, 12(2), 48–54. <https://doi.org/10.46984/inf-wcd.1956>
- Sanhaji, G. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi dan Monitoring Kebakarann Berbasis IOT pada Gudang Penyimpanan Gas LPG. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Universitas Islam Nusantara*, 18, 219–228. <http://ojs.uninus.ac.id/index.php/MediaNusantara/index>
- Saputri, F. R., & Dhaneswari, S. F. (2022). Sensor Design for Building Environment Monitoring System based on Blynk. *Ultima Computing : Jurnal Sistem Komputer*, 14(1), 36–41. <https://doi.org/10.31937/sk.v14i1.2661>
- Shafitri, A., Suhardianto, Mashuri, A., & Aditya, A. (2022). Perancangan Pengendali Lampu Kantor Berbasis Internet of Thing. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset Dan Observasi Sistem Komputer*, 9(1), 53–59. <https://doi.org/10.30656/prosisko.v9i1.4672>
- Siswanto, A., Sitepu, R., Lestariningsih, D., Agustine, L., Gunadhi, A., & Andyardja, W. (2020). Meja Tulis Adjustable Dengan Konsep Smart Furniture. *Scientific Journal Widya Teknik*, 19(2), 2621–3362.
- Soesilo, E., & Fayuza, I. (2023). Prototype Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis IOT. *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 6(3), 862–879. <https://doi.org/10.31004/jutin.v6i3.17664>
- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329>
- Syukuryansyah, R., Setiyadi, D., & Rofiah, S. (2020). Penerapan Radio Frequency Identification Dalam Membangun Sistem Keamanan Dan Monitoring Smart Lock Door Berbasis Website. *Infotech: Journal of Technology Information*, 6(2), 83–90. <https://doi.org/10.37365/jti.v6i2.91>
- Taradhyatama, A., Topan, P. A., Aulia, M., Aryanto, N., & Kunci, K. (2022).

RANCANG BANGUN SMART MONITORING SYSTEM DI LABORATORIUM
ELEKTRO UNIVERSITAS TEKNOLOGI SUMBAWA BERBASIS ESP32 DAN
BLYNK Arief. *Journal Homepage*, 1(1), 34–41.

<https://jurnal.uts.ac.id/index.php/Altron>
<http://jurnal.uts.ac.id/index.php/Altron>

Ujiyanto, N. T., Fitria, R. I., Nawangnugraeni, D. A., & Jannah, H. R. (2023). Pintu Air Otomatis Pencegah Rob Berbasis Arduino. *Jurnal Bidang Teknik*, 14(1), 57–64.

Yulia, S., & Elfizon, E. (2022). Rancang Bangun Alat Sistem Pengaman dan Monitoring Kebocoran Lpg Berbasis Internet Of Things (IOT). *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 3(1), 25–36. <https://doi.org/10.24036/jtein.v3i1.191>

Yusuf, M., Arizal, A., & Hikmah, I. R. (2022). Implementation Cryptography and Access Control on IoT-Based Warehouse Inventory Management System. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 22(1), 37–50. <https://doi.org/10.30812/matrik.v22i1.1849>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Script Arduino IDE

```
#include <SPI.h>           // Library serial
#include <RFID.h>         // Library RFID Reader
#define BLYNK_PRINT Serial // Library Blynk
#include <ESP8266WiFi.h>  // Library ESP
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>
#define BLYNK_AUTH_TOKEN "30PafVjqLogVodClztWI7UaV8P9ONYEW" // Token blynk yang didapat saat membuat device baru
char auth[] = BLYNK_AUTH_TOKEN;
char ssid[] = "wardhana57"; // Nama WIFI yang digunakan
char pass[] = "12233344444"; // Password WIFI
#define SDA_PIN D0        // Pin SDA RFID terhubung ke Pin D0 ESP
#define RST_PIN D4        // Pin SDA RFID terhubung ke Pin D4 ESP

RFID rfid(SDA_PIN,RST_PIN);

int serNum[5];

const int card1[][5] = {248, 38, 160, 148, 234}; // ID Kartu akses 1
const int card2[][5] = {152, 85, 44, 148, 117}; // ID Kartu akses 2
const int card3[][5] = {136, 5, 135, 201, 195}; // ID Kartu akses 3

int buzzer = D3; // Buzzer terhubung ke Pin D3
int kipas = D1; // Kipas (Relay1) terhubung ke Pin D1
int doorlock = D2; // Doorlock (Relay2) terhubung ke Pin D2
int led_alarm = TX; // Led Alarm terhubung ke Pin TX
int sensor_gas = RX; // Sensor gas terhubung ke Pin RX

bool access = false; // Variabel bantu sampai dengan baris 38
bool akses = false;
bool jalan = false;
int A = 0;
int B = 0;
int C = 0;
int D = 0;
int E = 0;
int F = 0;
int opsi_buka = 0;
```

```

int buka = 0;

BLYNK_WRITE(V0) {
  opsi_buka = param.asInt(); // Variabel yang menampung saklar opsi IOT
}
BLYNK_WRITE(V1) {
  buka = param.asInt(); // Variabel yang menampung saklar buka IOT
}

void setup()
{
  pinMode(buzzer, OUTPUT); // Buzzer ditetapkan sebagai OUTPUT
  Serial.begin(9600); // Memulai komunikasi serial
  SPI.begin(); // Memulai komunikasi serial
  rfid.init(); // Memulai komunikasi RFID
  delay(500); // Tunda 500 ms

  for(int y=0; y<4; y++){ // Bunyi opening sampai dengan baris 60
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(50);
  }

  pinMode(doorlock, OUTPUT); // Doorlock ditetapkan sebagai OUTPUT
  pinMode(led_alarm, OUTPUT); // Led alarm ditetapkan sebagai OUTPUT
  pinMode(kipas, OUTPUT); // Kipas ditetapkan sebagai OUTPUT
  pinMode(sensor_gas, INPUT); // Sensor gas ditetapkan sebagai INPUT

  digitalWrite(doorlock, HIGH); // Berikan logika HIGH ke doorlock (relay2)
  digitalWrite(kipas, HIGH); // Berikan logika HIGH ke kipas (relay1)
  digitalWrite(led_alarm, HIGH);
  delay(1000);
  Serial.println("Sistem Pembacaan E-KTP Ready...");
  delay(1000);
  Serial.println("Tempelkan E-KTP Anda");
  Serial.println("");

  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk.cloud", 80);
  delay(2000);
}

void loop()
{
  Blynk.run();
  int gas = digitalRead(sensor_gas); // Membaca logika output sensor gas
  if(opsi_buka==LOW && buka==LOW){ // Logika percabangan jika saklar IOT tidak ditekan doorlock tertutup sd baris 87
    digitalWrite(doorlock, HIGH);
    E=0;
    F=0;
  }
  if(opsi_buka==LOW && buka==HIGH){ // Logika percabangan jika saklar IOT BUKA ditekan doorlock terbuka selama 3 detik sdg baris 100
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(doorlock, LOW);
    delay(3000);
    digitalWrite(doorlock, HIGH);
  }

  if(opsi_buka==HIGH && buka==HIGH && E==0){ // Logika percabangan jika saklar IOT OPSI buka ON dan saklar BUKA ditekan doorlock terbuka permanen
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(doorlock, LOW);
  }
}

```

```

    delay(2000);
    E=1;
}
if(E==1 && buka==LOW){ // Logika percabangan jika saklar IOT BUKA ditekan lagi doorlock tertutup
    F=1;
}

if(opsi_buka==HIGH && buka==HIGH && F==1){ // Logika percabangan mengembalikan semua variabel ke nilai awal
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(doorlock, HIGH);
    E=0;
    F=0;
}

if(gas==LOW && A==0){ // Jika sensor gas aktif B=1 dan A=1
    B=1;
    A=1;
}
if(B==1){
    Blynk.logEvent("peringatan1", "Berbahaya, Ada gas bocor terdeteksi"); // Kirim notifikasi
    B=0;
    C=1;
}
if(C==1){ // Logika percabangan jika sensor gas aktif kipas, alarm dan lampu sirene ON
    D++;
    digitalWrite(kipas, LOW);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    digitalWrite(led_alarm, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
}

```

```

digitalWrite(led_alarm, LOW);
delay(50);
}
if(D==100){ // Waktu alarm menyala
C=0;
A=0;
digitalWrite(kipas, HIGH);
digitalWrite(led_alarm, HIGH);
}

if(rfid.isCard() && opsi_buka==LOW && buka==LOW) // Blok program untuk membaca kartu RFID sdg baris 203
{
if(rfid.readCardSerial())
{
// =====LOGIC KARTU 1=====
for(int x=0; x<sizeof (card1); x++){
for(int i=0; i<sizeof (rfid.serNum); i++){
if(rfid.serNum[i] != card1[x][i]){
akses = false;
break;
}
else{
akses = true;
}
}
}
if(akses) break;
}

// =====LOGIC KARTU 2=====
for(int x=0; x<sizeof (card2); x++){ // Kartu 1
for(int i=0; i<sizeof (rfid.serNum); i++){
if(rfid.serNum[i] != card2[x][i]){
akses = false;
break;
}
else{
akses = true;
}
}
}
if(akses) break;
}

// =====LOGIC KARTU 3=====
for(int x=0; x<sizeof (card3); x++){ // Kartu 1
for(int i=0; i<sizeof (rfid.serNum); i++){
if(rfid.serNum[i] != card3[x][i]){
jalan = false;
break;
}
else{
jalan = true;
}
}
}
if(jalan) break;
}

Serial.print("Kode Tag E-KTP");
Serial.print(" : ");
Serial.print(rfid.serNum[0]);
Serial.print(" ");
Serial.print(rfid.serNum[1]);
Serial.print(" ");
Serial.print(rfid.serNum[2]);
Serial.print(" ");
Serial.print(rfid.serNum[3]);
Serial.print(" ");
Serial.print(rfid.serNum[4]);
Serial.println("");
}

if(akses||akses||jalan){ // Logika jika kartu berhasil diakses
Serial.println("BERHASIL");
digitalWrite(buzzer, HIGH);
}

```

```

    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(50);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(500);
    digitalWrite(doorlock, LOW);
    delay(5000);
    digitalWrite(doorlock, HIGH);
}
else{
    Serial.println("KARTU TIDAK TERDAFTAR"); // Logika jika kartu tidak berhasil diakses
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(buzzer, LOW);
    delay(100);
    delay(1500);
}
}
//rfid.halt();
delay(250);
}

```

Lampiran 2. Surat Penetapan Dosen Pembimbing



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 89/SK/BAN-PT/Akred/PT/III/2019
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - 66224567 Fax. (061) 6625474 - 6631003
<https://fki.umsu.ac.id> fki@umsu.ac.id [umsuMEDAN](https://www.facebook.com/umsuMEDAN) [umsuMEDAN](https://www.instagram.com/umsuMEDAN) [umsuMEDAN](https://www.youtube.com/umsuMEDAN) [umsuMEDAN](https://www.tiktok.com/umsuMEDAN)

PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING
PROPOSAL/SKRIPSI MAHASISWA
NOMOR : 335/IL3-AU/UMSU-09/F/2024

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan Persetujuan permohonan judul penelitian Proposal / Skripsi dari Ketua / Sekretaris.

Program Studi : Teknologi Informasi
Pada tanggal : 05 Maret 2024

Dengan ini menetapkan Dosen Pembimbing Proposal / Skripsi Mahasiswa.

Nama : Wahyu Wardhana
NPM : 2009020122
Semester : VIII (Delapan)
Program studi : Teknologi Informasi
Judul Proposal / Skripsi : Rancang Bangun Smart Warehouse dengan Detektor Kebocoran Gas dan Security System berbasis IoT

Dosen Pembimbing : Farid Akbar Siregar, S.Kom, M.Kom

Dengan demikian di izinkan menulis Proposal / Skripsi dengan ketentuan

1. Penulisan berpedoman pada buku panduan penulisan Proposal / Skripsi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi UMSU
2. Pelaksanaan Sidang Skripsi harus berjarak 3 bulan setelah dikeluarkannya Surat Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi.
3. **Proyek Proposal / Skripsi** dinyatakan " **BATAL** " bila tidak selesai sebelum Masa Kadaluarsa tanggal : **05 Maret 2025**
4. Revisi judul.....

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Ditetapkan di : Medan
Pada Tanggal : 24 Sya'ban 1445 H
05 Maret 2024 M



Dekan

Dia A. F. Khawarizmi, M.Kom
NIDN : 0127099201

Cc. File



Lampiran 3. Hasil Turnitin

BAHAN CHEK TURNITIN WAHYU.docx

ORIGINALITY REPORT

19% SIMILARITY INDEX	15% INTERNET SOURCES	9% PUBLICATIONS	9% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	-----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.usbypkp.ac.id Internet Source	2%
2	Submitted to Universitas Mercu Buana Student Paper	1%
3	docplayer.info Internet Source	1%
4	journal.uta45jakarta.ac.id Internet Source	1%
5	journal.unigha.ac.id Internet Source	1%
6	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	1%
7	Submitted to Landmark University Student Paper	1%
8	ojs.uninus.ac.id Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas Muslim Indonesia Student Paper	1%

10	Solly Aryza. "DESIGN ROBOT OTOMATIS PENYIRAM TANAMAN BERBASISKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK", INA-Rxiv, 2018 Publication	1%
11	core.ac.uk Internet Source	1%
12	www.scribd.com Internet Source	1%
13	Ridha Nurul Hayati, Sahdan Saputra, Rini Anggraini. "Digitalisasi Manajemen Sistem Dokumen Pengelolaan Perpustakaan Universitas Bumigora Menggunakan Teknologi Radio Frequency Identification (RFID)", Income : Digital Business Journal, 2023 Publication	1%
14	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	1%
15	repository.upi.edu Internet Source	1%
16	Submitted to Tarumanagara University Student Paper	<1%
17	Wilhelmina Patty, Sherwin R.U.A Sompie, Dringhuzen Jekke Mamahit, Leonard Gohao. "Rancang Bangun Alat Pemikat Ikan	<1%

Menggunakan LED RGB Berbasis IoT", Jurnal Teknik Elektro dan Komputer, 2021

Publication

18	eprints.unram.ac.id Internet Source	<1 %
19	www.microthings.id Internet Source	<1 %
20	momombul.blogspot.com Internet Source	<1 %
21	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
22	repositorio.ug.edu.ec Internet Source	<1 %
23	docshare.tips Internet Source	<1 %
24	jurnal.polines.ac.id Internet Source	<1 %
25	jurnal.stkipppgritulungagung.ac.id Internet Source	<1 %
26	nanopdf.com Internet Source	<1 %
27	repository.uncp.ac.id Internet Source	<1 %

28 Marcell Petrus Saptono, Aris Sumbiaganan. "LPG GAS LEAKAGE PROTOTYPE BASED ON ATMEGA328 AND LCD MICROCONTROLLER AS INFORMATION MEDIA", Electro Luceat, 2020
Publication <1%

29 Dani Putra Darmawan, Muhammad Taufiqurrohman. "Design and Build a Counter System Number of Library Visitors Hang Tuah University, Surabaya", JEEE-U (Journal of Electrical and Electronic Engineering-UMSIDA), 2020
Publication <1%

Exclude quotes On Exclude matches Off
Exclude bibliography On