

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING  
KEBOCORAN AMONIA UNTUK SISTEM  
PERINGATAN DINI MENGGUNAKAN PROTOKOL  
MQTT**

**SKRIPSI**

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Oleh

**Sri Retno Rahayu**

**09011381621069**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING KEBOCORAN AMONIA  
UNTUK SISTEM PERINGATAN DINI MENGGUNAKAN PROTOKOL  
MQTT**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

Oleh :

**Sri Retno Rahayu**  
**09011381621069**

**Palembang, November 2021**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.**  
**NIP. 196612032006041001**

**Pembimbing Tugas Akhir**



**Huda Ubaya, M. T.**  
**NIP. 198106162012121003**

## HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Senin

Tanggal : 06 September 2021

Tim Penguji :

1. Ketua : Rossi Passarella, S.T, M.Eng

2. Sekretaris : Iman Saladin B. Azhar, S.Kom., M.MSI.

3. Pembimbing : Huda Ubaya, M. T

4. Penguji : Rendyansyah, S.Kom., M.T



Mengetahui,  
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.

NIP. 196612032006041001

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sri Retno Rahayu  
NIM : 09011381621069  
Program Studi : Sistem komputer Unggulan  
Judul : Perancangan Sistem Monitoring Kebocoran Amonia Untuk Sistem Peringatan Dini Menggunakan Protokol MQTT

Hasil Pengecekan *Software iThenticate / Turnitin* : 17 %

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat dari penelitian orang lain. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, November 2021



Sri Retno Rahayu  
NIM. 09011381621069

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“Perancangan Sistem Monitoring Kebocoran Amonia Untuk Sistem Peringatan Dini Menggunakan Protokol MQTT”**. Shalawat serta salam tak lupa kita curahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya yang insyaallah istiqomah hingga akhir zaman.

Selesainya penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari peran serta semua pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah Subhanahu Wata'ala yang telah memberikan berkah serta nikmat kesehatan dan kesempatan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya, yaitu Ayahanda saya Budiman dan Ibu saya Marlina, S.Ag. Yang telah memberikan semangat dan doa terbaik, untuk mengerjakan skripsi ini.
3. Kedua adik perempuan dan seluruh keluarga saya. Yang telah memberikan dukungan serta semangat dalam menjalani masa perkuliahan ini.
4. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T., selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T., selaku Ketua Jurusan di Sistem Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Alm. Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T., yang telah membantu penulis sehingga terwujudlah judul penelitian ini.
7. Bapak Huda Ubaya, M.T., selaku Pembimbing Tugas Akhir dan Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing dan memberikan saran untuk penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

8. Bapak Rossi Passarella, S.T., M.Eng., sebagai Ketua Sidang.
9. Bapak Rendyansyah, S.Kom., M.T sebagai Penguji Sidang.
10. Bapak Ahmad Fali Oklilas , S.T., M.T., selaku Kepala Laboratorium Elektronika Dasar, yang telah meminjamkan fasilitas lab dan memberbolehkan melakukan pengerjaan tugas akhir ini.
11. Teman – teman saya Ahmad Yusuf Aditama, S.Kom , Mohammad Cahyadi, S.Kom, , Muhammad Nawwar Athalaza, S.Kom, Yogi Al-Hanif, S.Kom, Muhammad Hapis Reza Saputra, S.Kom, Andi Nita Indah Sari, S.Kom, Dio Saputra, S.Kom, Muhammad Amir Hamzah, S.Kom, Febby Nurherliza, S.Kom, Retno Choirunisa,S.Kom, Ahmad Ilham Arismawan , Muhammad Yusril Irhamahendra, Fachrudin Abdau, Muhammad Arief, Muslimin, Welldy Rinaldy dan teman –teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih sudah membantu penulias dengan memberikan motivasi, semangat dan bantuannya sehingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini .
12. Muhammad Ikhsan, S.Kom, yang telah memberikan semangat dan bantuan dalam mengerjakan penelitian tugas akhir ini serta bantuan dalam mengurus pemberkasannya.
13. Teman – teman saya di Baturaja dan di Palembang yang telah memberikan semangat pada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
14. Admin Jurusan Sistem Komputer Mbak Renny dan Mbak Sari, dalam membantu pengurusan berkas.
15. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang selalu memberikan semangat dan bantuan – bantuan yang bermanfaat.

Penulis menyadari bahwa masih ada banyak kekurangan dalam Tugas Akhir ini, baik materi maupun penyajiannya mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu segala kritik dan saran sangatlah penting bagi penulis agar penulis dapat segera memperbaikinya sehingga Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai sumber pemikiran yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan

pembaca sekalian, khususnya mahasiswa/i Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Palembang, November 2021

Penulis

Sri Retno Rahayu

NIM. 09011381621069

# PERANCANGAN SISTEM MONITORING KEBOCORAN AMONIA UNTUK SISTEM PERINGATAN DINI MENGUNAKAN PROTOKOL MQTT

**Sri Retno Rahayu ( 09011381621069 )**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Sriwijaya

Email : [sriretnorahayu160598@gmail.com](mailto:sriretnorahayu160598@gmail.com)

## Abstrak

Udara adalah komponen yang penting dalam kehidupan, namun dengan semakin meningkatnya pembangunan fisik dan perindustrian maka semakin tinggi tingkat pencemaran udara yang dihasilkan. Salah satu unsur yang mencemari udara akibat perindustrian adalah gas amonia ( $\text{NH}_3$ ). Berdasarkan masalah tersebut maka dirancanglah sebuah alat monitoring gas amonia menggunakan protokol MQTT dan mikrokontroler Wemos D1 mini. Dalam penelitian ini menggunakan sensor MQ-135 yang dapat mendeteksi intensitas perubahan kadar gas dalam udara, salah satunya gas amonia ( $\text{NH}_3$ ). Kemudian di proses melalui mikrokontroler Wemos D1 mini sampai hasil datanya dikirimkan ke Thingsboard untuk menampilkan hasil deteksi sensor berupa grafik dan alarm jika kadar gas amonia sudah melewati ambang batas 20 ppm. Waktu eksekusi yang dibutuhkan dari sistem untuk memproses data adalah 1 detik dan waktu kirim ke thingsboard rata- rata  $\pm 1$  detik.

Kata kunci : Amonia ( $\text{NH}_3$ ), Protokol MQTT, Sensor MQ-135, *Thingsboard*

Mengetahui,

Ketua Jurusan Sistem Komputer

  
Dr. H. Sukemi, M.T.  
NIP. 196612032006041001

Pembimbing Tugas Akhir

  
Huda Ubaya, M.T.  
NIP. 198106162012121003



# **DESIGN OF AMMONIA LEAKAGE MONITORING SYSTEM FOR EARLY WARNING SYSTEM USING MQTT PROTOCOL**

**Sri Retno Rahayu ( 09011381621069 )**

*Department of Computer Engineering, Faculty of Computer Science  
Sriwijaya University*

Email : [sriretnorahayu160598@gmail.com](mailto:sriretnorahayu160598@gmail.com)

## **Abstract**

*Air is an important component in life, but with increasing physical and industrial development, the higher the level of air pollution produced. One of the elements that pollute the air due to industry is ammonia gas (NH<sub>3</sub>). Based on these problems, an ammonia gas monitoring device was designed using the MQTT protocol and using the Wemos D1 mini microcontroller. In this study using the MQ-135 sensor which can detect the intensity of changes in gas levels in the air, one of which is ammonia gas (NH<sub>3</sub>). Then it is processed through the Wemos D1 mini microcontroller until the data results are sent to the Thingsboard to display the sensor detection results in the form of graphs and alarms if the ammonia gas level has passed the 20 ppm threshold. The execution time required from the system to process data is 1 second and the average sending time to thingsboard is ± 1 second.*

*Key Word : Ammonia (NH<sub>3</sub>), MQTT Protocol, MQ-135sensor, Thingsboard*

## **Acknowledge,**

**Head of Department Computer Engineering**



**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.**

**NIP. 196612032006041001**

**Final Project Advisor**

**Huda Ubaya, M. T.**

**NIP. 198106162012121003**

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>Abstrak .....</b>	<b>viii</b>
<b><i>Abstract</i>.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1    Latar Belakang.....	1
1.2    Tujuan dan Manfaat .....	3
1.2.1    Tujuan .....	3
1.2.2    Manfaat .....	3
1.3    Perumusan Masalah dan Batasan Masalah .....	3
1.3.1    Perumusan Masalah .....	3
1.3.2    Batasan Masalah .....	4
1.4    Metodologi Penelitian.....	4
1.5    Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II.....</b>	<b>7</b>
<b>TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
2.1    Gas Amonia .....	7
2.2    Early Warning System ( Sistem Peringatan Dini ).....	8
2.3    MQTT ( Message Queuing Telemetry Transport ) .....	9
2.3.1    Fungsionalitas Utama MQTT .....	10
2.3.2    Konsep Dasar .....	10
2.4    Wemos D1 Mini.....	14
2.4.1    PIN Wemos.....	15

2.5	Sensor MQ-135 .....	16
2.6	LED RGB.....	20
2.7	Thingsboard .....	21
2.8	QoS ( Quality of Services ).....	21
2.8.1	Throughput.....	21
2.8.2	Packet Loss .....	22
2.8.3	Delay .....	22
2.9	Wireshark.....	22
<b>BAB III.....</b>		<b>24</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>		<b>24</b>
3.1	Pendahuluan.....	24
3.2	Kerangka Kerja Penelitian .....	24
3.3	Skema Rancangan Sistem .....	25
3.4	Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.5	Skema Rangkaian Alat.....	27
3.5.1	Sensor MQ-135 .....	27
3.5.2	LED RGB.....	29
3.5.3	LCD 16x2 I2C.....	30
3.6	Kalibrasi Sensor MQ-135 .....	31
3.7	Perancangan Pengiriman Data Menggunakan Protokol MQTT .....	34
3.8	Perancangan Perangkat Lunak.....	35
3.8.1	Sistem Running .....	36
3.8.2	Pembacaan dan Pengiriman Data Sensor ke <i>Thingsboard</i> .....	37
3.8.3	MQTT Client .....	39
3.9	Skenario Pengujian Sistem.....	40
<b>BAB IV .....</b>		<b>41</b>
<b>HASIL DAN ANALISA .....</b>		<b>41</b>
4.1	Pendahuluan.....	41
4.2	Pengujian Sensor.....	42
4.2.1	Hasil Kalibrasi Sensor MQ-135.....	42
4.2.2	Hasil Pengujian Sensor MQ-135.....	44
4.3	Pengujian Delay pada Serial Monitor dan Thingsboard .....	45
4.4	Pengujian Parameter QoS Menggunakan Wireshark pada Protokol MQTT ....	47

4. 4.1	QoS Level 0 .....	48
4. 4.2	QoS Level 1 .....	49
4. 4.3	QoS Level 2 .....	51
4.5	Hasi Akhir Rancangan Alat dan Dashboard Monitoring .....	52
4.5.1	Hasil Rancangan Alat.....	52
4.5.2	Hasil Perancangan Dashboard Monitoring .....	54
<b>BAB V</b>	.....	<b>56</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	.....	<b>56</b>
5.1	Kesimpulan .....	56
5.2	Saran .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	<b>57</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Model Kendali Pengamatan dan Sub Sistem EWS .....	8
Gambar 2. 2 MQTT Publish / Subscribe Arsitektur .....	10
Gambar 2. 3 PIN Wemos D1 mini .....	16
Gambar 2. 4 Sensor/Modul Gas MQ-135 dan Pin Out Modul Sensor Gas MQ-135.....	16
Gambar 2. 5 Struktur dan konfigurasi dari sensor MQ135 [13] .....	17
Gambar 2. 6 Grafik sensitivitas sensor MQ-135.....	18
Gambar 2. 7 Grafik Data Sensor.....	19
Gambar 2. 8 LED RGB Common Cathode dan Common Anode .....	20
Gambar 2. 9 Tampilan output pada <i>Thingsboard</i> .....	21
Gambar 2. 10 Wireshark .....	23
Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Kerangka Kerja Penelitian.....	25
Gambar 3. 2 Skema Rancangan Sistem .....	26
Gambar 3. 3 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	27
Gambar 3. 4 Diagram Koneksi pin dari Sensor MQ-135 ke Wemos D1 mini .....	28
Gambar 3. 5 Koneksi pin LED RGB ke Wemos D1 mini .....	29
Gambar 3. 6 Koneksi Pin <i>LCD</i> 16x2 I2C ke Wemos D1 mini .....	30
Gambar 3. 7 Karakteristik sensitivitas MQ-135 .....	32
Gambar 3. 8 Kode program Arduino untuk mencari nilai $R_o$ .....	33
Gambar 3. 9 Pembacaan Nilai ADC sebelum dan sesudah dikalibrasi, serta pembacaan Nilai $R_s$ dan $R_o$ .....	33
Gambar 3. 10 Perancangan MQTT .....	35
Gambar 3. 11 Flowchart keseluruhan sistem .....	36
Gambar 3. 12 Diagram Blok Pengiriman ke Web Server <i>Thingsboard</i> .....	38
Gambar 4. 1 Tampilan pada serial monitor menampilkan nilai PPM dari MQ-135 .....	44
Gambar 4. 2 Perubahan Nilai Sensor MQ-135 setelah dihembuskan Gas Amonia pada dashboard Monitoring Kadas Gas Amonia .....	45
Gambar 4. 3 Capture QoS Level 0 Protokol MQTT Pada Wireshark.....	48
Gambar 4. 4 Capture QoS Level 1 Protokol MQTT Pada Wireshark.....	49
Gambar 4. 5 Capture QoS Level 2 Protokol MQTT Pada Wireshark.....	51
Gambar 4. 6 Rangkaian Alat.....	53

Gambar 4. 7 Tampilan Alat pada saat kondisi Aman .....	53
Gambar 4. 8 Tampilan Alat pada saat kondisi Waspada .....	54
Gambar 4. 9 Tampilan Alat pada saat kondisi Bahaya .....	54
Gambar 4. 10 Tampilan Dashboard Monitoring Kadar Gas Amonia .....	55

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Quality of Service 0 .....	12
Tabel 2. 2 Quality of Service 1 .....	13
Tabel 2. 3 Quality of Service 2 .....	14
Tabel 2. 4 Karakteristik Sensor MQ-135 .....	17
Tabel 2. 5 Sensitivitas Rs/Ro terhadap PPM .....	18
Tabel 2. 6 Pin – pin pada LED.....	20
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras.....	27
Tabel 3. 2 Konfigurasi pin sensor MQ-135 .....	28
Tabel 3. 3 Konfigurasi Pin LED RGB .....	30
Tabel 3. 4 Konfigurasi Pin LCD 16x2 I2C .....	30
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Data Tampil di Thingsboard.....	46
Tabel 4. 2 Perbandingan Nilai QoS MQTT .....	52

## **DAFTAR LAMPIRAN**

**Lampiran** – Surat Keputusan Tugas Akhir, Form Konsultasi, Form Perbaikan, Hasil Pengecekan Plagiat, Hasil Suliet, Bebas Bayaran dan Bebas Pustaka



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Udara bagi kehidupan adalah komponen yang penting terutama bagi keberlangsungan tumbuhan, hewan dan manusia. Banyak unsur gas yang terkandung dalam udara. Unsur gas tersebut ada yang bersifat beracun dan ada yang bersifat tidak beracun. Unsur gas yang tidak beracun dimanfaatkan makhluk hidup untuk bernafas dan berfotosintesis pada tumbuhan, sedangkan unsur gas yang beracun dapat berdampak buruk pada makhluk hidup seperti munculnya gangguan pada pernapasan bahkan sampai kematian.

Salah satu unsur gas dalam udara yakni gas amonia. Gas amonia adalah suatu gas yang berbau sangat menyengat dan tidak memiliki warna. Jika terkena paparan gas amonia dengan tingkat konsentrasi atau kadar yang tinggi bisa menyebabkan timbulnya gangguan pernapasan seperti batuk dan iritasi pada sistem pernapasan bahkan dapat berdampak kematian[1]. Amonia adalah salah satu gas penyebab pencemaran udara yang didapatkan dari hasil penguraian senyawa organik oleh mikroorganisme contohnya dalam proses pembuatan kompos, dalam industri peternakan, dan pengolahan sampah kota, juga dapat berasal dari sumber antropogenik seperti industri pupuk urea, industri asam nitrat dan dari kilang minyak.

Dalam keputusan menteri negara lingkungan hidup mengenai baku tingkat kebauan untuk daerah industri ( Kep-50/MENLH/ 1996) ditetapkan baku mutu gas amonia di udara ambien adalah sebesar 2 ppm[2]. Sedangkan ambang batas amonia untuk lingkungan peternakan dan lingkungan kerja industri pupuk sebesar 5 - 25 ppm[3]. Apabila diluar ambang batas tersebut, dapat menyebabkan iritasi pada mata dan tenggorokan bahkan dapat menyebabkan kematian.

Berdasarkan pengalaman di lapangan, diketahui bau amonia yang ditimbulkan dari kegiatan proses produksi masih sangat terasa pada siang dan malam hari baik itu di lingkungan kerja maupun di luar lingkungan kerja yaitu lingkungan masyarakat sekitar. Gangguan saluran pernafasan lebih banyak dikeluhkan oleh pekerja pabrik dibanding pekerja non pabrik. Sementara itu, di

lingkungan pemukiman masyarakat pun sebagian merasa terganggu dengan bau dari gas amonia tersebut. Bahkan pernah sekali waktu terjadi kebocoran gas pada pabrik industri yang menyebabkan gas beracun tersebar cukup luas di area pemukiman warga yang tinggal di sekitar pabrik pupuk. Hal ini menimbulkan cukup banyak korban dan kerugian besar bagi perusahaan pupuk tersebut.

Dampak kebocoran bahan kimia pada sebuah industri dapat menimbulkan berbagai macam kerugian seperti rusaknya peralatan perusahaan, timbulnya korban jiwa dan kerusakan lingkungan. Kebocoran tersebut biasanya mengeluarkan bahan kimia yang bersifat mudah terbakar (*flammable material*) atau beracun (*toxic material*). Bahan kimia mudah terbakar yang terlepas ke udara akan membentuk *flammable cloud* dan dapat menimbulkan kebakaran atau ledakan yang dapat merusak area dan mengancam pekerja yang berada di area tersebut apabila terignisi oleh sumber panas. Sedangkan bahan kimia beracun yang terlepas (*release*) ke atmosfer akan membentuk awan gas beracun (*toxic gas cloud*) dan menyebar mengikuti arah angin. Penyebaran bahan kimia beracun ini dapat merusak lingkungan dan membahayakan pekerja yang berada di sekitar area penyebaran [3].

Beberapa contoh dari dampak kebocoran bahan kimia beracun adalah kebocoran amonia yang dialami oleh PT.Pupuk Sriwijaya pada tanggal 1 November 2018 yang mengakibatkan 27 orang terdampak dilarikan ke rumah sakit terdekat karena mengalami pusing, mual – mual dan muntah. Akibat kejadian ini PT. Pupuk Sriwijaya mengalami kerugian yang cukup besar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis tertarik untuk membuat sistem monitoring gas amonia ( $\text{NH}_3$ ) sebagai peringatan dini pada lingkungan industri agar dari pihak industri dapat memberikan langkah pencegahan secepat mungkin sehingga dapat meminimalisir dampak jika terjadi kebocoran gas amonia.

Terdapat penelitian sebelumnya yang menjadi acuan bagi penulis untuk membantu penelitian ini. Seperti penelitian yang meneliti tentang kadar gas berbahaya yang berada di peternakan ayam dengan menggunakan sensor MQ-135 dan mq-4 dengan bantuan *protokol* HTTP[4]. Ada juga penelitian yang memantau suhu dan kelembaban serta gas amonia pada kandang sapi perah secara realtime

berbasis *internet of things* dengan menggunakan sensor DHT11 dan sensor MQ-135 berbasis web server[5].

Dari beberapa penelitian tersebut, penulis memutuskan penulisan tugas akhir ini untuk membuat sistem pemantauan atau monitoring gas amonia berbasis web server dengan menggunakan *protokol* MQTT.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1 Tujuan**

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui cara untuk merancang sistem monitoring kadar gas amonia pada lingkungan industri menggunakan *protokol* MQTT sebagai prototipe sistem peringatan dini.
2. Memvisualisasikan data sensor gas amonia ke dashboard Thingsboard.
3. Mengetahui kinerja dari jaringan selama perangkat mengirimkan datanya sampai ke server yang meliputi *Throughput*, *Packet Loss*, dan *Delay*.

### **1.2.2 Manfaat**

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan “Perancangan Sistem Monitoring Kebocoran Amonia Untuk Sistem Peringatan Dini Menggunakan Protokol MQTT “ adalah agar dapat mengetahui langsung kondisi udara di sekitar daerah industri tanpa harus turun ke lapangan sehingga apabila kondisi udara di tempat tersebut terpantau mengalami paparan gas berbahaya seperti amonia dapat diambil tindakan penanggulangan atau pencegahan agar tidak tersebar luas dan menimbulkan korban jiwa.

## **1.3 Perumusan Masalah dan Batasan Masalah**

### **1.3.1 Perumusan Masalah**

Terdapat rumusan masalah yang menjadi poin penting dalam penyelesaian laporan tugas akhir ini. Adapun rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sistem monitoring kadar gas amonia pada lingkungan industri menggunakan protokol MQTT sebagai prototipe sistem peringatan dini ?
2. Bagaimana memvisualisasikan data sensor gas amonia ke dashboard *Thingsboard* ?
3. Bagaimana menghitung *Quality of Service* ( QoS ) yang terjadi selama sistem bekerja ?

### **1.3.2 Batasan Masalah**

Agar pembahasan laporan tidak keluar dari topik, maka akan dibatasi dalam beberapa hal. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sistem bekerja menggunakan mikrokontroler Wemos D1 mini untuk mengirimkan data ke *server*.
2. Sistem menggunakan sensor MQ-135 untuk membaca gas amonia.
3. Web server dashboard yang digunakan adalah Thingsboard.
4. Sistem menggunakan LED RGB sebagai indikator kondisi gas amonia.

### **1.4 Metodologi Penelitian**

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini akan melewati beberapa tahap, yaitu :

1. Studi Pustaka/Literatur dan Konsultasi

Studi Literatur merupakan proses mencari, mengumpulkan, dan memahami berbagai literatur atau sumber informasi sebagai referensi sekaligus sebagai penunjang dari tugas akhir. Selain itu, untuk menunjang tugas akhir dilakukan pada konsultasi dengan orang – orang yang telah berkompeten di bidangnya dalam hal ini tentang *Internet of Things* (IoT) dan web server.

2. Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan persiapan kebutuhan dalam proses perancangan yang nantinya akan dipakai untuk mengimplementasi. Tahap

ini dilakukan dengan cara membuat konsep untuk membuat alat serta merancang web server yang kemudian dikonfigurasi agar alat dan web server berjalan dan berfungsi dengan baik.

### 3. Implementasi Sistem

Tahap ini merupakan tahap dimana implementasi rancangan yang telah dibuat sebelumnya berupa rangkaian yang menjadi objek utama pada tugas akhir ini.

### 4. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, semua rancangan yang telah dibuat dilakukan pengujian untuk kerja sensor dan web server yang sudah diimplementasikan. Bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dirancang sesuai dengan konsep yang diinginkan.

### 5. Evaluasi Sistem

Tahapan ini merupakan evaluasi dari kinerja alat, berupa data yang dihasilkan oleh sensor, pengolahan data yang akan ditampilkan di web server serta notifikasi berupa

## 1.5 Sistematika Penulisan

Pada penyusunan Tugas Akhir ini dibuat dengan sistematika penulisan untuk mempermudah memahami konten-konten yang ada di tiap bab, yaitu :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini merupakan penjelasan mengenai landasan topik penelitian yang meliputi latar belakang, tujuan dan manfaat, rumusan masalah, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan

### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan teori yang mendasari penelitian dengan pembahasan tentang gas amonia, sistem peringatan dini, dan sistem monitoringnya

menggunakan web server *Thingsboard*. Teori tentang metode yang digunakan berupa protokol MQTT. Dan komponen-komponen yang digunakan pada alat pendeteksi gas berupa mikrokontroler Wemos D1 mini, sensor MQ-135, dan LED RGB.

### **BAB III. METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan langkah kerja yang dilakukan dalam penelitian. Metodologi penelitian meliputi perancangan perangkat keras yang berupa komponen-komponen alat yang akan dirangkai. Kemudian perancangan protokol MQTT dan perangkat lunak untuk menghubungkan antara alat yang dirangkai ke *Thingsboard* serta menampilkan visualisasinya untuk monitoring.

### **BAB IV. HASIL DAN ANALISA**

Bab ini berisikan hasil yang telah dilakukan. Hasil tersebut berupa pengujian dan hasil deteksi gas amonia, pengambilan data untuk uji coba keakuratan nilai *ppm* gas amonia sesuai dengan datasheet MQ-135, pengujian protokol MQTT sebagai metode pengiriman data, pengujian pada web server *Thingsboard* untuk memvisualisasikan data sensor yang dikirim dalam bentuk grafik dan chart.

### **BAB V. KESIMPULAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dengan tujuan yang dibuat dan dari semua pembahasan pada bab sebelumnya yang didasarkan analisis dan hasil. Serta saran yang disampaikan kepada pembaca yang ingin melanjutkan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Meirinda, “Meirinda : Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kualitas Udara Dalam Rumah Di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir..., 2008 USU e-Repository © 2008,” 2008.
- [2] State Minister for the Environment, “Decree of the State Minister for the Environment No. 50 of 1996 concerning: Odor Level Standards,” no. 50, pp. 1–5, 1996.
- [3] R. Heriawan, S. W. Suciati, and A. Supriyanto, “Alat Pengontrol Emisi Gas Amonia ( NH<sub>3</sub> ) di Peternakan Ayam Berbasis Mikrokontroler ATMega 8535 Menggunakan Sensor Gas MQ-137,” *Alat Pengontrol Emisi Gas Amonia ( NH<sub>3</sub> ) di Peternak. Ayam Berbas. Mikrokontroler ATMega 8535 Menggunakan Sens. Gas MQ-137*, vol. 01, no. 01, pp. 69–73, 2013.
- [4] M. Nur Arifin, M. H. H. Ichsan, and S. Rizqika Akbar, “Monitoring Kadar Gas Berbahaya Pada Kandang Ayam Dengan Menggunakan Protokol HTTP dan ESP8266,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 11, pp. 4600–4606, 2018.
- [5] T. Erlina, “Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban Dan Gas Amonia Pada Kandang Sapi Perah Berbasis Teknologi Internet of Things (Iot),” *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 1, no. 01, pp. 1–7, 2017.
- [6] Agency For Toxic Substances and Disease Registry, *ToxFaQs for ammonia*. 2004.
- [7] N. Waidyanatha, “Towards a typology of integrated functional Early Warning Systems,” *Int. J. Crit. Infrastructures*, vol. 6, no. 1, pp. 31–51, 2010.
- [8] Isdr, “Developing Early Warning Systems : A Checklist,” *Third Int. Conf. Early Warn.*, no. March, pp. 1–13, 2006.
- [9] V. Lampkin, W. T. Leong, L. Olivera, S. Rawat, N. Subrahmanyam, and R. Xiang, “Building Smarter Planet Solutions with MQTT and IBM WebSphere MQ Telemetry,” *IBM Redbooks*, p. 270, 2012.

- [10] G. Y. Saputra, A. D. Afrizal, F. K. R. Mahfud, F. A. Pribadi, and F. J. Pamungkas, "Penerapan Protokol MQTT Pada Teknologi Wan (Studi Kasus Sistem Parkir Universitas Brawijaya)," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 2, p. 69, 2017.
- [11] I. F, "Analisis performansi QoS MQTT pada sistem monitoring sungai Tugas Akhir diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana Program Studi Sarjana S1 Teknik Informatika Fakultas Informatika Universitas Telkom Bandung," vol. 6, no. 1, pp. 2006–2020, 2019.
- [12] D. Putri, "Mengenal WeMos D1 dalam Dunia IOT," *Mengen. Wemos D1 Mini Dalam Dunia IoT*, vol. 1, pp. 3–4, 2017.
- [13] Olimex, "Technical Data Mq-135 Gas Sensor," *Hanwei Electron*, vol. 1, pp. 3–4, 2013.
- [14] P. Studi, T. Informatika, J. T. Informatika, F. I. Komputer, and U. Brawijaya, *SISTEM MONITORING KADAR GAS BERBAHAYA DI LINGKUNGAN*. 2018.
- [15] M. Rusdan, "Analisis Quality of Service (QoS) Pada Jaringan Wireless," *J. Sist.*, 2017.
- [16] M. F. Hafis, N. Hidayat, and A. A. Soebroto, "Implementasi Wireless Sensor Network Untuk Mendeteksi Gas Amonia Pada Kandang Ayam Menggunakan Modul Wifi ESP8266," vol. 4, no. 11, pp. 4080–4088, 2020.