

**PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS
MENGUNAKAN PROTOKOL *MESSAGE QUEUING
TELEMETRY TRANSPORT*(MQTT) BERBASIS *INTERNET OF
THINGS*(IOT)**

SKRIPSI

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

ADITYA PANCA PUTRA

NIM. 1741720187



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JULI 2021**

**PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS
MENGUNAKAN PROTOKOL *MESSAGE QUEUING
TELEMETRY TRANSPORT*(MQTT) BERBASIS *INTERNET OF
THINGS*(IOT)**

SKRIPSI

Digunakan Sebagai Syarat Maju Ujian Diploma IV
Politeknik Negeri Malang

Oleh:

ADITYA PANCA PUTRA

NIM. 1741720187



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI MALANG
JULI 2021**





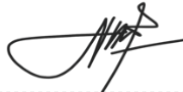

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGUNAKAN PROTOKOL *MESSAGE QUEUING* *TELEMETRY TRANSPORT*(MQTT) BERBASIS *INTERNET OF* *THINGS*(IOT)

Disusun oleh:
ADITYA PANCA PUTRA **NIM. 1741720187**

Skripsi ini telah diuji pada tanggal **04 Agustus 2021**


Disetujui oleh:

- | | | |
|-----------------------------|--|--|
| 1. Pembimbing
Utama | : <u>Yuri Ariyanto, S.Kom., M.Kom</u>
NIP. 198007162010121002 | 
..... |
| 2. Pembimbing
Pendamping | : <u>Elok Nur Hamdana, S.T., M.T</u>
NIP. 198610022019032011 | 
..... |
| 3. Penguji Utama | : <u>Luqman Affandi, S.Kom, MMSI</u>
NIP. 198211302014041001 | 
..... |
| 4. Penguji
Pendamping | : <u>Dodit Supriyanto, S.Kom. MT.</u>
NIDN. 0716037502 | 
..... |

Mengetahui,


Ketua Jurusan
Teknologi Informasi
Rudy Ariyanto, S.T., M.CS.
NIP. 197111101999031002

Ketua Program Studi
Teknik Informatika


Imam Fahrur Rozi, S.T., M.T.
NIP. 198406102008121004

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa pada Skripsi ini tidak terdapat karya, baik seluruh maupun sebagian, yang sudah pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di Perguruan Tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar sitasi/pustaka.

Malang, 4 Agustus 2021



Aditya Panca Putra

ABSTRAK

Panca Putra, Aditya. “Pengembangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Protokol *Message Queuing Telemetry Transport*(MQTT) Berbasis *Internet Of Things*(IoT)”. **Pembimbing: (1) Yuri Ariyanto, S.Kom., M.Kom, (2) Elok Nur Hamdana, S.T., M.T.**

Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang, 2021.

Saat ini Liquefied Petroleum Gas (LPG) memiliki peranan penting bagi kehidupan manusia, baik di rumah tangga maupun di industri. Selain harganya yang murah, cara penggunaan dari LPG sendiri lebih mudah. Namun penggunaan gas LPG sendiri dapat menimbulkan kerugian yang besar apabila terjadi kebocoran gas. Karena apabila meresap ke dalam saluran air dan instalasi listrik, maka akan sulit dideteksi oleh indera penciuman manusia. Untuk mengantisipasi hal tersebut, maka dibuatlah sebuah alat sebagai pendeteksi kebocoran gas LPG berbasis Internet Of Things (IoT) dengan menerapkan protokol *Message Queuing Telemetry Transport* (MQTT). Selain itu untuk mempermudah kinerja sistem dalam pengambilan keputusan maka diterapkan metode Fuzzy Sugeno, di mana luaran dari fuzzy ini berupa kecepatan kipas sesuai dengan kadar kebocoran gas. Berdasarkan hasil pengujian, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat melakukan monitoring suhu udara, kelembaban udara, dan kadar gas sesuai dengan data yang telah dikirim dari ESP32 secara realtime. Sistem dapat mengirimkan notifikasi bahaya melalui aplikasi Telegram, apabila kadar gas berada di rentang bahaya. Selain itu, metode fuzzy sugeno dapat memberikan keputusan kapan buzzer akan menyala dan mengatur kecepatan kipas sesuai dengan kadar gas yang terdeteksi oleh sensor.

Kata kunci : Pendeteksi Kebocoran gas, *Message Queuing Telemetry Transport*(MQTT), NodeMCU, *Fuzzy Sugeno*, *Internet of Things (IoT)*, *Telegram*.

ABSTRACT

Panca Putra, Aditya. “Development of a Gas Leak Detector Using the Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) Protocol Based on the Internet of Things (IoT)”. **Supervisor: (1) Yuri Ariyanto, S.Kom., M.Kom, (2) Elok Nur Hamdana, S.T., M.T.**

Thesis, Informatics Engineering Study Program, Department of Information Technology, State Polytechnic of Malang, 2021.

Currently, Liquefied Petroleum Gas (LPG) has an important role in human life, both at home and in industry. In addition to the low price, how to use LPG itself is easier. However, the use of LPG gas itself can cause huge losses in the event of a gas leak. Because if it seeps into waterways and electrical installations, it will be difficult to detect by the human sense of smell. To anticipate this, a tool was made as an Internet of Things (IoT) based LPG gas leak detector by applying the Message Queuing Telemetry Transport (MQTT) protocol. In addition, to facilitate system performance in decision making, the Sugeno Fuzzy method was applied, where the output of this Fuzzy in the form of fan speed according to the level of gas leakage. Based on the test results, it could be concluded that the system can monitor air temperature, humidity, and gas levels according to the data that was sent from the ESP32 in real time. The system could send a hazard notification via the Telegram application, if the gas level was in the danger range. In addition, the Fuzzy Sugeno method could provide a decision when the buzzer would turn on and adjust the fan speed according to the gas level detected by the sensor.

Keywords : Gas Leak Detector, Message Queuing Telemetry Transport(MQTT), NodeMCU, Fuzzy Sugeno, Internet of Things (IoT),Telegram.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “PENGEMBANGAN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS MENGGUNAKAN PROTOKOL *MESSAGE QUEUING TELEMETRY TRANSPORT*(MQTT) BERBASIS *INTERNET OF THINGS*(IOT)”. Skripsi ini penulis susun sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi program Diploma IV Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang.

Kami menyadari bahwasannya dengan tanpa adanya dukungan dan kerja sama dari berbagai pihak, kegiatan skripsi ini tidak akan dapat berjalan baik. Untuk itu, kami ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Rudy Ariyanto, ST., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi.
2. Bapak Imam Fahrur Rozi, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika.
3. Bapak Yuri Ariyanto, S.Kom., M.Kom., selaku pembimbing utama.
4. Bapak Elok Nur Hamdana, S.T., M.T., selaku pembimbing pendamping.
5. Ibu dan kakak yang telah mendukung dan mendoakan kelancaran dalam proses penyelesaian skripsi.
6. Teman-teman yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam membantu menyelesaikan skripsi ini.
7. Dan seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung lancarnya pembuatan skripsi dari awal hingga akhir yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan akhir ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini berguna bagi pembaca secara umum dan penulis secara khusus. Akhir kata, penulis ucapkan banyak terima kasih.

Malang, 21 Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	9
DAFTAR GAMBAR	12
DAFTAR TABEL	14
BAB I. PENDAHULUAN	15
1.1. Latar Belakang	15
1.2. Rumusan Masalah	16
1.3. Batasan Masalah	16
1.4. Tujuan	17
1.5. Manfaat	17
1.6. Sistematika Penulisan	17
BAB II. LANDASAN TEORI	19
2.1 Studi Penelitian Terdahulu	19
2.2 Dasar Teori	19
2.2.1 <i>Internet of Things</i> (IoT)	19
2.2.2 <i>Fuzzy</i> Sugeno	20
2.2.3 MQTT	24
2.2.4 Sensor DHT22	25
2.2.5 Sensor MQ2	25
2.2.6 Buzzer	26
2.2.7 Driver motor L298N	27
2.2.8 Kipas DC	28
2.2.9 ESP 32	29
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	31
3.1. Data	31
3.2. Metode Pengambilan Data	31
3.3. Teknik Pengolahan Data	31
3.4. Metode Pengembangan Perangkat	32
3.5. Pengujian Sistem	33

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN	35
4.1. Analisis Kebutuhan	35
4.1.1. Kebutuhan Fungsional	35
4.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional	36
4.1.3. Kebutuhan Perangkat Keras	37
4.1.4. Kebutuhan Perangkat Lunak	39
4.2. Perancangan Sistem	40
4.2.1. Flowchart Sistem Monitoring	40
4.2.2. Flowchart Sistem Otomasi	41
4.2.3. Flowchart Sistem Notifikasi	42
4.2.4. Flowchart Fuzzy Sugeno Pada Sistem	43
4.2.5. Desain Sistem	45
4.2.6. Arsitektur Sistem	46
4.2.7. Desain <i>Database</i>	48
4.2.8. Kamus Data	48
4.3. Desain Antarmuka Sistem	49
BAB V. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	53
5.1. Implementasi Database	53
5.2. Implementasi Sistem	54
5.2.1. Implementasi <i>Prototype</i>	54
5.2.2. Implementasi Perancangan Hardware	55
5.2.3. Implementasi User Interface	57
5.2.4. Implementasi Fuzzy	59
5.3. Pengujian	63
5.3.1. Pengujian Sensor DHT22	64
5.3.2. Pengujian Sensor MQ-2	65
5.3.3. Pengujian Input Data	65
5.3.4. Pengujian Website Monitoring	67
5.3.5. Pengujian Fuzzy Sugeno	67
5.3.6. Pengujian Aktuator	69
5.3.7. Pengujian Jarak Sensitif	69
5.3.8. Pengujian Fungsional	70
5.3.9. Pengujian Notifikasi Telegram	71
BAB VI. HASIL DAN PEMBAHASAN	73
6.1. Hasil	73

6.1.1	Hasil Pengujian Database	73
6.1.2	Hasil Pengujian Website Monitoring	73
6.1.3	Hasil Pengujian Metode Fuzzy Sugeno	75
6.1.4	Hasil Pengujian Jarak	76
6.1.5	Hasil Pengujian Aktuator	77
6.1.6	Hasil Pengujian Fungsional	82
6.1.7	Hasil Pengujian Notifikasi	84
6.2.	Pembahasan	85
6.2.1	Pembahasan Hasil Pengujian Sensor DHT22 dan MQ-2	86
6.2.2	Pembahasan Manual Aktuator	86
6.2.3	Pembahasan Hasil Pengujian Input Data	86
6.2.4	Pembahasan Hasil Pengujian Website Monitoring	87
6.2.5	Pembahasan Hasil Pengujian Metode Fuzzy Sugeno	87
6.2.6	Pembahasan Hasil Pengujian Jarak	89
6.2.7	Pembahasan Hasil Pengujian Aktuator	90
6.2.8	Pembahasan Hasil Pengujian Fungsional	91
6.2.9	Pembahasan Hasil Pengujian Notifikasi	91
BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN		92
7.1.	Kesimpulan	92
7.2.	Saran	92
DAFTAR PUSTAKA		93
LAMPIRAN		95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Representasi Linear Naik	20
Gambar 2. 2 Representasi Linear Turun	21
Gambar 2. 3 Representasi Kurva Segitiga	21
Gambar 2. 4 Representasi Kurva Trapesium	21
Gambar 2. 5 MQTT	23
Gambar 2. 6 Sensor DHT-22	24
Gambar 2.7 Sensor MQ-2	25
Gambar 2.8 Buzzer	26
Gambar 2.9 Driver motor L298N	27
Gambar 2.10 Kipas DC.....	27
Gambar 2. 11 ESP32 dan bagian pinnya	29
Gambar 3. 1 Metode Prototype	31
Gambar 4. 1 Flowchart Sistem Monitoring	41
Gambar 4. 2 Flowchart Sistem Otomasi	42
Gambar 4. 3 Flowchart Sistem Notifikasi.....	43
Gambar 4. 4 Proses Fuzzy Sugeno Pada Sistem.....	44
Gambar 4. 5 Gambar Desain Sistem.....	45
Gambar 4. 6 Gambar Asitektur	46
Gambar 4. 7 Gambar Desain Database	48
Gambar 4. 8 Desain Halaman Dashboard.....	50
Gambar 4. 9 Desain Halaman <i>Device Management</i>	51
Gambar 4. 10 Desain Halaman <i>History</i>	52
Gambar 5. 1 Tabel monitor	53
Gambar 5. 2 Tabel device	53
Gambar 5. 3 Tabel koneksi	54
Gambar 5. 4 Prototype Monitroing Gas.....	55
Gambar 5. 5 Rangkaian Sensor dan ESP 32	56
Gambar 5. 6 Actuator Kipas dan Buzzer	57
Gambar 5. 7 Tampilan Dashboard	58
Gambar 5. 8 Tampilan <i>Device Management</i>	58
Gambar 5. 9 Tampilan <i>History</i>	59

Gambar 5. 10 Himpunan Keanggotaan Suhu	60
Gambar 5. 11 Himpunan Keanggotaan Kadar Gas.....	61
Gambar 5. 12 Perhitungan metode fuzzy sugeno excel.....	63
Gambar 6. 1 Pengujian database	73
Gambar 6. 2 Dashboard Monitoring	74
Gambar 6. 3 Kondisi Dingin dan Aman	77
Gambar 6. 4 Kondisi Dingin Dan Bahaya	78
Gambar 6. 5 Kondisi Normal dan Aman	79
Gambar 6. 6 Kondisi Normal dan Bahaya	80
Gambar 6. 7 Kondisi Panas dan Aman	81
Gambar 6. 8 Kondisi Panas dan Gas Bahaya.....	82
Gambar 6. 9 Data Sensor Dari Web.....	82
Gambar 6. 10 Tampilan Chart Realtime Monitoring.....	83
Gambar 6. 11 Manual Control Actuator	83
Gambar 6. 12 Data Yang Tersimpan di Database.....	84
Gambar 6. 13 Suhu Ruangan melalui Telegram	84
Gambar 6. 14 Kelembaban Ruangan melalui Telegram	85
Gambar 6. 15 Kadar Gas Ruangan melalui Telegram	85
Gambar 6. 16 Notifikasi Bahaya.....	85
Gambar 6. 17 Data Masuk Dalam Database	87
Gambar 6. 18 Gambar grafik pengujian jarak	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbedaan ESP32 dengan Mikrokontroller lain.....	26
Tabel 4. 1 Tabel Kebutuhan Fungsional	32
Tabel 4. 2 Kebutuhan Non-Fungsional.....	33
Tabel 4. 3 Kebutuhan Perangkat Keras.....	34
Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	36
Tabel 4. 5 Kamus Data Tabel monitor	41
Tabel 4. 6 Kamus Data Tabel device	42
Tabel 4. 7 Kamus Data Tabel koneksi	42
Tabel 5. 1 Himpunan Keanggotaan Suhu	51
Tabel 5. 2 Tabel Keanggotaan Kadar Gas	52
Tabel 5. 3 Pengujian sensor DHT22	55
Tabel 5. 3 Pengujian sensor MQ-2	56
Tabel 5. 5 Tabel Pengujian Input Data	57
Tabel 5. 6 Pengujian Website Monitoring	59
Tabel 5. 7 Tabel Pengujian Fuzzy Sugeno.....	60
Tabel 5. 8 Tabel Pengujian Actuator	61
Tabel 5. 9 Tabel Pengujian Fungsional.....	61
Tabel 6. 1 Tabel Pengujian Data Website.....	74
Tabel 6. 2 Hasil Pengujian Respon Sistem	75
Tabel 6. 3 Hasil Pengujian Jarak.....	76
Tabel 6. 4 Tabel Pengujian Actuator	86
Tabel 6. 5 Tabel Pengujian Actuator	86
Tabel 6. 6 Tabel Akurasi Data Terbaca	87
Tabel 6. 7 Perbandingan nilai hasil defuzzifikasi.....	88
Tabel 6. 8 Perbandingan output kondisi	90
Tabel 6. 9 Hasil Pengujian Notifikasi	91