IMPLEMENTASI MEKANISME *SLEEP-WAKE* PADA SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG

NANDA RIZKY MAHARDIKA
H1051181089

SKRIPSI

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

IMPLEMENTASI MEKANISME *SLEEP-WAKE* PADA SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG

NANDA RIZKY MAHARDIKA
H1051181089

Skripsi
Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer pada Program Studi Rekayasa Sistem Komputer

PROGRAM STUDI REKAYASA SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	: Implementasi Mekanisme *Sleep-Wake* pada Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG
Nama Mahasiswa	: Nanda Rizky Mahardika
NIM	: H1051181089
Jurusan/Program Studi	: Rekayasa Sistem Komputer
Tanggal Lulus	: 20 Januari 2025
SK Pembimbing	: No. 662/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 1 Maret 2024
SK Penguji	: No. 5602/UN22.8/TD.06/2024/Tanggal 31 Desember 2024

Dosen Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Irma Nirmala, S.T., M.T.	Kartika Sari, S. Kom., M.Cs.
NIP 198404052019032015	NIP 199206162022032014

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Drs. Cucu Suhery, M.A.	Suhardi, S.T., M.Eng.
NIP 196108291989031002	NIP 198606182020121006

Pimpinan Sidang (merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (merangkap anggota penguji)
Irma Nirmala, S.T., M.T.	Kartika Sari, S. Kom., M.Cs.
NIP 198404052019032015	NIP 199206162022032014

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si.
NIP 197108022000031001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nanda Rizky Mahardika

NIM : H1051181089

Program Studi : Rekayasa Sistem Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau sanksi hukum yang berlaku.

Demikian pernyatan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 20 Januari 2025



Nanda Rizky Mahardika

NIM. H1051181089

Implementasi Mekanisme Sleep-Wake Pada Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG

ABSTRAK

Liquified Patroleum Gas (LPG) adalah salah satu sumber energi yang sangat umum digunakan di seluruh dunia. penggunaan LPG telah memberikan manfaat besar dalam pemenuhan kebutuhan energi, meningkatkan kualitas hidup, dan mendukung perkembangan industri. Terlepas dari manfaatnya, terdapat kemungkinan kebocoran yang dapat menyebabkan kebakaran. Pada penelitian ini diimplementasikan mekanisme *Sleep-Wake* pada sistem pendeteksi kebocoran gas dalam upaya mengoptimalkan penggunaan daya baterai. Sensor MQ-6 digunakan untuk membaca kadar LPG di udara sekitar. Sistem akan mengirim data pembacaan kadar gas ke *ThingSpeak* dan mengirim pesan notifikasi *Telegram* sesuai kondisi kadar gas yang terbaca. Sensor suara FC-04 berfungsi mengirim sinyal *external interrupt* untuk membangunkan ESP32 dari kondisi *sleep*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang dapat mendeteksi kadar gas LPG dengan akurasi sebesar 97%. Sistem ini juga berhasil mengirimkan data kadar gas LPG ke server ThingSpeak dan mengirim notifikasi Telegram pada waktu yang sama. Berdasakan pengujian didapat sistem yang menggunakan mode deep sleep dapat berjalan dengan durasi rata-rata selama 5 jam 49 menit (349 menit) sedangkan sistem yang tidak menggunakan mode deep sleep dapat berjalan dengan durasi rata-rata selama 4 jam 15 menit (255 menit) dengan persentase optimisasi daya sebesar 27.06%.

Kata Kunci: *Liquified Patroleum Gas* (LPG), *deep sleep*, MQ-6, *ThingSpeak*, *Telegram*

The implementation of Sleep-Wake Mechanism in LPG Gas Leak Detection System

ABSTRACT

Liquefied Petroleum Gas (LPG) is one of the most commonly used energy sources worldwide. The use of LPG has provided significant benefits in meeting energy needs, improving quality of life, and supporting industrial development. Despite its benefits, there is a risk of leakage that can lead to fires. This study implements a Sleep-Wake mechanism in a gas leakage detection system to optimize battery power usage. The MQ-6 sensor is used to measure the concentration of LPG in the surrounding air. The system transmits gas concentration readings to ThingSpeak and sends Telegram notification messages based on the detected gas levels. The FC-04 sound sensor functions to send an external interrupt signal to wake the ESP32 from sleep mode. The results of this study show that the designed system can detect LPG concentrations with an accuracy of 97%. The system successfully transmits LPG concentration data to the ThingSpeak server and sends Telegram notifications simultaneously. Based on testing, the system using deep sleep mode operates for an average duration of 5 hours and 49 minutes (349 minutes), whereas the system without deep sleep mode operates for an average duration of 4 hours and 15 minutes (255 minutes), achieving a power optimization percentage of 27.06%.

Keywords: *Liquefied Petroleum Gas (LPG), deep sleep,* MQ-6, *ThingSpeak, Telegram*

PRAKATA

Segala puji dan syukur terpanjatkan kepada Allah SWT atas segala hikmah dan nikmat yang telah diberikan-Nya. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada junjungan umat islam yaitu Nabi Muhammad SAW beserta keluarganya dan umatnya. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Implementasi Mekanisme *Sleep-Wake* pada Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG**" sebagai syarat bagi penulis untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom) pada Jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura Pontianak.

Semua hasil yang diperoleh ini tidak terlepas dari segala dukungan dan bantuan pihak yang tidak pernah berhenti mendorong penulis agar dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Sebagai penghargaan dari penulis, izinkanlah penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, yang telah memberikan doa, nasihat, dan dukungan moral maupun material dalam penyusunan skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Gusrizal, S.Si,. M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
3. Bapak Tedy Rismawan, S.Kom., M.Cs., selaku Ketua Jurusan Rekayasa Sistem Komputer FMIPA Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah memberikan motivasi selama perkuliahan dan diluar perkuliahan.
4. Ibu Irma Nirmala, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing, serta memberikan ide dan saran dalam menyelesaikan skripsi.
5. Ibu Kartika Sari, S.Kom., M.Cs., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah meluangkan waktu dan pikiran untuk membimbing, serta memberikan ide dan saran dalam menyelesaikan skripsi.
6. Bapak Drs. Cucu Suhery, M.A., selaku Dosen Penguji Pertama yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak Suhardi, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji Kedua yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.

8. Seluruh dosen serta staf jurusan Rekayasa Sistem Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tanjungpura.
9. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa Jurusan Rekayasa Sistem Komputer angkatan 2018 (Intel Core) yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi.
10. Kepada talent Hololive yang telah memberikan dukungan emosional secara tidak langsung dalam penyusunan skripsi.
11. Semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kemajuan ilmu pengetahuan khususnya ilmu komputer.

Pontianak, 20 Januari 2025

Nanda Rizky Mahardika

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
PRAKATA ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
DAFTAR TABEL ..... **xii**
DAFTAR KODE PROGRAM ..... **xiii**
BAB 1 PENDAHULUAN **1**
1.1. Latar Belakang 1
1.2. Rumusan Masalah 3
1.3. Batasan Masalah 3
1.4. Tujuan Penelitian 4
1.5. Manfaat Penelitian 4
1.6. Sistematika Penulisan 4
BAB 2 DASAR TEORI **7**
2.1. Perbandingan terhadap Penelitian Terdahulu 7
2.2. Mekanisme *sleep – wake* 9
2.3. *Liqufied Petroleum Gas (*LPG*)* 9
2.4. ESP32 10
2.5. MQ-6 10
2.6. FC-04 13
2.7. *ThingSpeak* 13
2.8. Akurasi 14
2.9. Daya 14
BAB 3 METODE PENELITIAN **16**
3.1. Studi Literatur 17
3.2. Pengumpulan Data 17
3.3. Analisis Kebutuhan 17
3.4. Perancangan Sistem 18

3.5. Implementasi 18
3.6. Pengujian 18
BAB 4 PERANCANGAN 19
4.1. Deskripsi Sistem 19
4.2. Rancangan Arsitektur Sistem 20
4.3. Rancangan Perangkat Keras 20
4.3.1. Perancangan Rangkaian Modul Sensor MQ-6 21
4.3.2. Perancangan Rangkaian Modul Sensor FC-04 21
4.4. Perancangan Perangkat Lunak 22
4.5. Perancangan Basis Data 24
4.6. Perancangan Antarmuka 25
4.6.1. Halaman *Login* 25
4.6.2. Halaman *Dashboard* 25
4.7. Perancangan Pengujian *Black Box* 26
BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN 27
5.1. Implementasi Perangkat Keras 27
5.1.1. Implementasi Sistem Pembacaan Konsentrasi Gas 27
5.1.2. Implementaasi Sistem Pendeteksi Suara 28
5.2. Implementasi Perangkat Lunak 28
5.2.1. Implementasi Kode Program Setiap Sensor 28
5.2.2. Implementasi Antarmuka *Website* 36
5.3. Pengujian Sistem 37
5.3.1. Pengujian Pembacaan Kadar PPM (*Parts-Per-Millions*) 38
5.3.2. Pengujian Pengiriman Notifikasi 41
5.3.3. Pengujian Mode *Deep Sleep* 42
5.3.4. Pengujian *Black Box* 44
5.3.5. Pengujian Keseluruhan Sistem 45
5.4. Pembahasan 55
BAB 6 PENUTUP 58
6.1. Kesimpulan 58
6.2. Saran 58
DAFTAR PUSTAKA 59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Grafik Datasheet MQ-6 12
Gambar 2.2. Nilai Kedua Titik Grafik..... 12
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian..... 16
Gambar 4.1. Rancangan Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG 19
Gambar 4.2. Rancangan Arsitektur Sistem 20
Gambar 4.3. Rangkaian Modul Sensor MQ-6..... 21
Gambar 4.4. Rangkaian Modul Sensor FC-04 22
Gambar 4.5. *Flowchart* Sistem..... 24
Gambar 4.6. Perancangan Antarmuka Halaman *Login* 25
Gambar 4.7. Perancanan Antarmuka Halaman *Dashboard* 26
Gambar 5.1. Implementasi Sistem Pembacaan Konsentrasi Gas 27
Gambar 5.2. Implementasi Sistem Pendeteksi Suara 28
Gambar 5.3. Inisialisasi *Channel Thingspeak* 31
Gambar 5.4. Proses Pembuatan Bot *Telegram* 33
Gambar 5.5. Proses Pengambilan Id Pada Idbot 33
Gambar 5.6. Implementasi Antarmuka Halaman *Login*..... 37
Gambar 5.7. Implementasi Antarmuka Halaman Dashboard..... 37
Gambar 5.8. Proses Pengujian ADC MQ-6..... 38
Gambar 5.9. Proses Pengujian Pengukuran Kadar PPM..... 40
Gambar 5.10. Tampilan Aplikasi *Telegram* 42
Gambar 5.11. Tampilan *Serial Monitor* 42
Gambar 5.12. Proses Pengujian Arus Mode *Deep Sleep*..... 43
Gambar 5.13. Implementasi Keseluruhan Sistem 45
Gambar 5.14. Grafik Durasi Penggunaan Daya (*Deep Sleep*) 47
Gambar 5.15. Grafik Durasi Penggunaan Daya (Normal) 48
Gambar 5.16. Perbandingan Durasi Penggunaan Daya *Deep Sleep* vs Normal.. 48
Gambar 5.17. Grafik Durasi Penggunaan Daya (*Deep Sleep*) Pengujian Ke-2 .. 50
Gambar 5.18. Grafik Durasi Penggunaan Daya (Normal) Pengujian Ke-2 51

Gambar 5.19. Perbandingan Durasi Penggunaan Daya *Deep Sleep* vs Normal Pengujian Ke-2 51
Gambar 5.20. Grafik Penggunaan Daya (*Deep Sleep*) Pengujian Ke-3 53
Gambar 5.21. Grafik Durasi Penggunaan Daya (Normal) Pengujian Ke-3 54
Gambar 5.22. Perbandingan Penggunaan Daya *Deep Sleep* vs Normal Pengujian Ke-3 54

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Penggunaan Pin ESP32 Dengan Modul Sensor MQ-6 21
Tabel 4.2. Penggunaan Pin ESP32 Dengan Modul FC-04..... 22
Tabel 4.3. Perancangan *Field Channel* Sensor..... 24
Tabel 4.4. Perancangan Pengujian *Black Box* 26
Tabel 5.1. Perbandingan Pengukuran Tegangan 38
Tabel 5.2. Pengukuran Pengujian Kadar PPM 40
Tabel 5.3. Tabel Perbandingan Waktu Pengiriman..... 41
Tabel 5.4. Pengujian Arus Mode *Deep Sleep*..... 43
Tabel 5.5. Pengujian *Black Box*..... 44
Tabel 5.6. Hasil Pengamatan Tegangan (*Deep Sleep*) 46
Tabel 5.7. Hasil Pengamatan Tegangan (Normal) 47
Tabel 5.8. Hasil Pengamatan Tegangan (*Deep Sleep*) Pengujian Ke-2 49
Tabel 5.9. Hasil Pengamatan Tegangan (Normal) Pengujian Ke-2 50
Tabel 5.10. Hasil Pengamatan Tegangan (*Deep Sleep*) Pengujian Ke-3 52
Tabel 5.11. Hasil Pengamatan Tegangan (Normal) Pengujian Ke-3 53

DAFTAR KODE PROGRAM

Kode Program 5.1. Kode Program Pembacaan Nilai PPM..... 29
Kode Program 5.2. Deklarasi Library dan API *ThingSpeak*..... 31
Kode Program 5.3. Inisialisasi *ThingSpeak* 31
Kode Program 5.4. Pengiriman Data Ke *Thingspeak* 32
Kode Program 5.5. Deklarasi *Library* Dan API *Telegram* 34
Kode Program 5.6. Inisialisasi Bot *Telegram* 34
Kode Program 5.7. Proses Pengiriman Notifikasi Peringatan 34
Kode Program 5.8. Deklarasi Pin Sensor dan Variabel Pembacaan Kadar PPM 35
Kode Program 5.9. Inisialisasi Sensor FC-04 Sebagai *External Wakeup*..... 36
Kode Program 5.10. Inisialisasi Mode *Deep Sleep*..... 36

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Liquefied Petroleum Gas (LPG) adalah salah satu sumber energi yang sangat umum digunakan di seluruh dunia, baik dalam lingkungan rumah tangga maupun industri. LPG atau yang biasa dikenal dengan sebutan elpiji adalah kumpulan senyawa gas hidrokarbon yang berada dalam bentuk cair. Pada dasarnya, senyawa ini berbentuk gas pada kondisi atmosfer. Akan tetapi, karena telah mengalami penurunan suhu dan penambahan tekanan, maka senyawa tersebut akan berubah wujud menjadi cair. Oleh karena itu, kumpulan senyawa ini disebut dengan LPG atau gas minyak cair.

Sebagai bahan bakar yang bersih dan efisien, LPG menjadi pilihan utama untuk berbagai aplikasi seperti memasak, pemanas air, pengering pakaian, sistem pemanas ruangan, dan banyak lagi. Penggunaan LPG telah memberikan manfaat besar dalam pemenuhan kebutuhan energi, meningkatkan kualitas hidup, dan mendukung perkembangan industri. Terlepas dari manfaatnya yang signifikan, terdapat resiko bahaya dari penggunaan LPG. Pada LPG, terdapat kemungkinan terjadinya kebocoran tabung atau instalasi terkait. Kebocoran gas dapat dianalisis dalam tiga aspek yang dijadikan acuan. Pertama yakni terdapat bau gas di sekitar tabung gas dengan sangat menyengat, kedua terdapat celah embun yang terdapat di sekitar tabung gas (seperti pegangan tabung, mulut tabung, dan dudukan tabung), ketiga muncul adanya bunyi dengan potensi desis tinggi pada bagian regulator (Kompas Cyber Media, 2011). Apabila terdapat api di tempat tersebut, maka akan terjadi kebakaran. Gas elpiji memiliki tekanan yang cukup tinggi sehingga akan segera menyebar luas ketika terjadi kebocoran. Oleh karena itu, penting untuk memiliki sistem deteksi kebocoran gas yang andal dan efektif untuk mengurangi risiko ini (Hilman, 2022).

Peningkatan kebutuhan akan sistem pemantauan lingkungan dan sistem terdistribusi telah mendorong perkembangan teknologi sensor nirkabel, yang memungkinkan pengumpulan data secara efisien dan berkelanjutan. Sensor nirkabel, atau yang sering disebut sebagai sensor *node*, telah menjadi komponen

penting dalam berbagai aplikasi seperti pemantauan lingkungan, pemantauan kualitas udara, dan *Internet of Things* (IoT). Namun, salah satu tantangan utama dalam penggunaan sensor *node* adalah manajemen daya yang efisien untuk memperpanjang umur baterai dan mengurangi konsumsi daya (Syafril dkk., 2013). Salah satu pendekatan yang efektif untuk mengurangi konsumsi daya pada sensor *node* adalah dengan mengimplementasikan mekanisme *sleep-wake* (Wirawan dkk., 2015). Dalam konteks ini, mikrokontroler akan memasuki mode tidur (*sleep mode*) saat tidak ada tugas yang harus dilakukan, dan kemudian akan bangun (*wake*) saat ada peristiwa yang memerlukan tindakan.

Manajemen daya pada sensor *node* yang berfokus pada pemantauan gas, seperti mendeteksi kebocoran gas LPG, merupakan salah satu masalah yang krusial. Sensor gas, seperti Sensor Gas MQ-6, seringkali memerlukan daya yang lumayan besar untuk operasi yang kontinu (Wirawan dkk., 2015). Implementasi mekanisme *sleep-wake* yang tepat pada mikrokontroler ESP32 dan sensor gas MQ-6 akan memungkinkan penghematan daya yang signifikan. Ketika sensor *node* masuk ke mode tidur saat tidak ada kejadian yang relevan yang perlu diawasi, konsumsi daya berkurang secara drastis, dan sensor *node* hanya aktif saat adanya indikasi kebocoran gas. Kombinasi efisien ini dapat memungkinkan pemantauan gas yang andal sekaligus meminimalkan kerusakan lingkungan dan risiko kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas LPG.

Penelitian tentang mekanisme *sleep-wake* pernah dilakukan sebelumnya dengan judul "Implementasi Mekanisme *Sleep - Wake* Pada *Node* Sensor Berbasis GSM" (Santoso dkk., 2019). Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem monitoring lingkungan menggunakan sensor *node* yang dapat menghemat daya pada saat melakukan monitoring sektor maupun lingkungan. Sistem yang dibangun menggunakan sensor *node* berupa sensor suhu, kelembapan tanah, dan intensitas cahaya. Untuk pengiriman data ke *Cloud ThingSpeak* digunakan modul GSM800L V2 sebagai media komunikasi. Persentase penghematan daya setelah pengujian adalah sebesar 84,6%.

Penelitian kedua tentang sistem deteksi kebocoran gas pernah dilakukan dengan judul "*Implementation and Design Gas Leakage Detection System Using ATMega8 Microcontroller*" (Evalina dan Azis, 2019). Pada penelitian ini

digunakan sensor MQ-6 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas LPG dan ATmega8 sebagai mikrokontroler. Saat terdeteksi kebocoran gas dan tingkat gas mencapai 2000 ppm, maka sistem akan membunyikan *buzzer* dan menuliskan infromasi pada layar LCD secara otomatis.

Penelitian ketiga tentang sistem pendeteksi gas dan asap berbasis IoT juga pernah dilakukan dengan judul "*Automated Smoke and Gas Leakage Detector with IoT Monitoring System in Rural Area*" (Rosli dan Liew, 2022). Pada penelitian ini Arduino UNO digunakan sebagai mikrokontroler yang mengontrol segala aktivitas perangkat-perangkat yang terhubung. Modul NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai media komunikasi antara Arduino UNO, *Blynk Server*, dan *ThingSpeak*. *Node* sensor yang digunakan adalah DHT22 dan MQ-5. Jika kebocoran gas terdeteksi dalam bentuk gas, asap, suhu, dan nilai bacaan sensor melewati batas *threshold* maka sistem akan mengecek nilai sensor MQ-5 dan menotifikasi pengguna. Sistem menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 25 dari 30 kali pengujian dimana didapati tingkat efisiensi sistem sebesar 83%.

Berdasarkan uraian penelitian sebelumnya maka pada penelitian ini akan dibangun sebuah sistem yang dapat mendeteksi kebocoran gas LPG yang efisien dan hemat daya dengan mengimplementasikan mekanisme *sleep-wake*. Sehingga diangkat sebuah judul "Implementasi Mekanisme *Sleep-Wake* Pada Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG".

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana penggunaan mekanisme *sleep-wake* dapat mengoptimalkan penggunaan daya pada sistem.
2. Bagaimana efektifitas sistem dalam mengirim pesan notifikasi.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah ESP32.

2. Sensor MQ-6 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur tingkat gas LPG (*liquefied petroleum gas*).
3. Sensor FC-04 merupakan perangkat yang digunakan untuk menghasilkan sinyal *external interrupt.*
4. Catu daya yang digunakan adalah baterai *lithium-ion* 3.7 Volt.
5. Aplikasi pemantauan tingkat gas yang dibuat berbasis *website.*
6. Perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE.
7. Layanan *cloud* yang digunakan adalah *ThingSpeak.*
8. Perangkat keras harus terhubung pada jaringan *WiFi*.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui bagaimana implementasi *sleep-wake* dapat mengoptimalkan penggunaan daya pada sistem.
2. Mengetahui efektifitas sistem dalam mengirim notifikasi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu pengguna dalam mendeteksi dan menotifikasi adanya kebocoran gas. Kebocoran gas yang ditangani secara dini dapat meminimalisir kerusakan lingkungan dan resiko kebakaran.

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini dibagi dalam enam bab, sehingga permasalahan dapat dijelaskan dan diuraikan untuk menyelesaikan penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini. Pembagian bab dalam tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan sub bab. Pembagian bab tersebut adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab ini berisikan pendahuluan terhadap beberapa sub bab, dimana sub bab pertama adalah latar belakang yang menjelaskan konteks dan argumen terhadap topik penelitian yang diangkat, teori pendukung, dan hasil penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya, rumusan masalah yang menjelaskan uraian permasalahan yang akan diteliti. Kemudian juga terdapat batasan masalah, dimana

dijabarkan batasan-batasan yang ada dalam penelitian, agar permasalahan lebih terarah dan tidak meluas. Tujuan penelitian menjelaskan tujuan umum dari penelitian dan menjawab pertanyaan dari rumusan masalah. Manfaat penelitian menjelaskan manfaat yang diharapkan dari penelitian. Sub bab terakhir adalah sistematika penulisan Implementasi Mekanisme *Sleep-Wake* Pada Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Pada bab ini terdapat penelitian-penelitian terkait dan landasan teori yang menjelaskan bagian dari penelitian yang memuat teori-teori pendukung antara lain mekanisme *sleep-wake, liquefied petroleum gas,* ESP32, MQ-6, FC-04, dan *ThingSpeak.*

BAB 3 METODE PENELITIAN

Pada bab ini terdapat metodologi penelitian yang digunakan sebagai proses dalam perancangan skripsi ini antara lain studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem perangkat keras dan perangkat lunak, implementasi dari perancangan sistem, pengujian sistem, pembahasan, dan kesimpulan.

BAB 4 PERANCANGAN

Pada bab ini berisikan perancangan sistem yang merupakan bagian dari penelitian yang digunakan. Sub bab yang terdapat dalam penelitian ini meliputi deskripsi sistem, perancangan sistem, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, perancangan antarmuka, dan pengujian *black box*. Deskripsi sistem menjelaskan secara detil tentang sistem yang akan dibangun, termasuk komponen-komponen utama yang digunakan dan fungsinya. Dilakukan perancangan secara menyeluruh merencanakan interaksi antar komponen secara keseluruhan. Selanjutnya, perancangan perangkat keras melibatkan pemilihan dan spesifikas perangkat keras yang akan digunakan dalam sistem. Perancangan ini meliputi pemilihan *board*, mikrokontroler, sensor, modul, dan catu daya yang sesuai dengan kebutuhan sistem. Perancangan perangkat lunak mencangkup pembuatan algortima, logika pemrograman, dan kode program yang diperlukan untuk mengoptimalkan penggunaan daya sistem dan memantau tingkat konsentrasi gas secara efektif. Dirancang juga basis data yang digunakan untuk menyimpan dan mengelola data yang dihasilkan oleh sistem. Selain itu antarmuka melibatkan desain

antarmuka pengguna yang dibuat *simple* dan *intuitif*. Terakhir, dilakukan pengujian *black box* untuk menguji sistem secara keseluruhan tanpa mengetahui detail implementasi internalnya. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Dengan adanya perancangan yang komprehensif, dapat memastikan bahwa sistem yang diangun akan berjalan dengan efisien dan sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB 5 IMPLEMENTASI, PENGUJIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas implementasi, pengujian, dan pembahasan dari penelitian. Implementasi pada bab ini berdasarkan dari perancangan yang telah dibuat. Selanjutnya pengujian sistem dilakukan setelah implementasi dari penelitian. Pengujian sistem pada penelitian ini yaitu pengujian sistem perangkat keras dan perangkat lunak. Kemudian pembahasan pada penelitian berisi dari penelitian yang sudah dilakukan.

BAB 6 PENUTUP

Pada bab ini terdapat kesimpulan dari hasil peneltian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian berikutnya apabila di dalam saran terdapat fitur yang dapat dikembangkan.