

IoT ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS BERBASIS BLYNK

“(IoT GAS LEAKAGE DETECTOR BASED ON BLYNK)”

¹Muhammad Gilang Ganesha, ²Muhammad Ikhsan Sani, S.T., M.T. ³ Lisda Meisaroh, S.Si., M.Si.

^{1,2,3}Program Studi D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan Telkom University, Bandung

¹gilangganesha@student.telkomuniversity.ac.id ²m.ikhsan.sani@tass.telkomuniversity.ac.id

³lisda@tass.telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Banyaknya penggunaan gas elpiji pada sektor rumah tangga menjadi satu dari beberapa alternatif dalam pemanfaatan energi alam namun dalam proses pemanfaatannya sering terjadi kesalahan prosedural penggunaannya. Merancang alat untuk memantau kandungan gas yang mudah terbakar di udara dengan aplikasi BLYNK sebagai pemberi informasi. Metode yang digunakan dengan melakukan kajian dokumen, perancangan dan pengujian serta analisis terhadap alat yang dibuat. Dihasilkan rancangan alat yang dapat mendeteksi kadar gas LPG berbasis *Internet of Things* yang memiliki tingkat keakuratan berdasarkan hasil pengujian dan memiliki kelebihan dalam pengiriman secara *Internet of Things* sehingga pemantauan gas dapat dilakukan dari jauh tanpa dibatasi oleh jarak antar pengirim dan penerima data.

Kata Kunci : Elpiji, Kebocoran gas, *Internet of Things*

ABSTRACT

The large number of uses of LPG in the household sector is one of several alternatives in the utilization of natural energy, but in the process of using it, procedural errors often occur. Designing tools to monitor the content of flammable gases in the air by using BLYNK as an information provider. The method used by conducting a document review, design and test and analysis of the tools made. The design of a tool that can detect LPG gas levels based on the Internet of Things is produced, which has an accuracy based on test results and has advantages in sending Internet of Things so that gas monitoring can be done remotely without being limited by the distance between the sender and receiver of data.

Keywords: LPG, Gas Leak, Internet of Things

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyaknya penggunaan gas elpiji pada sektor rumah tangga menjadi satu dari beberapa alternatif dalam pemanfaatan energi alam namun dalam proses pemanfaatannya sering terjadi kesalahan prosedural penggunaannya baik dari tabung elpiji itu sendiri, dari perilaku manusianya atau disebabkan oleh faktor alam lainnya, contoh yang sering terjadi dalam masalah pemanfaatan energi alam berupa gas elpiji adalah kebocoran gas.

Pada tahun 2018 menurut Dinas Kebakaran dan Penanggulangan Bencana (DISKAR PB) Kota Bandung tercatat sebanyak 23 kali kasus kebocoran gas. Untuk mengatasi hal itu perlu dibuat beberapa skenario penanggulangan dalam hal ini pemanfaatan teknologi pencegah atau pemberi informasi saat terjadinya kebocoran gas, banyaknya alat pendeteksi kebocoran gas saat ini hanya bersifat peringatan dan metode ini mempunyai kekurangan yaitu apabila tingkat udara yang terkontaminasi dengan gas tinggi maka akan mengakibatkan gangguan pernafasan.

Dengan kondisi itu maka perlu dibuat sebuah alat peringatan dan pencegahan dini agar udara yang terkontaminasi akibat kebocoran gas bisa mengalir keluar. Teknologi internet dapat membuat komunikasi antar perangkat menjadi lebih cepat dengan memanfaatkan konektifitas secara berkala membuat perangkat yang digunakan menjadi solusi yang sesuai dari permasalahan yang ada, sehingga diusulkan teknologi yang tepat untuk permasalahan tersebut dengan membangun sebuah alat yang akan memantau kandungan gas yang mudah terbakar di udara, kadar udara yang terkontaminasi secara berkala, NodeMCU adalah sebuah *platform IoT* yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266* dari ESP8266 buatan Espressif System, teknologi ini memungkinkan menjadi salah satu solusi sebagai teknologi pemberi informasi di integrasikan dengan sensor MQ-6 sebagai sensor pendeteksi gas LPG, fan modul sebagai pendorong udara keluar dan aplikasi Blynk sebagai penerima informasi atau pemberi perintah kepada sensor, ini diharapkan kecelakaan yang terjadi di masyarakat menjadi berkurang dan tidak menyebabkan kerugian yang besar maka dibuatlah Proyek Akhir yang

berjudul “IoT Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis BLYNK”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari permasalahan di atas, dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana cara merancang sebuah alat untuk memantau kandungan gas yang mudah terbakar di udara serta memberikan informasi kepada pengguna melalui aplikasi BLYNK berupa notifikasi.
2. Bagaimana cara kerja aplikasi BLYNK pada alat pendeteksi kebocoran gas LPG .

1.3 Tujuan

Tujuan dan pembuatan proyek akhir ini antara lain sebagai berikut.

1. Merancang alat untuk memantau kandungan gas yang mudah terbakar di udara dengan aplikasi BLYNK sebagai pemberi informasi.
2. Merancang alat pencegahan dini ketika udara dalam ruangan terkontaminasi oleh gas menggunakan Fan Module L9110.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari proyek akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Tugas akhir ini hanya membahas perancangan alat pendeteksi gas *LPG* menggunakan NodeMCU sebagai *micro-controller*, sensor MQ-6 dan Fan Module L9110.
 2. Parameter yang digunakan adalah gas *LPG* dalam udara.
 3. Notifikasi yang didapatkan dari pembacaan sensor berupa pesan.
1. Dokumentasi
Pengerjaan dan proses pembuatan dokumen Proyek Akhir dari bab awal sampai dengan akhir.

BAB II TEORI

2.2.1 Liquefied Petroleum Gas (LPG)

Elpiji, pelafalan bahasa Indonesia dari akronim bahasa Inggris; *LPG* (*Liquified Petroleum Gas*, harafiah: "gas minyak bumi yang dicairkan"). Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Elpiji juga mengandung hidrokarbon ringan lain dalam jumlah kecil,

misalnya etana (C_2H_6) dan pentana (C_5H_{12}). [4]

Dalam kondisi tabung atau selang bocor gas *LPG* mudah sekali terbakar sehingga memerlukan perhatian khusus karena Sifat elpiji ini terutama adalah berbentuk cairan dan gasnya sangat mudah terbakar tidak berwarna dan biasanya berbau menyengat gas dikirimkan sebagai cairan yang bertekanan di dalam tangki atau silinder cairan dapat menguap jika dilepas dan menyebar dengan cepat gas ini lebih berat dibanding udara sehingga akan banyak menempati daerah yang rendah. [5]

Menurut spesifikasinya, elpiji dibagi menjadi tiga jenis yaitu elpiji campuran, elpiji propana dan elpiji butana. Spesifikasi masing-masing elpiji tercantum dalam keputusan Direktur Jendral Minyak dan Gas Bumi Nomor: 25K/36/DDJM/1990. Elpiji yang dipasarkan Pertamina adalah elpiji campuran. [4].

2.2.2 Sensor

Sensor adalah suatu alat yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia. Variabel keluaran dari sensor yang diubah menjadi besaran listrik disebut Transduser, pada saat ini, sensor tersebut yang telah dibuat dengan ukuran sangat kecil dengan orde nanometer. Ukuran yang sangat kecil ini yang sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi. Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor didalamnya. Pada saat ini, sensor tersebut telah dibuat dengan ukuran sangat kecil. Ukuran yang sangat kecil sangat memudahkan pemakaian dan menghemat energi.

Sensor merupakan bagian dari transducer yang berfungsi untuk melakukan sensing atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transducer, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transducer untuk diubah menjadi energi listrik. Dalam lingkungan sistem pengendali dan robotika, sensor memberikan kesamaan yang menyerupai mata, pendengaran, hidung, lidah yang kemudian akan diolah oleh kontroler sebagai otaknya. [6].

Dalam ruang lingkup alat pendeteksi kebocoran gas dikenal dengan sensor MQ6, MQ7 dan MQ2 masing-masing memiliki tipe dan karakter yang berbeda, adapun perbedaan dari ketiga sensor tersebut adalah.

a) Sensor MQ-6



Gambar 2.1 Sensor MQ-6

Sensor MQ-6 merupakan sensor umum yang digunakan untuk mendeteksi adanya kebocoran gas. Sensor gas *LPG* merupakan sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas *LPG*, melalui keberadaan senyawa propane dan butane yang terdapat dalam gas *LPG*. Keluaran yang dihasilkan oleh sensor ini adalah berupa sinyal analog dan digital. Sensor ini juga membutuhkan tegangan Direct Current (DC) sebesar 5 Volt. Memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat dalam mendeteksi gas *LPG*. [7]

b) Sensor MQ-7

MQ-7 merupakan sensor gas yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari, industri, atau mobil. Fitur dari sensor gas MQ-7 ini mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan berumur panjang. Sensor ini menggunakan catu daya *heater* : 5V AC/DC dan menggunakan catu daya rangkaian : 5VDC, jarak pengukuran : 20 - 2000ppm untuk ampu mengukur gas karbon monoksida. [2]

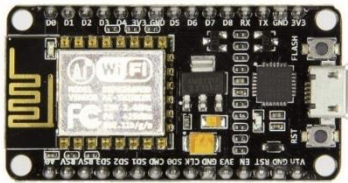
c) Sensor MQ-2

Sensor jenis ini adalah alat yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpotnya.

Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : *LPG, i-butane, propane, methane, alcohol, Hydrogen, smoke*. Sensor ini sangat cocok di gunakan untuk alat emergensi sebagai deteksi gas-gas, seperti deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk pencegahan kebakaran dan lain lain. [1]

Dari ketiga contoh sensor gas diatas semua memiliki tipe dan karakter yang berbeda, untuk melihat kemampuan ketiga sensor tersebut perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut.

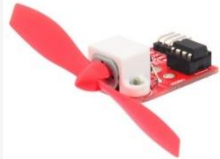
2.2.3 Node MCU



Gambar 2.2 Node MCU

Merupakan modul turunan pengembangan dari modul *platform IoT (Internet of Things)* keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Modul ESP8266 Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”. [7]

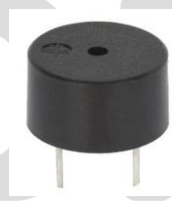
2.2.4 Fan Modul L9110



Gambar 2.3 Fan Modul

Fan L9110 adalah motor yang menggerakkan propeler agar bisa berputar untuk menghasilkan udara.

2.2.5 Buzzer



Gambar 2.4 Buzzer

Sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya buzzer sering digunakan sebagai alarm.

2.2.6 Aplikasi BLYNK



Gambar 2.5 BLYNK

BLYNK adalah platform untuk aplikasi *OS Mobile* (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*. [8]

BAB III ANALISIS PERANCANGAN

3.1 Gambaran Sistem Saat Ini

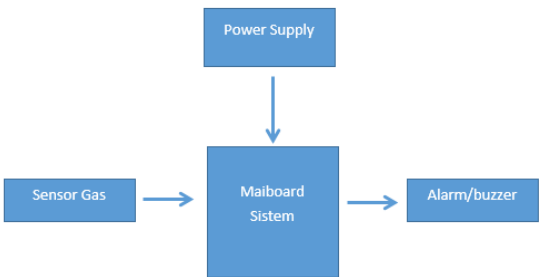
Gambaran sistem saat ini ini dalam pembahasan proyek akhir adalah sebagai berikut.



Gambar 3.6 Gambaran Sistem saat ini

Pada Gambar 3.1 merupakan kondisi saat ini, komunikasi yang dilakukan sistem saat ini kepada *user* hanya berupa peringatan dalam bentuk suara yang dihasilkan dari Buzzer kondisi ini kurang efektif jika *user* berada pada jarak yang tidak terjangkau oleh suara dari buzzer , untuk permasalahan sistem saat ini penggunaan aplikasi Blynk dapat menjadi solusi untuk mengatasi jarak antara alat pendeteksi kebocoran gas *LPG* dengan *user* .

Blok Diagram Interface adalah bagian-bagian dan alur kerja sistem yang bertujuan untuk menerangkan cara kerja dan alur sistem tersebut secara garis besar berupa gambar dengan tujuan agar sebuah sistem dapat lebih mudah dimengerti dan dipahami. Gambar blok diagram interface adalah sebagai berikut.



Gambar 3.2 Blok diagram saat ini

Blok diagram diatas terbagi atas 4 bagian, sistem ini melakukan komunikasi dengan pengguna menggunakan buzzer, dimana

sensor gas akan mengirimkan signal analog apabila terdeteksi gas *LPG* lalu diteruskan melalui *board*, *board* meneruskan buzzer, arus yang diberikan kepada mainboard sistem berupa arus DC.

3.2 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem sangat diperlukan dalam mendukung kinerja aplikasi, apakah aplikasi yang dibuat telah sesuai dengan kebutuhan atau belum.

3.3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses yang akan dilakukan oleh sistem, berikut adalah analisis kebutuhan fungsional:

- 1. Sistem dapat membaca sensor secara *realtime*.
- 2. Sistem dapat memberikan informasi jumlah kandungan udara yang terkontaminasi berupa ukuran angka.
- 3. Sistem dapat melakukan pencegahan awal dengan mengirimkan perintah untuk menyalakan blower.
- 4. Sistem dapat menerima notifikasi dari *server* BLYNK.

Agar sebuah sistem dapat berjalan dengan baik dan mempunyai kemampuan yang memadai. Perangkat keras yang dibutuhkan dalam pembuatan proyek ini adalah.

3.2.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan sistem yang ada pada saat ini kebutuhan non-fungsional dapat di lihat pada Tabel 3.1

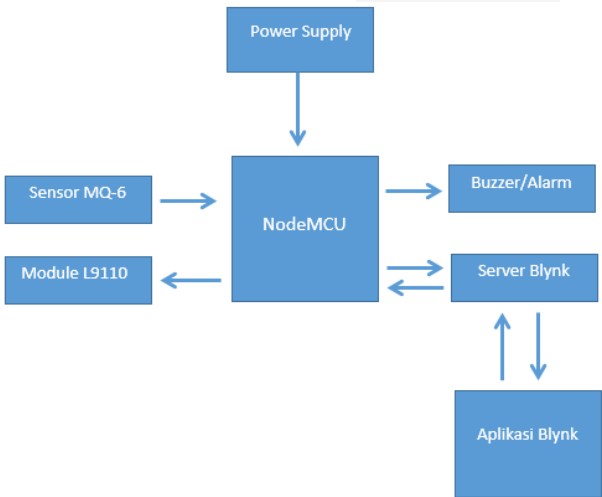
Tabel 3.1 Kebutuhan Non-Fungsional

No	Kebutuhan Perangkat Keras	Kebutuhan Perangkat Lunak
1.	Modul Node MCU ESP8266	Aplikasi BLYNK
2.	Sensor MQ-6	Arduino IDE
3.	Fan Modul L9110	
4.	Buzzer	
5.	Koneksi Internet	

3.3 Perancangan Sistem

Blok Diagram Interface adalah bagian-bagian dan alur kerja sistem yang bertujuan untuk

menerangkan cara kerja dan alur sistem tersebut secara garis besar berupa gambar dengan tujuan agar sebuah sistem dapat lebih mudah dimengerti dan dipahami. Gambar blok diagram interface yang akan dibuat adalah sebagai berikut. Blok diagram pada Gambar 3.3 terbagi atas 5 bagian, yaitu sensor MQ-6, NodeMCU, Power supply, Module L9110, Aplikasi Blynk , sistem ini melakukan komunikasi dengan pengguna menggunakan board NodeMCU yang sudah terintegrasi wifi dimana sensor MQ-6 akan mengirimkan sinyal analog apabila terdeteksi adanya gas *LPG* lalu diteruskan melalui NodeMCU, NodeMCU memberikan signal ke Buzzer dan NodeMCU meneruskan ke server Blynk lalu di teruskan ke aplkasi blynk, dari aplikasi blynk pengguna memberikan respon berupa perintah untuk menyalakan sensor fan Module L9110, arus yang diberikan kepada mainboard sistem berupa arus DC.



Gambar 3.3 Blok Diagram Usulan

3.4 Spesifikasi Sistem

3.4.1 Perangkat Keras

Pada Tabel 3.2 dijelaskan mengenai Perangkat Keras yang digunakan untuk membangun sistem dalam Proyek Akhir ini.

Tabel 3.2 Perangkat Keras

No	Nama Perangkat Keras	Spesifikasi	Fungsi
1.	NodeMCU	• Mikrokontroler / Chip : ESP8266-12E • Tegangan Input : 3.3 ~ 5V • GPIO : 13 Pin • Kanal PWM : 10 Kanal • 10 bit ADC Pin : 1 Pin • Flash Memory : 4 MB • Clock Speed : 40/26/24 MHz • WiFi : IEEE 802.11 b/g/n • Frekuensi : 2.4 GHz ~ 2.5 Ghz • USB Port : Micro USB • USB Chip : CH340G	NodeMCU sebagai salah satu kit mikrokontroler untuk membuat perangkat IoT.
2.	Sensor MQ-6	• Tegangan Operasi : 5V • Jarak Deteksi : 200 – 10000 ppm • Target : LPG, iso-butane, propane • Dimensi : 5,6cm x 4cm x 3,4cm	menupakan sensor gas yang berfungsi untuk mengetahui konsentrasi gas LPG.
3.	Buzzer	• Sound Pressure Level : 70dB • Tegangan Operasi : 5V • Diameter : 14mm	bertfungsi untuk memanggil dan memberitahu pengguna.
4.	L9110 Fan Module	• Dimensi : 50mm x 26mm x 15mm (tidak termasuk propeller) • Diameter Propeller : 75mm • Tegangan Operasi : 5V	Alat ini berfungsi untuk memberikan putaran yang terintegrasi dengan baling-baling.

Semua alat yang dijelaskan dalam Tabel 3.1 memiliki fungsi dan cara kerja masing-masing sehingga sangat tepat untuk digunakan dalam perancangan alat Iot Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Blynk.

3.4.2 Perangkat Lunak

Pada Tabel 3.3 dijelaskan mengenai Perangkat Lunak yang digunakan untuk membangun sistem dalam Proyek Akhir ini.

Tabel 3.2 Perabgkat Lunak

No	Nama Perangkat Lunak	Versi	Fungsi
1.	Blynk	2.26.4	Perangkat lunak yang digunakan untuk berkomunikasi dengan NodeMCU.
2.	Arduino IDE	1.8.1	Bahasa C merupakan bahasa tingkat menengah (middle level language) sehingga mudah untuk melakukan pembuatan program antar muka ke perangkat keras.

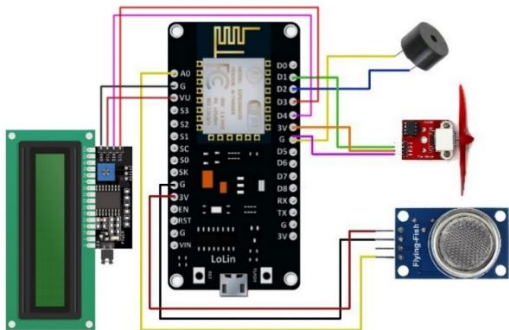
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Implementasi adalah penerapan cara kerja sistem yang telah dirancang sebelumnya. Pada tahap ini akan dijelaskan mengenai skematik yang akan digunakan dan menjelaskan alat yang telah dibuat serta menjelaskan pembuatan IoT Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Blynk.

4.1.1 Rangakaian Sistem

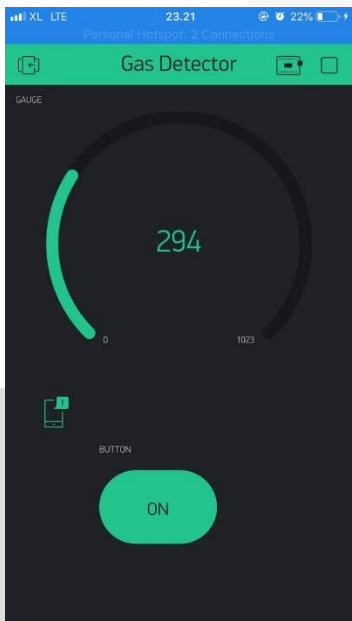
Berikut adalah rakaian sistem pada Gambar 4.1 , pada rangkaian tersebut terdapat komponen utama yaitu NodeMCU, Alarm Buzzer, L9110 Modul Fan, dan Sensor MQ-6. Rangkaian ini akan bekerja mendeteksi adanya gas pada sensor MQ-6 lalu akan diproses oleh NodeMCU untuk menghasilkan output berupa suara dan mengirim notifikasi pada *handphone* pengguna.



Gambar 4.7 Rangkaian Sistem

4.1.2 Tampilan Aplikasi Blynk

4.1.2.1 Tampilan Antar muka



Gambar 4.8 Tampilan Antarmuka

Pada Gambar 4.2 adalah tampilan antarmuka dari aplikasi Blynk, terdapat indikator ketinggian gas, pengaturan notifikasi, dan tombol on untuk pengguna menyalakan kipas sebagai tindakan awal setelah terdeteksi adanya kebocoran gas. Semua informasi berupa indikator gas dan notifikasi pada *handphone* didapatkan dari alat yang dikirimkan melalui NodeMCU secara *real-time*.

4.2 Prototipe

Prototipe dari pengujian ini dilakukan pada sistem yang telah dirancang untuk melakukan *monitoring*.

4.2.1 Prototipe Pendeteksi



Gambar 4.9 Prototipe Sistem Keseluruhan

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat pemasangan keseluruhan *hardware* sensor MQ-6 untuk mendeteksi kebocoran gas *LPG* dan NodeMCU untuk pengiriman data ke aplikasi Blynk.

4.3 Pengujian

4.3.1 Pengujian MQ-6



Gambar 4.10 Pengujian Sensor MQ-6

Sesuai dengan Gambar 4.6. Sensor MQ-6 ini bekerja dengan menangkap perubahan udara akibat gas tersebut

Tabel 4.2 Kadar Gas Ruangan Tanpa Gas *LPG*

No	Parts Per Milion (PPM)	Waktu
1	390	10.25
2	385	1028
3	381	10.31
4	382	10.34
5	370	10.37
6	366	10.40

7	370	10.43
8	361	10.46

Pengujian sensitivitas deteksi dengan mencari nilai standar ruangan tanpa adanya gas, dilakukan dengan mengkatifkan sensor selama 15 menit, maka dihasilkan nilai seperti dalam Tabel 4.1

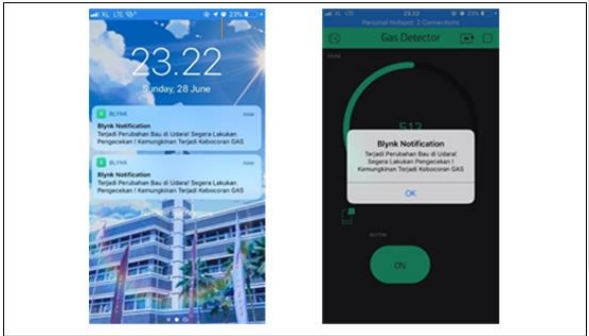
Tabel 4.3 Kadar Gas Ruangan Dengan LPG

No	Parts Per Million (PPM)	Jarak (cm)	Interval waktu
1	500	25	82 detik
2		20	23 detik
3		15	13 detik
4		10	11 detik
5		5	10 detik

Pada Tabel 4.2 proses pengujian sensor berdasarkan jarak paling jauh 25cm dengan interval waktu 82 detik dalam kondisi udara tidak bergerak.

4.3.2 Pengujian Notifikasi

Seperti pada Gambar 4.5 Notifikasi yang di kirimkan oleh NodeMCU akan tampil *handphone* jika sensor MQ-6 membaca sinyal analog yang dihasilkan dari perubahan karakteristik udara yang dipengaruhi gas dalam rentang waktu 2,19 detik dengan koneksi internet yang stabil.



Gambar 4.5 Pengujian Notifikasi

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Pada proyek akhir ini yang berjudul “IoT Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis BLYNK” dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- 1. Nilai standar ruangan tanpa diberi tambahan kadar gas 361 – 390 ppm mampu mendeteksi kenaikan kandungan gas 139 ppm dalam waktu 83 detik dalam kondisi udara tidak bergerak serta

mampu melaporkan secara kontinu. Data berhasil dikirim ke *server* Blynk dan berhasil di ambil kembali sehingga sistem ini telah memenuhi *kaidah Internet of Things*.

- 2. Sensor MQ-6 ke NodeMCU ESP8266. Pada Pada proyek akhir ini dihasilkan rancang alat yang dapat mendeteksi kadar gas *LPG* berbasis *Internet on Things* yang memiliki tingkat keakuratan berdasarkan hasil pengujian dan memiliki kelebihan dalam pengiriman secara *Internet on Things* sehingga pemantauan gas dapat dilakukan dari jauh tanpa dibatasi oleh jarak antar pengirim dan penerima data.

5.2 Saran

Adapun saran dari hasil pembangunan sistem dan pengujian alat ini adalah :

- 1. Penggunaan Iot sebagai salahsatu teknologi pendukung aktifitas manusia perlu dikembangkan lagi mengingat sangat ketergantungan kepada internet
- 2. Lebih baik menggunakan modul komunikasi yang menggunakan *wireless* dan digabungkan dengan modul GSM.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Tio, "Pendeteksi Kebocoran Gas Berbasis Iot (Internet Of Things)", " 2018.

[2] D. M. A. n. Muhammad Nurdin, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pada Tabung Gas LPG Berbasis Ardiuno Dengan Autorespons SMS Dan Sensor Gas MQ-7," 2016.

[3] I. Hidayat, "Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan sensor MQ-6 Berbasis Jaringan Sensor Wireless," 2018.

[4] Wikipedia, "Elpiji," p. <https://id.wikipedia.org/wiki/Elpiji>, 2020.

[5] H. M. Syukur, "Penggunaan Liquified Petroleum Gasses Upaya Mengurangi Kecelakaan Akibat LPG," vol. Vol. 01 No. 2.

[6] F. D. Petruzella, Elektronika Industri, Yogyakarta: Andi, 2001.

- [7] M. F. Putra, A. H. Kridalaksana dan Z. Arifin, "RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KEBOCORAN GAS LPG DENGAN SENSOR MQ-6 BERBASIS MIKROKONTROLER MELALUI SMARTPHONE ANDROID SEBAGAI MEDIA INFORMASI," vol. 12, no. 1, 2017.
- [8] D. A. Putra, *Sistem Pendeteksi Kadar Gas Methana (CH₄) Berbasis IoT Menggunakan NodeMCU ESP8266 dan Sensor GAS MQ-5*, 2019.
- [9] Blynk, "http://docs.blynk.cc," 2018.
- [10] H. Saptaji, Mudah Belajar Mikrokontroller Dengan Arduino, Widya Media, 2013.
- [11] M. I. Malik, "Belajar Mikrokontroler PIC 16F 84," 2003.
- [12] Arafat, "Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Technologia*, vol. Vol. 7, no. No. 4, 2016.
- [13] Pertamina, Buku Pintar Petunjuk Aman Penggunaan Elpiji 3kg, 2007, Jakarta.

Telkom
University