

**RANCANG BANGUN ALAT SMART LIQUEFIED PETROLEUM GAS
LEAKAGE DETECTOR BERBASIS IOT DENGAN MODUL NODEMCU
ESP8266**

Nurul Rahma Fikha Sujarwo

Program Studi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Ketintang
60231, Indonesia
e-mail : nurul.17050874022@mhs.unesa.ac.id

Nur Kholis, Lilik Anifah, Farid Baskoro

Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Ketintang 60231, Indonesia
e-mail : kholisunesa@yahoo.com, lilikanifah@unesa.ac.id, faridbaskoro@unesa.ac.id

Abstrak

Gas adalah molekul yang tidak terikat, tidak berbentuk, tidak terlihat dan dapat berubah ke cair maupun padat pada suhu tertentu. Gas LPG merupakan faktor yang sering terjadi penyebab kebakaran gas elpiji adalah regulator gas yang tidak terpasang dengan benar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja sistem Rancang Bangun Alat *Smart Liquefied Petroleum Gas Leakage Detector* Berbasis IoT dengan Modul NodeMCU ESP8266, serta mengetahui respon sensor Rancang Bangun Alat *Smart Liquefied Petroleum Gas Leakage Detector* Berbasis IoT dengan Modul NodeMCU ESP8266 pada jarak yang berbeda. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen. Alat ini dilengkapi dengan sensor MQ-6, IR flame sensor, solenoid valve, buzzer, dan Internet of Things. Sistem ini menggunakan aplikasi Blynk untuk mengetahui nilai PPM dari sensor gas MQ-6. Sistem ini telah dilakukan pengujian dengan jarak sensor 1 cm sampai 10 cm dan hasilnya jarak maksimum terdeteksi adalah 7 cm. Pada pengujian sistem yang telah dilakukan sistem yang dirancang pada penelitian ini telah dapat melakukan pengontrolan dan monitoring dengan baik. Nilai sensor gas LPG mendapat nilai rata-rata gas sebesar 5467 PPM pada jarak 1 cm, lalu nilai rata-rata gas 1052.6 PPM pada jarak 2 cm, nilai rata-rata gas 798 PPM pada jarak 3 cm, nilai rata-rata gas 557.4 PPM pada jarak 4 cm, nilai rata-rata gas 489 PPM pada jarak 5 cm, nilai rata-rata gas 387.2 PPM pada jarak 6 cm, nilai rata-rata gas 231.4 PPM pada jarak 7 cm, nilai rata-rata gas 152.4 PPM pada jarak 8 cm, nilai rata-rata gas 141.8 PPM pada jarak 9 cm, dan nilai rata-rata gas 121.6 PPM pada jarak 10 cm.

Kata Kunci : Internet of Things, ESP8266, Liquefied Petroleum Gas, Sensor MQ-6, Blynk

Abstract

Gas is a molecule that is not bound, formless, invisible, and can change to liquid or solid at a certain temperature. LPG gas is a factor that often occurs the cause of LPG gas fires is the gas regulator that is not installed properly. The purpose of this study was to determine the performance of the Smart Liquefied Petroleum Gas Leakage Detector device Design sistem based on the Internet of Things with the ESP8266 NodeMCU Module, as well as to determine the sensor response of Smart Liquefied Petroleum Gas Leakage Detector device Design Based on the Internet of Things with the ESP8266 NodeMCU Module at a distance different. The method used is experimental. This sistem is equipped with an MQ-6 sensor, IR flame sensor, solenoid valve, buzzer, and the Internet of Things. This sistem uses the Blynk application to find out the PPM value of the MQ-6 gas sensor. This sistem has been tested with a sensor distance of 1 cm to 10 cm and the result is that the maximum detected distance is 7 cm. In sistem testing that has been carried out the sistem designed in this study has been able to control and monitor well. The LPG gas sensor value gets an average gas value of 5467 PPM at a distance of 1 cm, then an average gas value of 1052.6 PPM at a distance of 2 cm, an average gas value of 798 PPM at a distance of 3 cm, an average gas value of 557.4 PPM at a distance of 4 cm, an average gas value of 489 PPM at a distance of 5 cm, an average gas value of 387.2 PPM at a distance of 6 cm, an average gas value of 231.4 PPM at a distance of 7 cm, an average gas value of 152.4 PPM at a distance of 8 cm, an average gas value of 141.8 PPM at a distance of 9 cm, and then average gas value of 121.6 PPM at a distance of 10 cm.

Keywords : Internet of Things, ESP8266, Liquefied Petroleum Gas, Sensor MQ-6, Blynk

PENDAHULUAN

Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang semakin memudahkan kehidupan manusia. Dampak lain yang dirasakan yaitu semakin dibutuhkannya sumber daya energi, dimana semua energi ini diambil dari alam. Terdapat banyak sumber daya alam yang bermanfaat bagi manusia dan makhluk hidup lainnya di bumi. LPG merupakan salah satu produk sumber daya alam tak terbarukan yang banyak digunakan saat ini. Peran liquefied petroleum gas saat ini sangat penting bagi kehidupan manusia di industri maupun rumah tangga. LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan gas hidrokarbon yang dicairkan pada tekanan rendah serta temperatur tertentu untuk memudahkan penyimpanan, pengangkutan, dan penanganannya yang pada dasarnya terdiri dari propana (C_3H_8), butana (C_4H_{10}), maupun campuran keduanya (Syukur, 2011).

Saat ini, karena pengaruh dari program pemerintah, masyarakat menggunakan kompor gas LPG sehingga LPG menjadi bahan bakar kompor yang saat ini banyak digunakan (Harmoko dkk., 2017). Dengan energi ini manusia dapat beraktifitas setiap hari, seperti memasak yang menggunakan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*). Hampir semua masyarakat di Indonesia menggunakan LPG untuk kegiatan dapur. Hal ini dapat dibuktikan dengan salah satu artikel yang diterbitkan oleh media Kompas yang menyatakan bahwa, baru merambah kuartal kedua tahun anggaran 2019, konsumsi LPG 3 kilogram yang disubsidi oleh pemerintah telah mencapai 2,2 miliar kilogram. Selain itu, APBN 2019 sudah menetapkan kuota konsumsi LPG 3 kilogram sebesar 6,98 miliar kilogram. Melalui hal tersebut, kebutuhan LPG 3 kg telah melebihi target yang ditentukan (Fauzia, 2019).

Manfaat yang diberikan oleh LPG untuk kegiatan masyarakat sangatlah banyak, tetapi ada keburukan yang harus diperkirakan saat pemakaian dari LPG tersebut. Seperti pemasangan tabung LPG dengan regulator yang terkadang tidak sesuai prosedur yang dianjurkan sehingga terjadi kebocoran gas. Selain pemasangan regulator yang sesuai prosedur, sirkulasi udara yang baik harus diperhatikan. Kebocoran tabung ataupun fitur LPG hingga dikala ini masih jadi salah satu pemicu primer kebakaran. Sehingga butuh

terdapatnya atensi spesial terhadap bahan bakar tipe ini. Gas tersebut dapat memicu ledakan dan kebakaran, maka dari itu alat pendeteksi kebocoran gas dibutuhkan (Soemarsono dkk., 2015). Dimana setiap hari LPG digunakan sebagai bahan bakar utama memasak. Selain itu, alat ini dibekali *solenoid valve* yang mana dapat memutus aliran gas yang mengalami kebocoran, juga tambahan *buzzer* sebagai alarm peringatan bila pemilik rumah berada di dalam rumah.

Pada penelitian sebelumnya hanya menggunakan MQ-6 yang mana hanya mendeteksi kebocoran gas LPG tanpa adanya sensor *IR flame* padahal Kebocoran gas LPG dapat memicu kebakaran (Putra dkk., 2017). Kemudian, belum adanya *IoT* sebagai media komunikasi alat pada *Smartphone* sehingga monitoring masih menggunakan laptop (Rimbawati dkk., 2019).

Penelitian ini melakukan perancangan prototipe yang berfungsi untuk mendeteksi kebocoran gas LPG dan detektor api yang terintegrasi suatu sistem menggunakan sensor MQ-6 serta *IR flame* sensor berbasis *Internet of Things*. Gas yang bocor akan di terima oleh sensor MQ-6 sebagai respon input gas LPG begitu juga *IR flame* sensor sebagai respon input pendeteksi api yang kemudian datanya diolah oleh ESP8266 untuk mendapatkan notifikasi pada aplikasi *Blynk* yang ada pada handphone *Android*. Dengan cara menginput *email* dan *token* dari *email* yang sudah didaftarkan pada aplikasi *Blynk*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem Rancang Bangun Alat *Smart Liquefied Petroleum Gas Leakage Detector* Berbasis *IoT* dengan Modul NodeMCU ESP8266, serta mengetahui respon sensor Rancang Bangun Alat *Smart Liquefied Petroleum Gas Leakage Detector* Berbasis *IoT* dengan Modul NodeMCU ESP8266 pada jarak yang berbeda.

Kontribusi pada penelitian ini adalah dapat menghasilkan alat pendeteksi kebocoran gas yang kinerja sistemnya terkoneksi dengan *Internet of Things* dengan Modul NodeMCU ESP8266. Serta mengetahui respon sensor MQ-6 terhadap jarak yang berbeda-beda. Fitur *IoT* yang digunakan dapat digunakan sebagai *controlling* dan monitoring terhadap konsentrasi kebocoran gas LPG melalui sambungan WiFi *smartphone* serta mengirim notifikasi ke *smartphone*.

METODE PENELITIAN

Pendekatan Penelitian

Pendekatan dalam riset ini ialah pendekatan

kuantitatif lantaran riset ini disajikan dengan angka. Diawali dari pengumpulan informasi, pengertian terhadap informasi tersebut, dan penampilan hasil. Tata cara pendekatan kuantitatif yang digunakan dalam riset ini merupakan metode penelitian eksperimen. Berdasarkan buku karya Siyoto & Sodik (2015:23) dengan judul “Dasar Metode Penelitian” dijelaskan bahwa penelitian eksperimen adalah penelitian kausalitas yang mana penelitian ini bertujuan menjelaskan hubungan sebab dan akibat. Hubungan kausalitas harus dijelaskan dengan melakukan kendali dan pengukuran yang teliti terhadap variabel penelitian pembandingnya. Data primer digunakan melalui nilai serta respon alat yang sudah dibuat.

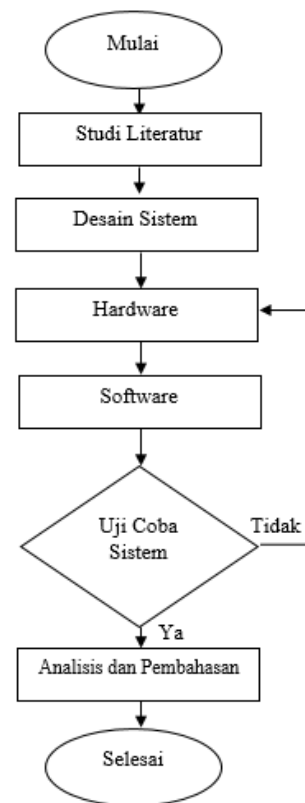
Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian berfungsi sebagai alat bantu penulisan penelitian untuk memperoleh data yang dibutuhkan (Black, N. 2006 dalam (Siyoto & Sodik, 2015)). Penelitian ini menggunakan *Software Arduino IDE* dan *Blynk* yang telah terinstal pada *smartphone*. *Arduino IDE* digunakan untuk menulis, mengunggah *code* pada alat. *Blynk* digunakan untuk menampilkan hasil respon dari alat *Smart Liquefied Petroleum Gas Leakage Detector* Berbasis IoT dengan Modul NodeMCU ESP8266.

Alir Penelitian

Dimulai dengan studi literatur dari berbagai referensi seperti jurnal, skripsi, tesis dan *ebook*. Kemudian langkah selanjutnya mendesain *hardware* dan *software* lalu sistem akan diuji coba. Bila sistem tidak berjalan sesuai dengan tujuan maka akan dilakukan pemeriksaan lagi menuju rancangan *hardware*, ini dilakukan dengan tujuan agar sistem berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Apabila uji coba sistem telah berhasil sesuai tujuan maka proses selanjutnya adalah pembahasan dan analisis.

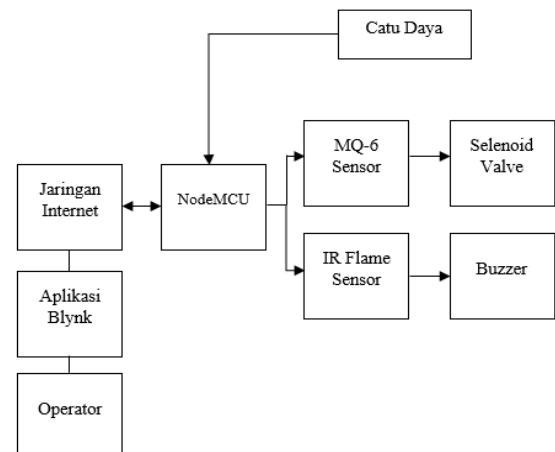
Berikut Alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Desain Sistem

Desain sistem perancangan bangun alat *smart Liquefied Petroleum Gas leakage detector* berbasis IoT dengan modul NodeMCU ESP8266 ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Blok Diagram Desain Sistem

Perangkat Keras (*Hardware*)

Terdiri atas mekanik dan rangkaian elektronik.

Mekanik

Tampilan luar dan dalam packaging



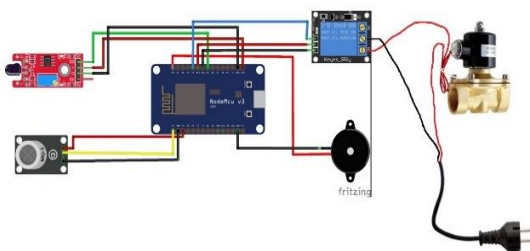
Gambar 3. Desain Sistem Bagian Luar



Gambar 4. Desain Box Bagian Dalam

Rangkaian Elektronik

Perancangan *hardware* ini ditampilkan dalam skematik rangkaian dengan menggunakan aplikasi *fritzing* yang ditunjukkan Gambar 5.



Gambar 5. Skematik Rangkaian

Perangkat Lunak (Software)

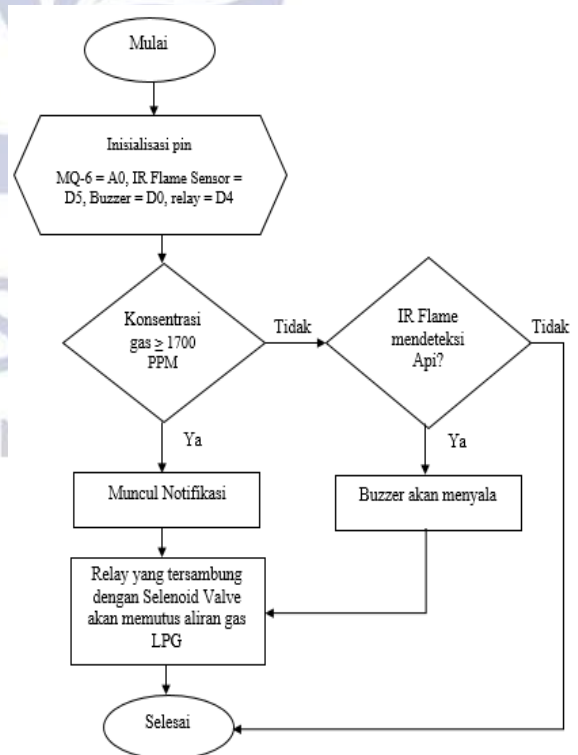
Software yang digunakan pada tahap pembuatan program yang berfungsi untuk menjalankan alat supaya sesuai dengan tujuan penelitian. Dengan menggunakan *software Arduino IDE* untuk membuat *script* program dengan Bahasa C.

Program di Arduino IDE

Program sistem pada *Arduino IDE*

meliputi: Program koneksi *Blynk* dengan *NodeMCU V3 ESP8266*, Program Sensor MQ-6, Program *IR Flame* sensor, Program untuk *buzzer*, Program modul relay 1 channel yang tersambung ke *solenoid valve*. Langkah pertama yaitu menginisialisasi pin-pin yang akan digunakan pada *NodeMCU* yaitu pin D0 pada *NodeMCU* untuk pin pada *buzzer*, pin A0 pada *NodeMCU* untuk pin pada modul sensor MQ-6, pin D4 pada *NodeMCU* untuk pin pada relay 1 channel yang terhubung pada *solenoid valve*, dan pin D5 pada *NodeMCU* untuk pin pada *IR Flame* Sensor.

Sensor MQ-6 akan mendeteksi PPM (Parts Per Million) gas LPG yang ada di udara (Hanwei Sensors, 2021). Bila konsentrasi gas ≥ 1700 PPM akan muncul notifikasi pada aplikasi *Blynk* serta *solenoid valve* akan memutus selang aliran LPG. Untuk *IR Flame* Sensor bila mendeteksi adanya api, maka *buzzer* akan aktif dan *solenoid valve* akan memutus aliran gas LPG. Dari aplikasi *Blynk* kita dapat memonitoring kadar gas LPG dan melihat notifikasi juga. Adapun *flowchart software Arduino IDE* pada *NodeMCU* seperti pada Gambar 6. *Flowchart* tersebut nantinya akan diupload pada board *NodeMCU V3 ESP8266*.



Gambar 6. Flowchart program

Aplikasi pada Smartphone

Desain aplikasi pada Smartphone Android sebagai interface, menggunakan aplikasi *Blynk*.

Desain aplikasi ini terdiri dari 1 SuperChart (a), 1 Setting Notifikasi (b), dan 1 Setting Gauge (c). Seperti yang ditampilkan pada Gambar 7.

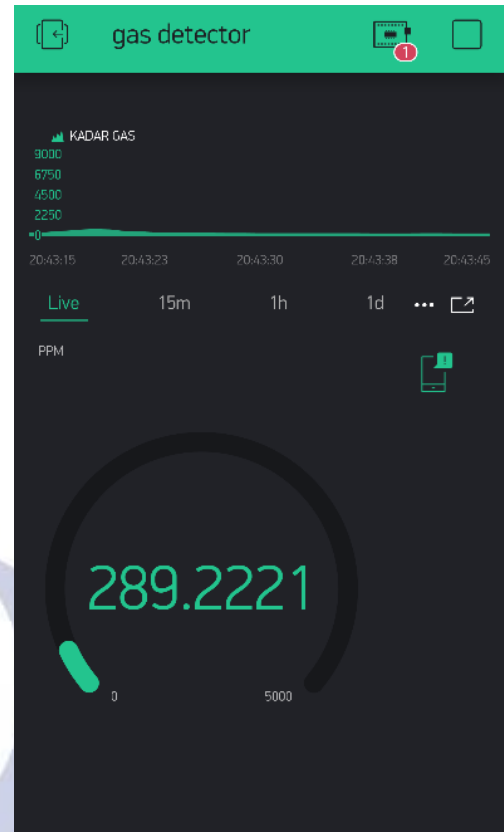


Gambar 7. Tampilan Aplikasi

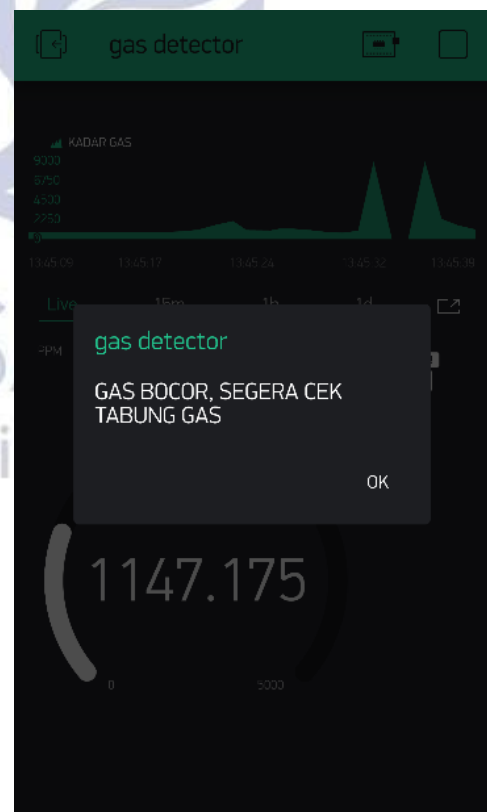
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Monitoring pada aplikasi Blynk

Berikut adalah tampilan hasil data konsentrasi gas LPG dari alat yang ditampilkan pada grafik monitoring melalui aplikasi Blynk. Aplikasi akan berjalan saat ditekan tombol *Play* ditekan. Serta harus disambungkan dengan WiFi terlebih dahulu agar dapat tersambung. Terdapat dua keadaan yaitu saat keadaan normal <1700 PPM dan saat terjadi kebocoran yaitu saat gas ≥ 1700 PPM.



Gambar 8. Tampilan Aplikasi saat normal



Gambar 9. Tampilan Aplikasi saat mendeteksi kebocoran gas LPG

Pengujian Sensor MQ-6 dengan Jarak

Di bawah ini ditampilkan hasil data konsentrasi gas LPG sebanyak 5 kali percobaan dengan jarak sensor yang berbeda sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil pengujian sensor gas pertama

Jarak	Nilai PPM	Waktu (s)
1 cm	18887	4
2 cm	1429	6
3 cm	1003	9
4 cm	543	11
5 cm	519	12
6 cm	413	15
7 cm	135	17

Tabel 2. Hasil pengujian sensor gas kedua

Jarak	Nilai PPM	Waktu (s)
1 cm	871	18
2 cm	722	18
3 cm	616	18
4 cm	394	19
5 cm	273	19
6 cm	190	20
7 cm	135	20

Tabel 3. Hasil pengujian sensor gas ketiga

Jarak	Nilai PPM	Waktu (s)
1 cm	3766	17
2 cm	1147	17
3 cm	809	18
4 cm	591	18
5 cm	519	18
6 cm	339	19
7 cm	216	20
8 cm	190	20
9 cm	167	21
10 cm	145	21

Tabel 4. Hasil pengujian sensor gas keempat

Jarak	Nilai PPM	Waktu (s)
1 cm	1517	16
2 cm	1185	16
3 cm	840	17
4 cm	668	17
5 cm	591	17
6 cm	497	18
7 cm	258	18
8 cm	216	19
9 cm	203	19
10 cm	190	19

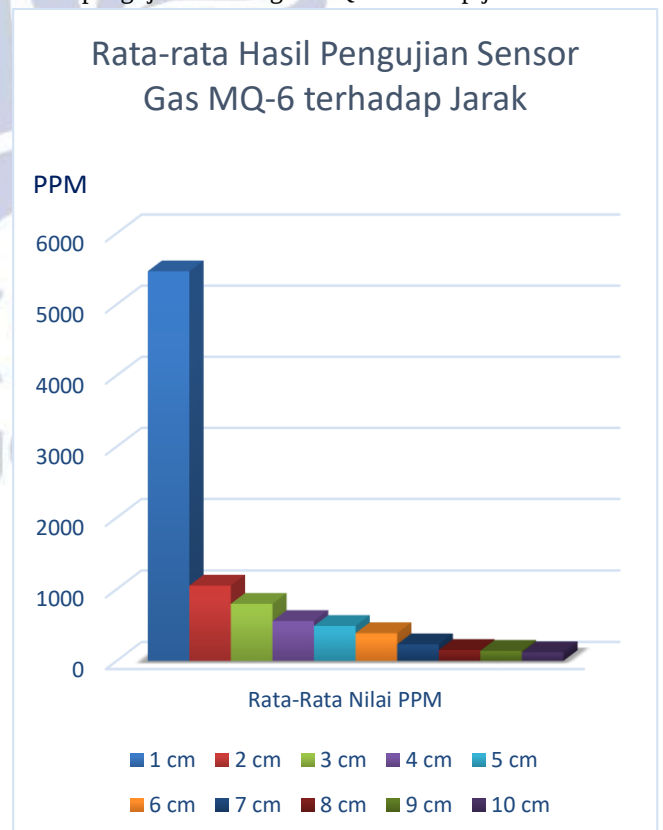
Tabel 5. Hasil pengujian sensor gas kelima

Jarak	Nilai PPM	Waktu (s)
1 cm	2294	14
2 cm	780	14
3 cm	722	14
4 cm	591	14
5 cm	543	15
6 cm	497	16
7 cm	413	16
8 cm	356	17
9 cm	339	17
10 cm	273	18

Tabel 6. Hasil rata-rata pengujian sensor

Jarak	Rata-rata Nilai PPM
1 cm	5467
2 cm	1052.6
3 cm	798
4 cm	557.4
5 cm	489
6 cm	387.2
7 cm	231.4
8 cm	152.4
9 cm	141.8
10 cm	121.6

Berikut adalah bentuk grafik rata-rata pada hasil pengujian sensor gas MQ-6 terhadap jarak :



Gambar 10. Grafik rata-rata pengujian sensor gas dengan jarak yang berbeda
Berdasarkan rerata Tabel 6 dan Gambar 10

dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak maka semakin pudar konsentrasi gas yang tersebar.

Pengujian Infrared Flame Sensor dan Buzzer

Berikut adalah hasil data konsentrasi gas LPG sejumlah 11 kali pengujian dengan jarak sensor yang berlainan yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Respon Sensor IR Flame dengan Jarak yang Berbeda

Jarak	Respon sensor IR Flame	Tegangan (V)	Buzzer
1 cm	Terdeteksi	0.15	ON
2 cm	Terdeteksi	0.19	ON
3 cm	Terdeteksi	0.21	ON
4 cm	Terdeteksi	0.25	ON
5 cm	Terdeteksi	0.30	ON
6 cm	Terdeteksi	0.23	ON
7 cm	Terdeteksi	0.22	ON
8 cm	Terdeteksi	0.27	ON
9 cm	Terdeteksi	3.07	ON
10 cm	Terdeteksi	3.20	ON
11 cm	Tidak Terdeteksi	3.30	OFF

Berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak maka api semakin tidak terdeteksi oleh sensor *IR Flame*.

Pengujian Solenoid Valve

Berikut adalah hasil data pengujian *solenoid valve* sebanyak 5 kali percobaan pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Hasil pengujian Solenoid Valve

No.	Deteksi Gas	Solenoid Valve
1	Tidak bocor	ON
2	Bocor	OFF
3	Tidak bocor	ON
4	Bocor	OFF
5	Tidak bocor	ON

PENUTUP Kesimpulan

Dari hasil serta pembahasan dalam penelitian maka dari itu dapat disimpulkan dari Rancang Bangun Alat *smart Liquefied Petroleum Gas leakage detector* berbasis *IoT* dengan modul NodeMCU ESP8266, yaitu berhasil dapat memantau kebocoran gas dan dapat memutus aliran gas pada selang LPG dengan *solenoid valve* dalam satu *server*.

Sehingga dapat meminimalisir terjadinya kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran tabung gas LPG. Data *monitoring* dapat dipantau melalui *smartphone android* dengan aplikasi *Blynk* yang sangat bermanfaat untuk masyarakat, aplikasi ini menampilkan grafik konsentrasi gas LPG. Serta membantu para pengusaha, karyawan pabrik, dan masyarakat dalam memonitoring kebocoran gas serta mencegah timbulnya kebakaran. Sistem ini telah dilakukan pengujian dengan jarak sensor dari 1 cm hingga 10 cm dan hasilnya jarak maksimum terdeteksi adalah 7 cm.

Nilai sensor gas LPG mendapat nilai rata-rata gas sebesar 5467 PPM pada jarak 1 cm, lalu nilai rata-rata gas 1052.6 PPM pada jarak 2 cm, nilai rata-rata gas 798 PPM pada jarak 3 cm, nilai rata-rata gas 557.4 PPM pada jarak 4 cm, nilai rata-rata gas 489 PPM pada jarak 5 cm, nilai rata-rata gas 387.2 PPM pada jarak 6 cm, nilai rata-rata gas 231.4 PPM pada jarak 7 cm, nilai rata-rata gas 152.4 PPM pada jarak 8 cm, nilai rata-rata gas 141.8 PPM pada jarak 9 cm, dan nilai rata-rata gas 121.6 PPM pada jarak 10 cm. Dapat disimpulkan bahwa semakin jauh jarak maka semakin pudar konsentrasi gas yang tersebar.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran untuk pengembangan selanjutnya antara lain membuat box menjadi minimalis, menambahkan sistem kontrol otomatis pemadam api menggunakan pompa air, serta menambah fitur pendukung keputusan menggunakan *fuzzy logic controller*.

DAFTAR PUSTAKA

- Black, N. 2006. *Consensus development methods*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Fauzia, M. (2019). *Dua Tahun Berturut-turut Konsumsi LPG 3 Kg Lampau Kuota APBN*. <https://money.kompas.com/read/2019/06/25/190239926/dua-tahun-berturut-turut-konsumsi-lpg-3-kg-lampau-kuota-apbn>.
- Hanwei Sensors. (2021). *MQ-6 Datasheet*. Hanwei Sensors. <https://datasheetspdf.com/datasheet/MQ6.html>
- Harmoko, Sanjaya, B. W., & W., F. T. P. (2017). *Rancang Bangun Kompor Gas Pintar Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega*.

*Jurnal Teknik Elektro Universitas
Tanjungpura*, 1(1), 1–7.

UNESA. 2000. *Pedoman Penulisan Artikel
Jurnal*, Surabaya: Lembaga Penelitian

Putra, M. F., Kridalaksana, A. H., & Arifin, Z. (2017). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor MQ-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 12(1), 1–5.

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.

S. Nivedhita, A. P. Padmavathy, U. S. Susaritha. 2013. *Development of Multipurpose Gas Leakage and Fire Detector with Alarm Sistem*. Department of Electronics Engineering Madras Institute of Technology, Anna University, Chennai. Texas Instruments India Educators' Conference

Siyoto, S., & Sodik, A. (2015). *Dasar Metodologi Penelitian* (1 ed.). Literasi Media Publishing.

Soemarsono, B. E., Listiasri, E., & Kusuma, G. C. (2015). Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG. *JURNAL TELE*, 13(1), 1–5.

Sriwati, Nur Ikhsan Ilahi, Musrawati, Syarifuddin Baco, Ansar Suyuti Andani Achmad, Ejah Umrianah. 2018. *Early Leakage Protection Sistem of LPG (Liquefied Petroleum Gas) Based on ATmega 16 Microcontroller*. IOP Conf. Series Materials Science and Engineering, 336 (2018), 012021. doi:10.1088/1757-899X/336/1/012021

Syukur, M. H. (2011). Penggunaan Liquefied Petroleum Gases (LPG): Upaya Mengurangi Kecelakaan Akibat LPG. *Forum Teknologi*, 01(2), 1–13.