

# Sistem Proteksi Kebocoran Gas LPG Berbasis Arduino dan Aplikasi Mobile

Robertus Yunico Prasetyo, Henry Novianus Palit, Resmana Lim  
Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236  
Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

E-mail: robertusyuniko46@gmail.com, hnpalit@petra.ac.id, resmana@petra.ac.id

## ABSTRAK

Sampai sekarang masih banyak masyarakat yang belum tau bagaimana ciri kebocoran, dan bagaimana cara penanganannya. Sehingga masih sering di jumpai kasus ledakan gas LPG di rumah-rumah. Maka dari itu diperlukan alat yang dapat memberi tahu melalui aplikasi jika terjadi kebocoran gas LPG secara tepat dan cepat.

Arduino dan aplikasi yang dibuat mendeteksi kebocoran gas LPG berdasarkan kadar PPM yang ada disekitar tabung LPG, dan bisa juga mendeteksi dari suhu dan kelembaban disekitar tabung LPG yang berubah secara mendadak dalam kurun waktu tertentu. Jika terjadi kebocoran gas aplikasi akan segera memberi notifikasi terjadi kebocoran LPG.

Berdasarkan hasil pengujian yang sudah dilakukan, Arduino bisa mendeteksi kebocoran gas melalui kadar PPM dan juga bisa mendeteksi kebocoran gas melalui suhu dan kelembaban. Arduino juga bisa langsung mematikan kebocoran gas LPG dengan memutar knob regulator keposisi off. Arduino dan aplikasi dapat berjalan dengan baik sesuai fungsinya. Aplikasi juga bisa memberikan notifikasi jika terjadi kebocoran gas.

**Kata Kunci:** Pendeteksi kebocoran gas LPG, Arduino, dan Aplikasi Android

## ABSTRACT

*Until now there are still many people who do not know how to improve, and how to care for them. LPG in homes. Therefore we need a tool that can tell through the application if there is an accurate and fast LPG gas leak.*

*Arduino and applications are made using LPG gas based on PPM levels in LPG tubes, and can also use LPG tube temperature and humidity that change suddenly in a certain period of time. If a leak occurs, the gas application will immediately notify you of the LPG leak.*

*Based on the results of testing that has been done, Arduino can protect gas leaks through PPM levels and can also protect gas leakage through temperature and humidity. Arduino can also directly turn off LPG gas by turning the regulator knob to the off position. Arduino and applications can run properly according to their functions. The application can also provide notifications in the event of a gas leak.*

**Keywords:** LPG Detector, Arduino, and Android

## 1. PENDAHULUAN

Dikondisi saat ini (revolusi Industri 4.0) membuat perkembangan teknologi khususnya dalam bidang IoT (Internet of Things) melaju sangat pesat [5]. IoT sendiri sudah banyak digunakan oleh pabrik-pabrik, dan sangat membantu manusia dalam menyelesaikan pekerjaan dan dapat mengefisienkan biaya dan waktu dalam bekerja. Selama ini kasus ledakan LPG (Liquefied Petroleum Gas) yang disebabkan karena kebocoran gas LPG telah terjadi berulang kali di beberapa daerah di Indonesia. BPKN (Badan Perlindungan Konsumen Nasional) 2010 menjelaskan data kasus ledakan gas LPG selama tahun 2007 sampai 2010 telah terjadi 95 kali ledakan gas LPG yang sebagian besar adalah LPG 3kg [2].



Gambar 1. Data Kasus Ledakan Tabung Gas

Menurut Gambar 1 kasus ledakan gas LPG meningkat dengan pesat sejak tahun 2008 pada saat pemerintah mulai membagikan gas LPG 3kg, dan dari data diatas ledakan gas LPG sudah membuat banyak korban luka ataupun tewas. Pada data diatas hanya sampai tahun 2010, dan setiap tahun pasti ada kasus ledakan gas LPG sehingga jika sampai tahun 2018 kasus dan korban pasti akan bertambah. Rata-rata penyebab kebocoran adalah karena pemasangan regulator gas LPG yang tidak pas atau karena karet/seal dalam tabung sudah rusak, dan pada saat terjadi kebocoran pengguna gas tidak mengetahuinya sehingga pengguna gas melakukan tindakan yang dapat menghasilkan percikan api yang dapat memicu terjadinya ledakan, contoh beberapa tindakan yang menghasilkan percikan api adalah menyalakan/ atau mematikan lampu dengan menggunakan saklar (cetakan lampu), dan menghubungkan steker (colokan) ke stopkontak saat terjadi kebocoran juga bisa menyebabkan ledakan gas LPG. Maka dari itu sadar akan dampak yang diakibatkan dari kebocoran gas LPG, sehingga teretuslah untuk membuat proyek IoT tersebut sebagai topik

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Arduino (WeMos D1 ESP8266EX)

Menurut [4], Arduino adalah pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*, diturunkan dari wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Arduino memiliki prosesor Atmel AVR dan softwrenya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

“Arduino memiliki berbagai macam tipe *board*, contohnya: Arduino Uno, Arduino Leonardo, Arduino Mega 2560, Arduino due, Arduino Micro, Arduino Nano” [1]. Arduino yang bersifat *open-source* membuat berbagai macam merek *board* mikrokontroler baru bermunculan salah satu contohnya adalah WeMos.

“WeMos juga memiliki berbagai macam tipe *board* antara lain: WeMos d1 mini, WeMos d1 mini Pro, WeMos d1 r2” [6]. WeMos d1 r2 muncul dari kekurangan Arduino Uno yang tidak menyertakan Wi-Fi didalam board sehingga jika ingin menggunakan Wi-Fi harus menambah modul Wi-Fi shield. Selain itu Arduino juga masih menggunakan prosesor AVR, sedangkan WeMos sudah menggunakan prosesor ESP8266EX. Mikrokontroler memiliki peranan penting dalam mengantur setiap modul yang terhubung dengan board mikrokontroler sehingga bisa menghasilkan input dan output sesuai yang diinginkan. Untuk memprogram mikrokontroler Arduino atau WeMos supaya bisa sesuai keinginan, maka bisa menggunakan Arduino IDE. Arduino IDE menggunakan bahasa C untuk pemrograman mikrokontroler.

### 2.2 MQ-2

MQ-2 berfungsi sebagai sensor pendeteksi kebocoran gas methane dan propane yang terkandung didalam gas LPG. MQ-2 yang digunakan sudah dalam keadaan tersolder dengan *board* kecil sehingga memudahkan dalam menyambungkan ke WeMos. Pin yang digunakan terdiri dari 4 pin antara lain: VCC sebagai suplai listrik positive yang dihubungkan dengan pin 3.3v atau 5v di WeMos, GND sebagai suplai listrik negative yang dihubungkan dengan pin GND di WeMos, dan untuk pin data ada 2 pilihan bisa dalam bentuk analog yaitu A-out atau D-out untuk digital, pin analog akan dihubungkan dengan pin A0 di WeMos. Detail sensor gas dan pin konektor MQ-2 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. MQ-2

### 2.3 MQ-6

MQ-6 berfungsi sebagai sensor pendeteksi kebocoran gas butane yang berada didalam gas LPG. MQ-6 yang digunakan sudah dalam keadaan tersolder dengan *board* kecil sehingga memudahkan dalam menyambungkan ke WeMos. Pin yang digunakan terdiri dari 4 pin antara lain: VCC sebagai suplai listrik positive yang dihubungkan dengan pin 3.3v atau 5v di WeMos, GND sebagai suplai listrik negative yang dihubungkan dengan pin GND di WeMos, dan untuk pin data ada 2 pilihan bisa dalam bentuk analog yaitu A-out atau D-out untuk digital yang akan

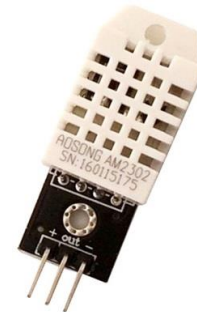
dihubungkan dengan pin D3 di WeMos. Detail sensor gas dan pin konektor MQ-6 dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. MQ-6

### 2.4 DHT-22

DHT-22 berfungsi sebagai sensor pengukur suhu dan kelembaban disekitar LPG. DHT-22 ini juga akan digunakan sebagai peringatan kebocoran jika suhu mendadak turun atau kelembaban mendadak naik dengan minimal 5°C suhu turun atau 5% kelembaban DHT-22 yang digunakan juga sudah dalam keadaan tersolder dengan *board* kecil sehingga memudahkan dalam menyambungkan ke WeMos. Pin yang digunakan juga terdiri dari 3 pin antara lain: VCC sebagai suplai listrik positive yang dihubungkan dengan pin 3.3v atau 5v di WeMos, GND sebagai suplai listrik negative yang dihubungkan dengan pin GND di WeMos, dan untuk pin data DHT-22 hanya dapat dihubungkan pada pin digital (D7) yang ada pada board WeMos. Detail sensor suhu, kelembaban dan pin konektor DHT-22 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. DHT-22

### 2.5 DC Step Up

DC step up berfungsi sebagai alat untuk menaikkan volt dc dari 5vdc menjadi 7.4vdc dan bisa juga dinaikan sampai maks 24vdc. Dc step up sebagai alat pendukung untuk menjalankan motor servo, motor servo sangat membutuhkan listrik sampai 7.4vdc. DC step up yang digunakan berbentuk board kecil dan sudah saling terhubung dengan IC dan juga trimpot. Untuk menggunakan DC step up tinggal hubungkan pin vin+ dan vin – ke pin plus 5v dan minus gnd yang ada di WeMos. Trimpot yang sudah tersolder pada DC step up berguna sebagai alat menaikkan volt dc, di putar ke kanan menaikkan volt dc dan putar ke kiri menurunkan volt dc. Detail DC step up dapat dilihat pada Gambar 5.

### 2.6 Motor Servo CYS-S0650

Motor servo CYS-S0650 memiliki stall torque 55kg berfungsi sebagai pemutar knob regulator ke posisi off secara otomatis. Motor servo ini akan menerima perintah setelah sensor MQ-2 dan

MQ-6 mendeteksi gas yang bocor dari regulator, setelah terdeteksi wemos akan mengirim perintah untuk menjalankan motor servo. Motor servo ini sangat membutuhkan suplai listrik 7.4vdc agar dapat berfungsi maksimal. Motor servo memiliki 3 pin yang dihubungkan ke WeMos dan ke DC step up. 3 pin tersebut antara lain: GND, VCC, dan data. Pin data dihubungkan dengan pin D6 di WeMos. Detail motor servo CYS-S0650 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 5. DC Step Up



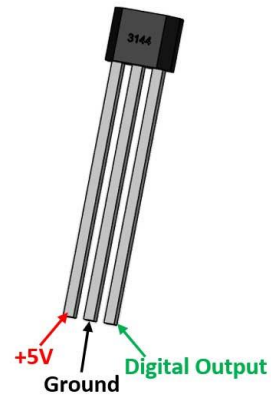
Gambar 6. Motor Servo CYS-S0650

## 2.7 Hall Effect (A-3144)

Hall effect berfungsi sebagai sensor yang akan memberitahu jika ada magnet didekatnya. Dalam hal ini hall effect digunakan untuk mendeteksi tekanan gas LPG melalui meteran regulator yang sudah dimodifikasi diberi magnet diatas jarum penunjuk tekanan. Jika jarum sudah berada pada warna merah, hall effect akan mengirimkan notifikasi gas sudah hampir habis. Hall Effect yang digunakan masih dalam keadaan belum tersolder, sehingga harus disolder pada board kecil dan digabungkan dengan resistor 10K OHM. Pin yang digunakan terdiri dari 3 pin antara lain: VCC sebagai kutub positif yang dihubungkan dengan pin 5v di WeMos, GND sebagai kutub negative yang dihubungkan dengan pin GND di WeMos, dan pin data akan dihubungkan dengan pin D4 di WeMos. Detail hall Effect dan pin konektor dapat dilihat pada Gambar 7.

## 2.8 Firebase

“Firebase realtime database adalah database yang di-host di cloud. Data disimpan sebagai JSON dan disinkronkan secara realtime ke setiap klien yang terhubung. Realtime Database adalah database NoSQL, sehingga memiliki pengoptimalan dan fungsionalitas yang berbeda dengan database terkait. API Realtime Database dirancang agar hanya mengizinkan operasi yang dapat dijalankan dengan cepat” [3]. Dalam penelitian ini Firebase digunakan untuk menyimpan data suhu, kelembaban, dan kadar PPM yang dikirim oleh perangkat WeMos agar user bisa memonitor suhu, kelembaban, dan kadar PPM sebelumnya melalui aplikasi.



Gambar 7. Hall Effect A-3144

## 3. ANALISIS DAN DESAIN

### 3.1 Analisis

Masalah yang sering terjadi dari awal kemunculan gas LPG hingga sekarang adalah meledaknya gas LPG yang berawal dari kebocoran pada regulator yang terpasang pada tabung. Kebocoran pada regulator dapat terjadi karena *seal*/karet yang terpasang dalam tabung sudah terlalu lama terpapar gas LPG, sehingga membuat karet/*seal* menjadi menggeras dan tidak elastis lagi, sehingga menimbulkan celah untuk gas dalam tabung keluar ke udara bebas. *Seal*/karet dalam katup tabung gas memiliki fungsi dan peranan yang sangat penting saat *seal*/karet masih elastis dan belum menggeras *seal* dapat menutup seluruh pojok-pojok bagian dalam katup tabung yang membuat gas keluar hanya melalui tengah melewati *seal* tersebut dan langsung ke regulator, sedangkan jika *seal* sudah menggeras membuat sisi pojok-pojok bagian dalam katup tidak tertutup secara sempurna dan membuat gas keluar tidak terfokus pada bagian tengah katup melewati *seal*, hal tersebut yang membuat terjadinya kebocoran pada regulator yang dapat terjadi setiap saat.

Dengan pembuatan sistem pendeteksi kebocoran ini diharapkan dapat menjadi solusi memperkecil terjadinya ledakan gas LPG karena kebocoran. Dengan demikian sistem ini memiliki keunggulan sebagai berikut dapat mendeteksi kebocoran gas LPG yang melalui regulator secepat mungkin, dan bisa segera memberitahu user melalui notifikasi aplikasi, led, buzzer, dan penanganan pertama bisa dilakukan otomatis oleh sistem dengan memutar knop regulator ke posisi off dengan menggunakan motor servo, user juga bisa mendapatkan peringatan melalui aplikasi jika suhu dan kelembaban disekitar tabung berubah secara mendadak, user juga bisa memantau suhu dan kelembaban, user juga bisa mendapatkan notifikasi jika tekanan gas dalam tabung LPG sudah hampir habis.

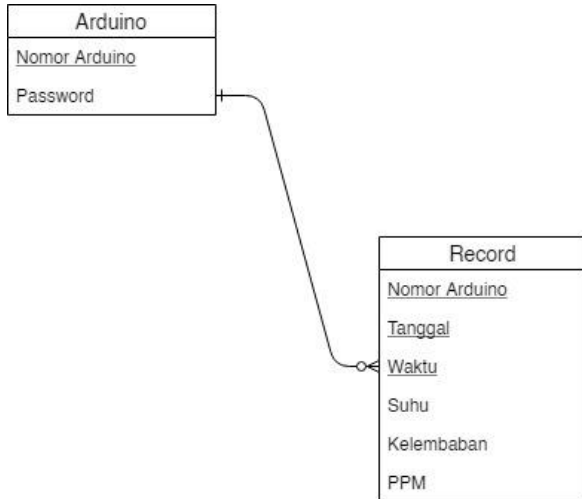
### 3.2 Desain Arsitektur Sistem

Untuk desain arsitektur pada skripsi ini dibagi menjadi 2 bagian, yaitu desain untuk perangkat hardware dan desain untuk UI software/ aplikasi. Desain hardware berisi gambar rancangan penyusunan dan penyambungan sensor dengan WeMos dan desain aplikasi berisi UI yang akan dibuat. Contoh desain arsitektur sistem dengan menggunakan 2 tabung gas LPG dengan masing-masing tabung menggunakan 1 sistem deteksi kebocoran antara lain MQ-2, MQ-6, DHT-22, LED, Buzzer, Hall Effect, Motor Servo, RTC. Sistem deteksi kebocoran ini dapat digunakan untuk 1 atau lebih tabung gas LPG dan setiap tabung

menggunakan satu sistem deteksi. Dan untuk memantau 1 atau lebih sistem deteksi kebocoran hanya perlu satu aplikasi saja.

Pada penelitian ini hanya menggunakan 1 tabung gas LPG dan 1 sistem deteksi kebocoran gas LPG antara lain MQ-2, MQ-6, DHT-22, LED, Buzzer, Hall Effect, Motor Servo, RTC, Aplikasi, dan Firebase. Firebase digunakan untuk mengirim dan menerima data dari WeMos ke aplikasi.

### 3.3 Database



Gambar 8. Desain Database

Gambar 8 adalah desain database yang terdiri dari 2 entity antara lain user, dan record. Entity user akan digunakan untuk menyimpan nomor Arduino dan password, yang akan digunakan sebagai *login* dan *sign up* pada aplikasi. Nomor Arduino didapatkan pada saat user melakukan registrasi atau *sign up*, lalu setelah nomor Arduino berhasil terbuat, WeMos disetting agar mengirim data suhu, kelembaban dan kadar PPM sesuai dengan nomor Arduino yang telah dibuat. Selanjutnya adalah entity record, entity record berguna untuk menyimpan semua data suhu, kelembaban, dan kadar PPM yang akan ditampilkan pada aplikasi, sehingga pada grafik aplikasi bisa tampil *history* data sebelumnya. Selain itu entity record juga berguna untuk menyimpan waktu dan tanggal, sehingga grafik suhu, kelembaban, dan kadar PPM tidak hanya menampilkan angka suhu, kelembaban, dan kadar PPM saja tetapi juga bisa memberi waktu dan tanggal terjadinya.

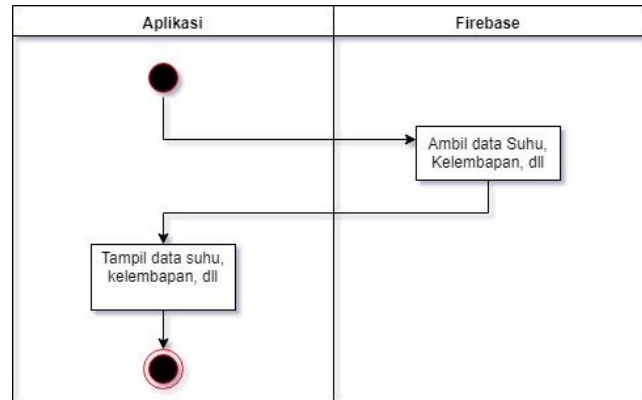
### 3.4 Activity Diagram Aplikasi Get Data dari Firebase

Gambar 9 adalah activity diagram yang menjelaskan tahapan aplikasi memperoleh data. Pada activity diagram sebelumnya telah di jelaskan tahapan login user, Setelah login aplikasi akan meminta data suhu, kelembaban, dll di Firebase, dan pada akhirnya bisa tampil data yang terbaru.

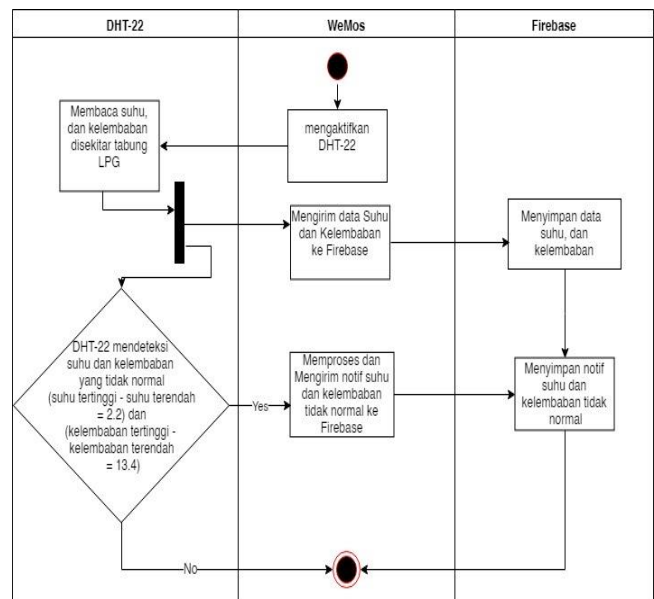
### 3.5 Activity Diagram DHT-22

Gambar 10 adalah activity diagram yang menjelaskan tentang tahapan DHT-22 mendeteksi suhu dan kelembaban yang tidak normal dan normal. Pada saat awal DHT-22 membaca suhu dan kelembaban di sekitar tabung gas LPG, lalu mengirimkan data suhu dan kelembaban ke Firebase untuk disimpan yang nantinya akan ditampilkan oleh aplikasi. Jika DHT-22 mendeteksi suhu

atau kelembaban yang tidak normal (suhu tertinggi - suhu terendah = 1.8) atau kelembaban tertinggi – kelembaban terendah = 12.21), WeMos akan langsung memproses dan mengirim notif suhu atau kelembaban tidak normal ke Firebase, dan disaat bersamaan WeMos juga menjalankan motor servo yang berguna untuk memutar knop regulator ke posisi *off* supaya kebocoran berhenti. Jika kebocoran berhasil berhenti, WeMos akan mengirim notif kebocoran berhenti ke Firebase. Nilai 3 syarat suhu atau kelembaban tidak normal didapat dari hasil pengujian DHT-22.



Gambar 9. Activity Diagram Aplikasi Get Data dari Firebase



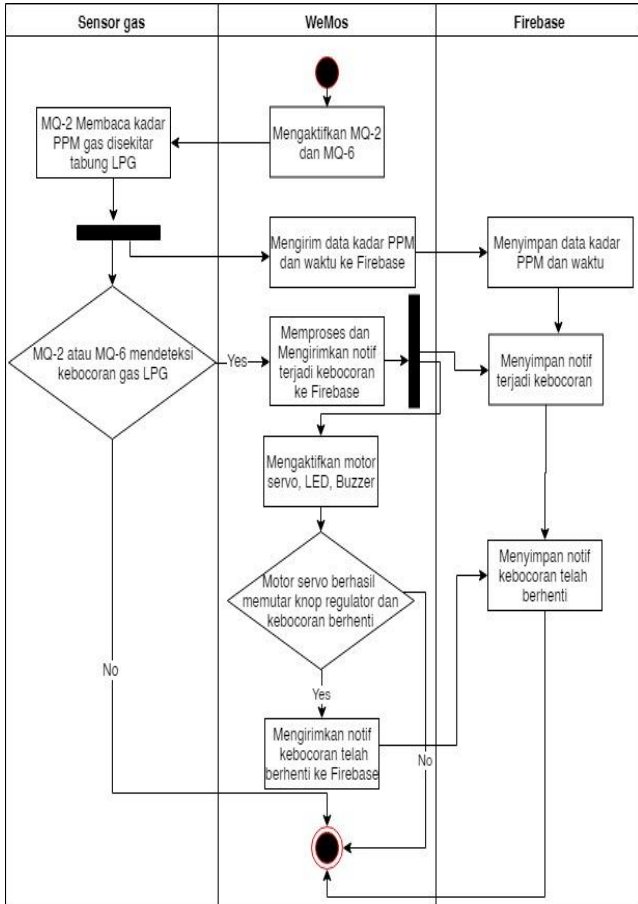
Gambar 10. Activity Diagram DHT-22

### 3.6 Activity Diagram MQ-2 dan MQ-6

Gambar 11 adalah activity diagram yang menjelaskan proses deteksi kebocoran dengan MQ-2 dan MQ-6. Pada tahap awal MQ-2 akan membaca kadar PPM disekitar tabung gas LPG, data hasil MQ-2 oleh WeMos dikirim ke Firebase bersamaan dengan data waktu yang di dapat RTC untuk dimasukkan ke database record, yang nantinya akan ditampilkan oleh aplikasi dalam bentuk grafik. Jika MQ-2 atau MQ-6 mendeteksi kebocoran, WeMos akan langsung mengirimkan notif terjadi kebocoran ke aplikasi melalui Firebase, dan pada saat yang bersamaan WeMos juga mengaktifkan motor servo untuk memutar knop regulator



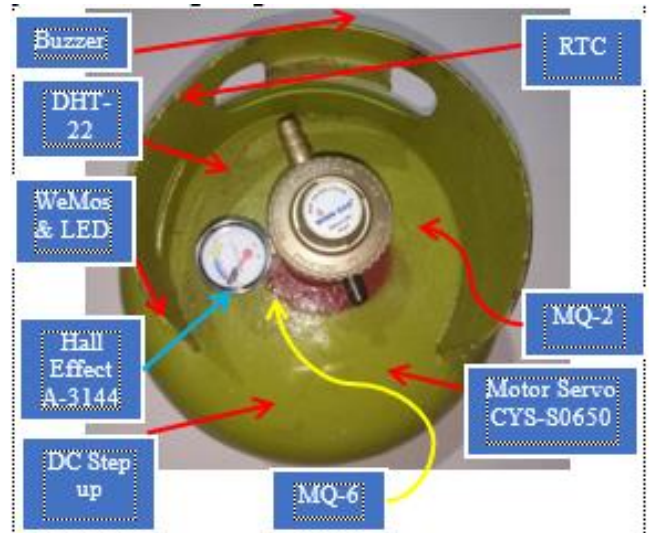
keposisi *off*, dan juga LED, buzzer sebagai peringatan kebocoran. Lalu jika motor servo berhasil menghentikan kebocoran yang bersumber dari regulator gas LPG dengan cara memutar knop keposisi *off*. Selanjutnya WeMos akan mengirimkan notif kebocoran telah berhenti ke aplikasi melalui Firebase.



Gambar 11. Activity Diagram MQ-2 dan MQ-6

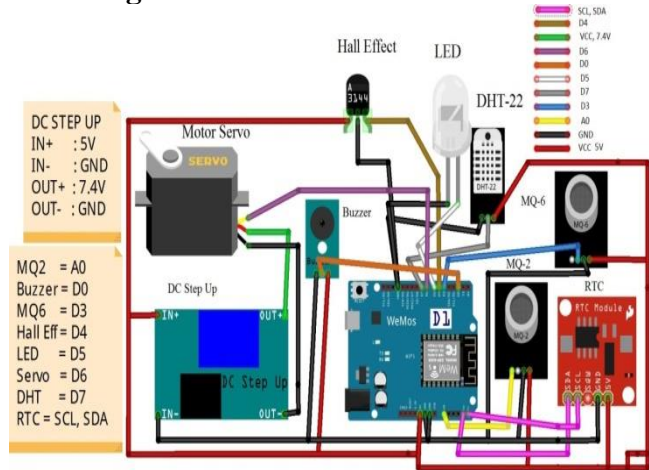
### 3.7 Desain Perangkat Deteksi

Gambar 12 merupakan ilustrasi letak perangkat *hardware* yang sudah terpasang semua pada gas LPG. Sensor gas MQ-2 dan MQ-6 diletakkan disebelah katup gas LPG supaya saat terjadi kebocoran dapat mendeteksi gas secepat mungkin, dan dapat segera mengirimkan perintah ke motor servo untuk memutar knop regulator ke posisi *off*, hall effect sensor akan diletakkan di atas meteran regulator gas LPG sehingga bisa mendeteksi jika tekanan dalam tabung gas sudah hampir habis, buzzer diletakkan di luar lingkaran tabung gas supaya suara dari buzzer bisa menjangkau seluruh ruangan rumah, DHT-22 diletakkan diatas dari lingkaran tabung supaya bisa mendeteksi suhu dan kelembaban disekitar katub tabung LPG, dan board WeMos D1 R2 diletakkan diluar lingkaran tabung karena jika berada di dalam lingkaran tabung akan sangat mengganggu dalam pemasangan regulator gas LPG. Dan yang terakhir LED diletakkan didekat board WeMos dan menghadap kearah atas sehingga jika ada orang disekitar tabung LPG bisa mengetahui jika LED menyala tanda terjadi kebocoran gas. RTC akan berada didekat buzzer, karena fungsi RTC yang hanya berfungsi untuk mendapatkan tanggal dan waktu jadi tidak perlu berada di tengah bagian LPG.



Gambar 12. Desain Perangkat Deteksi

### 3.8 Rangkaian Listrik



Gambar 13. Rangkaian Listrik

Gambar 13 merupakan gambar rangkaian listrik yang digunakan dalam perangkat deteksi kebocoran gas LPG yang akan dibuat. Perangkat yang digunakan antara lain adalah: WeMos D1 R2, MQ-2 dan MQ-6 sensor gas, DHT-22 sensor suhu dan kelembaban, Hall effect sensor magnet, LED dan Buzzer sebagai pemberi tahu jika terjadi kebocoran, DC step up dan Motor servo sebagai modul untuk memutar knop regulator gas LPG, RTC DS3231 untuk mendapatkan waktu, adaptor WeMos, ESP8266 Wi-Fi *built-in*. Sumber listrik yang akan dipakai adalah adaptor 12VDC, karena jika menggunakan USB tegangan tidak kuat untuk menjalankan WeMos dan motor servo CYS-S0650. Tegangan positif yang digunakan sebesar 5V di pin 5V WeMos dan Ground sebagai tegangan negative di pin GND WeMos.

## 4. PENGUJIAN SISTEM

Pada bab ini akan dibahas mengenai pengujian perangkat hardware dan software/ aplikasi. Pengujian sistem dilakukan agar bisa menentukan apakah sistem hardware dan software sudah berjalan dengan baik atau tidak. Pada Bab ini akan diawali dengan pengujian modul WeMos, lalu dilanjutkan dengan pengujian aplikasi.

### 4.1 Pengujian Motor Servo CYS S0650

Motor servo berguna untuk menghentikan kebocoran gas yang bersumber dari regulator. Jika terjadi kebocoran gas LPG, sensor gas akan mendeteksi kadar gas lalu mengaktifkan motor servo untuk memutar knop regulator ke posisi off supaya kebocoran berhenti.

Dari pengujian yang dilakukan telah mendapatkan hasil bahwa motor servo berhasil memutar knop regulator ke posisi off dengan kemungkinan berhasil 6 dari 10 percobaan. Keberhasilan motor servo memutar knop regulator ke posisi off terletak pada posisi regulator. Peletakan dan lokasi motor servo CYS-S0650 dapat dilihat pada Gambar 14.

### 4.2 Pengujian DHT-22

Pada penelitian ini DHT-22 memiliki 2 fungsi antara lain untuk membaca suhu, kelembaban disekitar tabung LPG dan yang kedua untuk mendeteksi suhu, kelembaban tidak normal. Suhu atau kelembaban tidak normal adalah suhu atau kelembaban tertinggi dikurangi suhu atau kelembaban terendah, jika sudah di dapat nilai tertentu maka dapat disimpulkan bahwa suhu dan kelembaban tidak normal.

Dari pengujian yang dilakukan telah mendapatkan hasil bahwa terdapat selisih suhu sebanyak -3°C dari suhu tertinggi dikurangi dengan suhu terendah dan kelembaban tertinggi dikurangi dengan kelembaban terendah didapatkan hasil -3% selama 5 menit. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa untuk menentukan suhu, dan kelembaban tidak normal diambil sample suhu atau kelembaban tertinggi dikurangi dengan sample suhu atau kelembaban terendah jika didapat selisih 3% atau 3°C maka suhu dan kelembaban tidak normal. Dalam data percobaan nilai kelembaban tidak selalu turun tapi juga naik, berbeda dengan data suhu yang selalu turun terus selama 5 menit hingga -3°C dari suhu tertinggi. Kebocoran gas yang rendah sangat susah atau bahkan tidak bisa mempengaruhi suhu dan kelembaban disekitar tabung LPG, pengujian dilakukan dengan kebocoran yang sedang/medium. Pada Gambar 15 dapat dilihat bahwa suhu dan kelembaban menunjukkan selisih yang cukup banyak lebih dari 3.00.

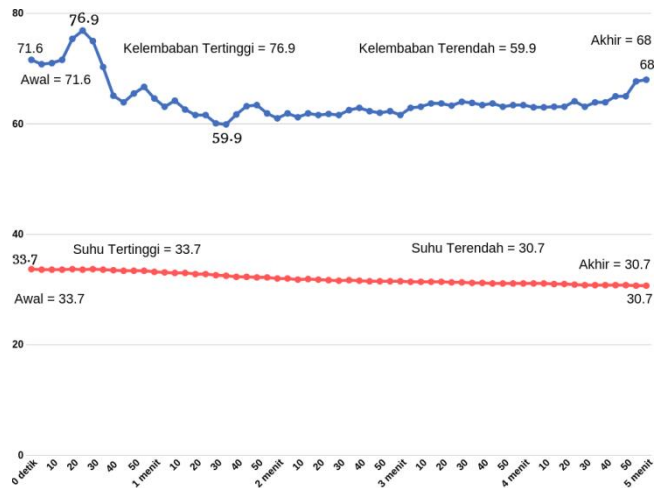


Gambar 14. Motor Servo CYS-S0650

### 4.3 Pengujian Sensor Gas MQ-2 dan MQ-6

MQ-2 berguna untuk mendeteksi kebocoran gas berdasarkan kadar PPM gas LPG. MQ-6 berguna untuk mendeteksi kebocoran gas berdasarkan pada nilai input digital 1 atau 0.

Pengujian MQ-2 dan MQ-6 dilakukan dengan menguji sensitivitas sensor dengan jarak dan besar kecil gas yang keluar dari regulator. Dari hasil pengujian MQ-2 dan MQ-6 mendapat hasil yang kurang lebih sama. Ada 3 jenis pengujian yang dilakukan adalah pengujian dengan kebocoran gas *low*, pengujian dengan kebocoran gas *medium*, dan pengujian dengan kebocoran *high*. Kebocoran gas *low* adalah kebocoran yang sering terjadi karena pemasangan regulator kurang pas atau bisa juga karena *seal* sudah mulai rusak. Kebocoran gas *medium* adalah kebocoran gas yang biasanya terjadi karena *seal* yang digunakan sudah rusak dan harus diganti. Kebocoran gas *high* adalah kebocoran yang biasanya terjadi karena pengguna lupa melakukan pemasangan *seal* dalam katub tabung LPG. Dapat dilihat pada Tabel 1 dari hasil pengujian tersebut kebocoran yang masih sangat mudah dideteksi adalah kebocoran gas yang sedang atau *medium*.



Gambar 15. Grafik Pengujian Suhu dan Kelembaban

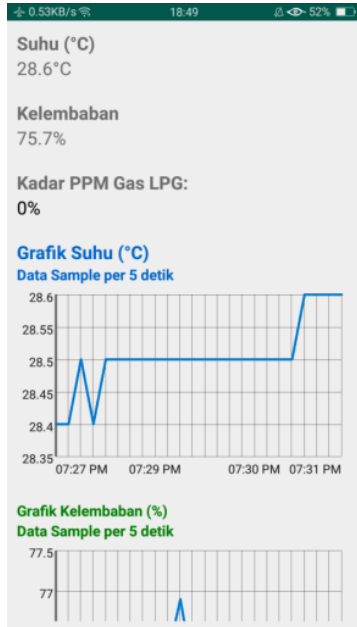
Tabel 1. Hasil Pengujian MQ-2 dan MQ-6

Kebocoran <i>Low</i>	MQ-2	MQ-6
Max Jarak < 3cm	1-10 PPM	Tidak terdeteksi
Kebocoran <i>Medium</i>	MQ-2	MQ-6
Jarak ± 5 cm	Max Long Int (2147483648)	Terdeteksi
Jarak ±10cm	Max Long Int (2147483648)	Terdeteksi
Jarak ± 15cm	1 sampai max (2147483648)	Terdeteksi

### 4.4 Tampilan Grafik Suhu, Kelembaban, dan Kadar PPM gas LPG

Grafik berfungsi untuk melihat *history* suhu, kelembaban, dan kadar PPM gas LPG. Pada tampilan grafik dapat menampilkan 24

data suhu, kelembaban dan kadar PPM. Dapat dilihat pada Gambar 16 grafik dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 16. Tampilan Grafik Suhu dan Kelembaban

#### 4.5 Tampilan Notifikasi

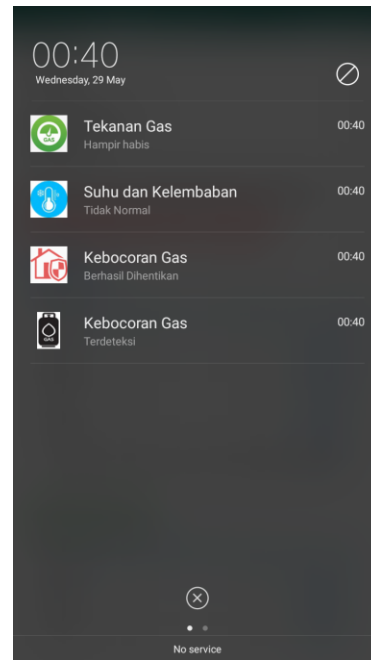
Notifikasi pada aplikasi ini terdapat 4 macam notifikasi antara lain: notifikasi kebocoran gas, notifikasi suhu dan kelembaban tidak normal, notifikasi tekanan gas, dan notifikasi motor servo berhasil menghentikan kebocoran atau tidak. Dengan adanya notifikasi ini diharapkan dapat memberi tahu pengguna kapanpun dan dimanapun pengguna berada. Dapat dilihat pada Gambar 17 semua notifikasi dapat berfungsi.

### 5. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut:

- Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari pengujian, parameter yang dapat dipakai untuk mendeteksi kebocoran gas LPG secara cepat dan tepat antara lain: dengan menggunakan suhu dan kelembaban jika suhu atau kelembaban selama 5 menit terdapat selisih 3.00 dari suhu atau kelembaban tertinggi dikurangi dengan suhu atau kelembaban terendah maka bisa dinyatakan sedang terjadi kebocoran gas LPG. Parameter yang kedua adalah kadar PPM, jika deteksi kadar PPM pada sensor MQ-2 melebihi 10 maka bisa dinyatakan terjadi kebocoran gas LPG.

- Aplikasi yang dibuat sudah bisa menampilkan notifikasi jika terjadi kebocoran gas LPG dengan sangat cepat. Yang perlu dicermati semua fitur aplikasi dapat berjalan dengan baik jika ada koneksi internet/ Wi-Fi, karena komunikasi antara perangkat hardware dan software semua melalui jaringan internet/ Wi-Fi.



Gambar 17. Tampilan Notifikasi

### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Arduino. 2019. Product by Arduino.cc. URI= <https://www.arduino.cc/en/main/products>
- BPKN. 2015. *Pelabelan tabung gas rumah tangga gas 3kg dan 12kg*. URI= <https://www.bpkn.go.id/posts/show/id/831>
- Firebase. 2019. Firebase realtime databse. URI= <https://firebase.google.com/docs/database/?hl=ID>
- Santoso, H. 2017. Belajar Arduino, by Santoso. URI= <https://www.elangsakti.com/2017/11/belajar-arduino.html>
- Schwab, K. 2016. *The Fourth Industrial Revolution*, by Klaus Schwab. URI= <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>
- WeMos. 2019. Product, by WeMos.cc. URI= <https://www.wemos.cc/>