

## **PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI KEBOCORAN LIQUIFIED PETROLEUM GAS BERBASIS ARDUINO DAN CALL GATEWAY**

**DENI AGUS DIAN PRANATA**

Teknik Informatika, Fakultas Teknik  
Universitas Maarif Hasyim Latif Sidoarjo  
e-mail: denyadp@gmail.com

### **ABSTRAK**

Gas LPG adalah bahan bakar yang digunakan masyarakat pada jaman sekarang untuk keperluan memasak sebagai kebutuhan pokok yang menggantikan minyak tanah sebagai bahan bakar. Namun banyaknya masalah yang terjadi dalam pemakaian tabung gas lpg mengakibatkan keresahan bagi masyarakat seperti timbulnya kebocoran gas yang bisa mengakibatkan meledaknya tabung gas lpg dan menimbulkan kebakaran. Seiring perkembangan teknologi, maka saya memanfaatkan mikrokontroler arduino untuk membuat suatu sistem pendeteksi kebocoran gas lpg. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah alat pendeteksi kebocoran gas lpg berbasis arduino uno dan call gateway. Pada tahap implementasi komponen fisik rangkaian elektronik diletakkan pada ruangan penyimpanan gas dan alat yang digunakan adalah Arduino Uno sebagai pengendali keseluruhan sistem, sensor MQ-2 sebagai pendeteksi keberadaan gas lpg, buzzer sebagai pemberi peringatan berupa bunyi, modul SIM800L sebagai pemberi fitur telepon untuk tanda peringatan kebocoran gas pada pengguna. Berdasarkan kesimpulan sensor gas MQ-2 dapat mendeteksi kebocoran gas lpg dan alarm buzzer berfungsi untuk memberikan tanda bahaya berupa bunyi serta module SIM800L dapat melakukan panggilan telepon ketika terjadi kebocoran gas.

**Kata kunci:** alat pendeteksi kebocoran gas lpg, arduino uno, sensor gas mq-2, buzzer, module sim800l

### **PENDAHULUAN**

*Elpiji* merupakan merk dagang dari LPG (*Liquefied Petroleum Gass*), Gas *elpiji* merupakan campuran dari berbagai hidrokarbon sebagai hasil penyulingan minyak mentah yang menjadi bentuk gas. Dengan menambah tekanan atau menurunkan suhunya membuat menjadi cairan. Inilah yang kita kenal dengan bahan bakar gas cair. Sehingga sifatnya yang mudah terbakar maka perlu penelitian khusus untuk tabung gas jenis ini.

Akhir-akhir ini banyaknya kejadian kecelakaan, kebakaran, dan kebocoran serta meledaknya tabung gas *elpiji* menjadi hal yang sangat menakutkan bagi kehidupan sehari-hari di masyarakat. Kurangnya sosialisasi dan penyuluhan dari pemerintah perlu diwaspadai dalam penggunaan tabung gas yang dipakai untuk keperluan sehari-hari diantaranya untuk memasak. Maraknya kejadian tersebut tidak hanya menimbulkan kontroversi dilingkungan masyarakat tetapi juga menimbulkan banyak kecaman dari berbagai kalangan karena perlindungan yang kurang efektif dalam pemakaian gas *elpiji* untuk keperluan sehari-hari. Dan banyak resiko yang kemungkinan terjadi salah satunya terjadi kebocoran gas pada saat instalasi pemasangan atau kebocoran gas pada waktu pemakaian.

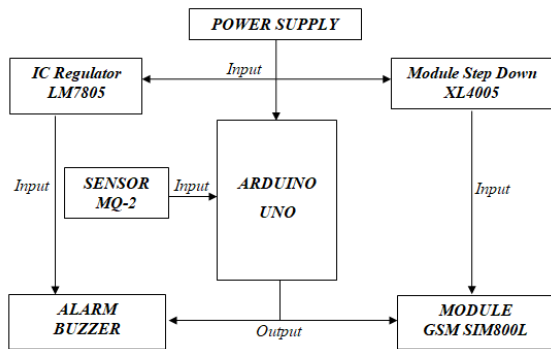
Menyadari hal tersebut pemerintah menambahkan gas mercaptane yang menimbulkan bau gas yang sensitif terhadap hidung. Hal ini sangat berguna bagi masyarakat untuk mengenali, melakukan tindakan dan mendeteksi bau gas, dan sangat berguna untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran gas. Dan melalui gas mercaptane itulah masyarakat bisa menghindari atau melakukan tindakan jika terjadi kebocoran. Namun karena keterbatasan indra penciuman atau hidung terkadang tidak dihiraukan dan menjadikan status penggunaan gas menjadi waspada. Akibatnya kejadian kecelakaan kebocoran tabung gas sangat marak dan sulit dihindari.

Penelitian sebelumnya telah diciptakan alarm kebocoran gas *elpiji* via sms menggunakan arduino dan sim800L module serta menggunakan sensor MQ-2. Yang mempunyai sistem sensor MQ-2 sebagai pendeteksi konsentrasi gas serta dilengkapi dengan buzzer sebagai alat getaran untuk membunyikan alarm atau sirine dan module sim 800L untuk mengirimkan pesan sms di *smartphone* sebagai tanda peringatan atau notifikasi bahwa terjadinya kebocoran gas yang ditampilkan di layar telepon sebagai tanda komunikasi dalam memberikan informasi konsentrasi gas yang berlangsung ketika terjadi kebocoran.

Dan pada penelitian ini akan dibuat sistem pendeteksi kebocoran gas melalui *call gateway* berbasis arduino dan *module sim800L* dengan menggunakan sensor MQ-2 serta dilengkapi *buzzer*. Sistem ini akan melakukan panggilan telepon dan membunyikan *buzzer* ketika memberikan informasi pada saat terjadi kebocoran gas.

**METODE PENELITIAN**

Blok diagram adalah suatu pernyataan gambar yang ringkas, dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari suatu sistem. Untuk membuat gambaran suatu proses kerja sistem maka dibuatlah blok diagram agar mempermudah memahami suatu rangkaian. Hasil yang dibuat dari blok diagram secara keseluruhan terbagi dalam bagian-bagian komponen yaitu *Power Supply*, *Module Step Down XL4005*, *IC Voltage Regulator LM7805*, *Module Arduino uno*, *Module sensor gas MQ-2*, *Module GSM SIM800L*, dan *Buzzer*.

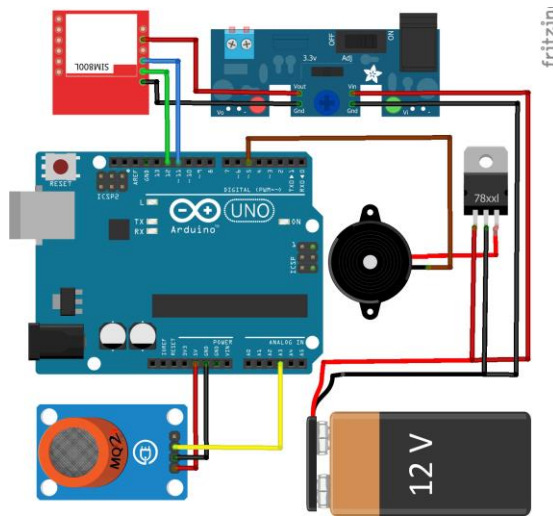


Gambar 1. Blok Diagram

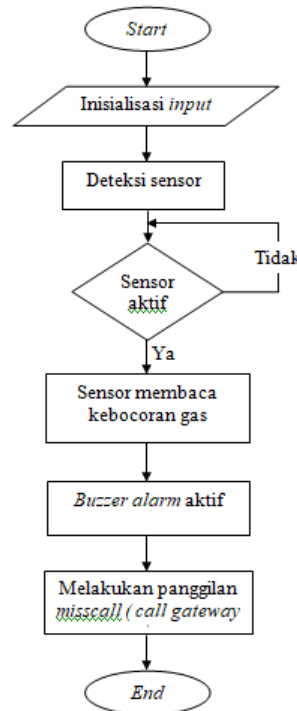
**Skema Rangkaian Sistem**

Diagram Sistem Skema Rangkaian terdiri dari bagian sistem kendali, masukan, keluaran, dan catu daya. Pada bagian Catu Daya terdapat *Power Supply* sebagai sumber tegangan yang menyuplai seluruh rangkaian sistem untuk mengubah tegangan AC menjadi DC yang terhubung ke *IC Voltage Regulator LM7805* sebagai penurun tegangan dari *voltase power supply 12V* diubah menjadi 5V yang nanti akan didistribusikan menuju ke rangkaian komponen yang mempunyai tegangan 5V selanjutnya *IC Voltage Regulator LM7805* Disini *input 12-5V* diubah lagi menjadi 3,7V melalui *module Step Down XL4005* untuk mensupply tegangan pada *module SIM800L*. Pada bagian sistem kendali utama adalah *Arduino uno* yang bertugas sebagai pengolah data analog menjadi digital yang terhubung dengan bagian masukan sebuah *Sensor MQ-2* yang berfungsi untuk menerima masukan deteksi gas seperti *LPG, propane, i-butane, hydrogen, alcohol, asap rokok,*

dan *methane*. Di bagian keluaran terdapat *Buzzer*, *Sensor MQ-2* dan *Module SIM800L* dimana yang bertugas untuk memberikan informasi pada saat terjadi konsentrasi gas berlangsung. Dan skema rangkaian sistem bisa dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Rangkaian Sistem.



Gambar 3. Flowchart

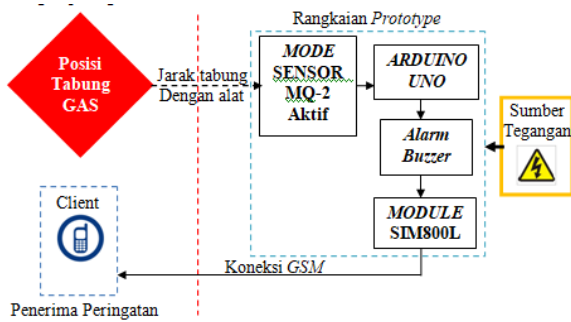
**Flowchart Alur Kerja Alat**

*Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma dan menggambarkan urutan proses secara mendetail dan hubungan antara suatu proses (instruksi) dengan proses lainnya dalam suatu program. Selain itu *flowchart* menolong analis dan programmer untuk memecahkan masalah kedalam *segmen-segmen* yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis

alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian. Maka dari perancangan sistem tersebut perlu dibuat *flowchart* seperti Gambar 3.

### Penentuan Tempat Komponen Prototype

Dalam tahap ini akan melakukan implementasi penentuan tempat penelitian yang dilakukan di rumah dan menjelaskan letak komponen *prototype* yang dibangun pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan penentuan tempat *komponen prototype*.

### Liquified Petroleum Gas (LPG)

*Liquified Petroleum Gas (LPG)*, merupakan Gas hasil produksi dari kilang minyak atau kilang Gas, yang komponen utamanya adalah Gas *propane* ( $C_3H_8$ ) dan *butane* ( $C_4H_{10}$ ) kurang lebih 97% dan selebihnya adalah Gas *pentane* ( $C_5H_{12}$ ) yang dicairkan. LPG lebih berat dari udara dengan berat jenis sekitar 2.01 (dibandingkan dengan udara), tekanan uap LPG cair dalam tabung sekitar 5.0–6.2 Kg/cm<sup>2</sup>. Pertamina memasarkan LPG sejak tahun 1969 dengan merk dagang LPG. Perbandingan komposisi, *propane* ( $C_3H_8$ ) dan *butane* ( $C_4H_{10}$ ) adalah sebesar 30:70. Zat *mercaptane* biasa ditambahkan kepada LPG untuk memberikan bau yang khas, sehingga kebocoran Gas dapat dideteksi dengan cepat. Berdasarkan komposisi *propane* dan *butane*, LPG dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu:

1. LPG *butane*, yang sebagian besar terdiri dari  $C_4$ .
2. LPG *propane*, yang sebagian besar terdiri dari  $C_3$ .
3. *Mix* LPG, yang merupakan campuran dari *propane* dan *butane*.

Salah satu risiko penggunaan elpiji (LPG) adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas sehingga bila terkena api dapat menyebabkan kebakaran. Pada awalnya, gas elpiji tidak berbau, tetapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas. Menyadari itu Pertamina menambahkan gas mercaptan, yang baunya khas dan menusuk hidung. Langkah itu sangat berguna untuk mendeteksi bila terjadi kebocoran tabung gas. Tekanan elpiji cukup besar (tekanan uap sekitar 120 psig), sehingga kebocoran elpiji akan

membentuk gas secara cepat dan mengubah volumenya menjadi lebih besar.

### Pengertian satuan gas PPM (*Part per Million*)

Satuan ini sering digunakan untuk menunjukkan kandungan suatu senyawa dalam suatu larutan misalnya kandungan garam dalam air laut, kandungan polutan dalam sungai, atau biasanya kandungan yodium dalam garam juga dinyatakan dalam ppm. Pengertian PPM, PPM atau *Part per Million* jika diartikan akan menjadi bagian per sejuta bagian adalah satuan konsentrasi yang sering dipergunakan dalam Kimia Analisis. Seperti halnya namanya yaitu ppm, maka konsentrasinya merupakan perbandingan antara berapa bagian senyawa dalam satu juta bagian suatu *sistem*.

### Arduino

Arduino USB adalah mikrokontroler Arduino dengan menggunakan USB sebagai antar muka pemrograman atau komunikasi komputer. Arduino adalah kit mikrokontroler yang serba bisa dan sangat mudah penggunaannya.

### Arduino UNO

Arduino uno didasarkan pada Atmega328 (*datasheet*). Arduino Uno mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *in out analog* sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah *ICSP header*, dan mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplynya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya.

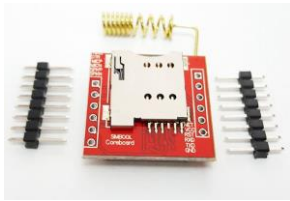


Gambar 5. Arduino uno

### Module SIM800L

*Module SIM800L* adalah komponen yang berfungsi sebagai media pengirim SMS notifikasi ke nomor *handphone* yang telah ditentukan kepada pengguna. *Module SIM800L* terhubung dengan pin 2 dan 3 Arduino Uno untuk menjadi media TX dan RX bagi SIM800L. Untuk menstabilkan tegangan menggunakan *Regulator Step Down* yang dihubungkan dari modul SIM800L ke Arduino uno. *Module SIM800L* merupakan jenis *module GSM/GPRS serial* yang terpopuler digunakan oleh para penghobi elektronika, maupun profesional elektronika yang diaplikasikan dalam berbagai aplikasi pengendalian jarak jauh via *handphone*

dengan *simcard* jenis Micro sim. Pada saat ini, terdapat beberapa tipe dari *breakout board*, tetapi yang paling banyak dijual di Indonesia yaitu versi mini dengan kartu *GSM* jenis Micro SIM.



Gambar 6. Module SIM 800L.

### Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah salah satu sensor sensitif terhadap gas. Bahan utama sensor ini adalah SnO<sub>2</sub> dengan konduktivitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktivitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktivitas sensor juga naik. MQ-2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol. MQ 2 memerlukan tegangan 5 V DC, resistensi sensor ini akan berubah bila ada gas, *output* dari sensor ini dihubungkan ke pin *Analog* pada mikrokontroler Arduino yang akan menampilkan dalam bentuk sinyal digital.



Gambar 7. Sensor MQ-2.

### Module Step Down XL4005

Module Step Down DC to DC seri XL4005 ini bermanfaat untuk menurunkan tegangan DC. Kelebihan *module* XL4005 ini adalah di kemampuannya *handle* arus cukup besar, hingga 5A.



Gambar 8. Module Step Down XL4005.

### Buzzer

*Buzzer* adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan

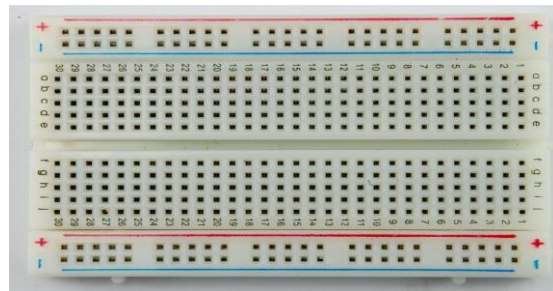
tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.



Gambar 9. Buzzer

### Breadboard

*Breadboard*, atau disebut juga *protoboard*, adalah konstruksi dasar untuk *prototype* elektronika. Pengertian ini mengacu kepada papan rangkaian tercetak (*Printed Circuit Board* atau *PCB*) tanpa disolder. *Breadboard* biasa dimanfaatkan untuk menguji rangkaian elektronika dengan tanpa menyolder. Pengawatan dan komponen-komponen cukup ditancapkan pada matrik lubang yang tersedia. Tapi kini kita bisa juga memakai *breadboard* virtual untuk membuat rangkaian elektronika dan mikrokontroler.



Gambar 10. Breadboard

### IC Voltage Regulator LM7805

*IC* jenis ini digunakan untuk meregulasi tegangan yang akan digunakan dalam sebuah rangkaian. *IC* 7805 dapat meregulasi tegangan *output* menjadi 5 Volt dengan syarat tegangan *in* *out* yang masuk ke dalam *IC* 7805 harus lebih dari 5 Volt. Jika tegangan yang masuk ke dalam *IC* kurang dari 5 Volt maka tegangan yang dihasilkan tidak akan stabil atau kurang dari 5 Volt. Sedangkan batas *input* maksimum yang dibolehkan dapat dilihat di *datasheet* *IC* 7805.



Gambar 11. IC Voltage Regulator LM7805.

### Adaptor

Adaptor adalah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC menjadi DC.



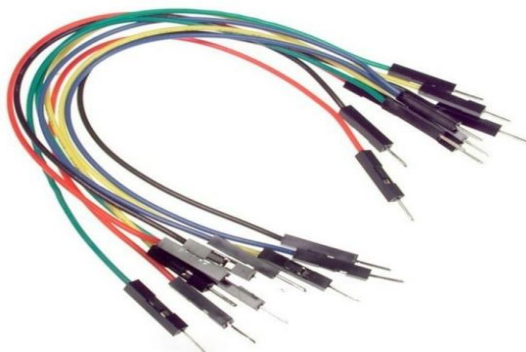
Rangkaian ini bisa menjadi alternatif pengganti dari tegangan *DC*, contohnya adalah baterai dan *Accumulator*. Adaptor juga banyak di gunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya *amplifier*, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya.



Gambar 12. Adaptor

### Kabel Jumper

Kabel *jumper* merupakan kabel yang dapat anda gunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik yang anda gunakan, memiliki panjang antara 10 cm, 20 cm hingga 30 cm. Dalam merancang sebuah *design* peralatan elektronik tentunya sangat dibutuhkan sebuah kabel untuk menghubungkan komponen elektronik yang satu dengan komponen elektronik yang lainnya. Maka dari itu kabel *jumper male to male* merupakan salah satu jenis kabel *jumper* untuk *breadboard* yang dapat anda gunakan untuk menghubungkan komponen-komponen elektronik yang satu dengan yang lainnya. Kabel *jumper* ini dapat digunakan untuk menyambungkan komponen elektronik yang satu dengan yang lainnya pada saat membuat proyek *prototype* dengan menggunakan *breadboard* dan menghubungkan antartitik pada *pcb single slide* serta juga dapat digunakan untuk menghubungkan jalur rangkaian yang terputus dengan cara menjumpernya.



Gambar 13. Kabel jumper.

### Fritzing

*Fritzing* adalah suatu *software* atau perangkat lunak gratis yang digunakan oleh desainer, seniman, dan untuk perancangan design peralatan elektronika. Sebagaimana yang telah diungkap, *fritzing* juga dapat bekerja di sistem ber-

*OS GNU/Linux* seperti Debian, Ubuntu, Fedora dan Mint. Ini sangatlah penting karena *OS* ini bersifat gratis sehingga memungkinkan untuk dijadikan *platform* belajar yang dapat dipakai secara luas.

### Arduino Software (IDE)

Pengertian *Arduino Software (IDE)* IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui *sintaks* pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, *IC* mikrokontroler arduino telah ditanamkan suatu program bernama *bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* arduino dengan mikrokontroler.

## PEMBAHASAN DAN HASIL

Pada penelitian ini dibuat alat pendeteksi kebocoran gas *lpg* berbasis *arduino uno* dengan menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi keberadaan gas dan dilengkapi dengan *alarm buzzer* yang berfungsi untuk memberikan sinyal berupa suara ketika terjadi kebocoran gas *lpg* yang berlangsung, serta alat yang dibuat dalam penelitian ini dilengkapi dengan fitur *call gateway* dimana ketika sensor MQ-2 mendeteksi kebocoran gas yang berlangsung maka secara otomatis fitur tersebut akan memberikan informasi lewat telepon dengan cara melakukan panggilan telepon kepada *client*. Setelah perancangan alat selesai, maka selanjutnya dilakukan pengujian analisa rangkaian alat yang bertujuan untuk melihat tingkat keberhasilan seluruh sistem setelah melakukan proses perancangan alat. Serta pengujian alat dilakukan untuk mengambil data sebagai acuan dalam proses analisa sistem.

### Pengujian Perangkat Keras (Hardware)

Setelah semua komponen terpasang dan program selesai disusun, maka langkah berikutnya adalah melakukan pengujian alat. Pengujian ini dilakukan secara bertahap dari rangkaian ke rangkaian berikutnya. Pengujian perangkat keras (*hardware*) adalah bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan alat yang sudah dirangkai.

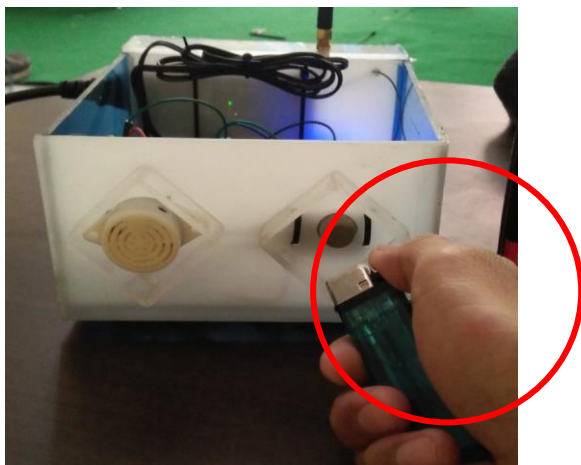
### Pengujian komponen Arduino uno Atmega 328p

Pada rangkaian alat yang dibuat. Mikrokontroler yang dipakai pada *prototype* adalah

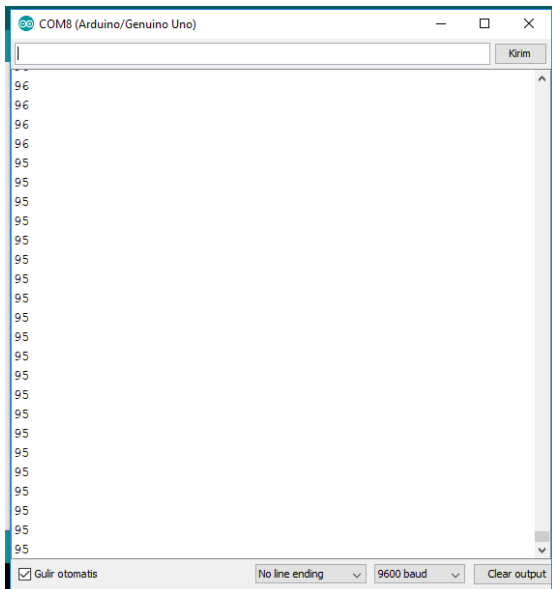
arduino uno atmega 328p yang berfungsi untuk mengatur kegiatan keseluruhan sistem. Konsumsi daya yang digunakan untuk mensupply arduino uno adalah *power supply* 12 Volt.



Gambar 14. Tampilan Pemasangan board arduino uno



Gambar 15. Pengujian deteksi gas dengan korek api pada sensor MQ-2.



Gambar 16. Hasil monitoring kandungan gas pada sensor

**Pengujian komponen Sensor MQ-2.**

Tahap pengujian sensor MQ-2 dilakukan untuk mengetahui rangkaian sensor MQ-2 dapat

mendeteksi keberadaan kandungan gas disekitar jarak sensor. Penelitian yang dilakukan harus di ruang tertutup untuk mengetahui keberadaan gas lpg. Adapun sumber yang digunakan untuk pengujian ini adalah korek gas, karena kandungan yang terdapat pada korek tersebut menggunakan hidrokarbon cair seperti n-butana, isobutana, dan propana. Penggunaan korek gas ini sudah cukup untuk melakukan pengujian deteksi kebocoran gas pada sistem sensor untuk mendeteksi gas elpiji. Namun karena keterbatasan kadar gas dan perubahan konsentrasi yang naik turun, sehingga hasil yang diperoleh kurang maksimal. Berikut ini adalah pengujian deteksi adanya gas pada korek api untuk sensor MQ-2 dan monitoring hasil nilai analog keluaran sensor program arduino pada Gambar 15 dan Gambar 16.

Dari pengujian deteksi keberadaan gas maka menghasilkan data pengujian tegangan terhadap daya sensor dan data hasil pengujian jarak deteksi (cm) terhadap konsentrasi gas korek api dengan satuan "Part Per Million" (Ppm) pada Tabel 1.

Tabel 1. Data hasil pengujian jarak gas pada sensor

No	Jarak deteksi sensor (cm)	Konsentrasi gas (ppm)
1	1 cm	1000 -1500 ppm
2	2 cm	800 -1000 ppm
3	3 cm	500 - 800 ppm
4	4 cm	300 - 500 ppm
5	5 cm	100 - 300 ppm

Data hasil pengujian tegangan sensor pada hasil perancangan sistem sensor ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji coba tegangan pada sensor MQ-2

No	Input	Output	Keterangan
1	3.3 volt	Mati	Tidak ada tegangan
2	3.7 volt	Mati	Tidak ada tegangan
3	4 volt	Mati	Tidak ada tegangan
4	5 volt	Hidup	Tegangan Stabil
5	6 volt	Mati	Tidak ada tegangan
6	7 volt	Mati	Tidak ada tegangan
7	8 volt	Mati	Tidak ada tegangan
8	9 volt	Mati	Tidak ada tegangan
9	10 volt	Mati	Tidak ada tegangan
10	12 volt	Mati	Tidak ada tegangan

**Pengujian komponen Module Sim800L**

Dalam tahap ini perlu dilakukan pengujian pada modul SIM800L satu hal yang perlu diperhatikan pada konsumsi tegangan yang diperlukan yakni 3,4–4,4V. untuk itu perlu menggunakan penyetabil tegangan dengan menambahkan module step-down DC converter karena konsumsi daya pada modul sim800l normal 3,7V dan bisa naik turun untuk itu agar keperluan tegangan outputnya bias terpenuhi maka pin Vcc dan Gnd pada modul sim800l dihubungkan pada output step-down yang mempunyai tegangan tidak lebih dari 5V. Berikut ini adalah implementasi letak module Sim800L untuk fitur call dan hasil

monitoring pengujian fitur *call gateway* pada *smart phone* pada Gambar 17.



Gambar 17. Hasil monitoring pengujian fitur *call gateway* pada *smart phone*.

Adapun pengujian fitur *call gateway* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil pengujian *call gateway* jika terdeteksi gas

No	Sensor	Konsentrasi gas (ppm)	Buzzer	Panggilan telepon
1	Tanpa gas	40 – 50	Alarm tidak berbunyi	Tidak
2	Tanpa gas	50 – 100	Alarm tidak berbunyi	Tidak
3	Ada gas	200 – 300	Alarm berbunyi	Ya
4	Ada gas	500 – 1000	Alarm berbunyi	Ya
5	Ada gas	1000 – 1200	Alarm berbunyi	Ya
6	Ada gas	1500 – 1800	Alarm berbunyi	Ya

### Pengujian Komponen Buzzer

Pada tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja buzzer sebagai alarm pendeteksi gas bocor yang berlangsung. Untuk menghidupkan kinerja buzzer dilakukan dengan memberikan tegangan 5V, karena daya yang digunakan 5V dari tegangan asli buzzer 12V untuk itu diperlukan IC regulator LM7805 sebagai penyetabil kinerja buzzer. Adapun pengujian terhadap buzzer dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data hasil pengujian alarm buzzer pada sensor MQ-2

No	Konsentrasi gas pada sensor MQ-2 (ppm)	Buzzer	Keterangan
1	40 – 50	Alarm tidak berbunyi	Tidak ada gas
2	50 – 100	Alarm tidak berbunyi	Tidak ada gas
3	200 – 300	Alarm berbunyi	Ada gas
4	300 – 500	Alarm berbunyi	Ada gas
5	500 – 1000	Alarm berbunyi	Ada gas
6	1000 – 1200	Alarm berbunyi	Ada gas
7	1200 – 1800	Alarm berbunyi	Ada gas

### Pengujian Komponen Module Step Down XL4005

Pada tahap pengujian ini perlu dilakukan untuk mengetahui kinerja *Module Step down* sebagai regulator yang berfungsi menurunkan tegangan dari daya *power supply* 12V diubah

menjadi 3,7V untuk menyupply tegangan *module SIM800L* agar komponen dapat berjalan dengan normal. Adapun percobaan *module step-down* sebagai penurun tegangan *power supply* ke modul *SIM800L* pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Percobaan *Module Step-down*

No	Input power supply	Output tegangan	Hasil Tegangan ke Modul SIM800L	Hasil Sinyal Modul SIM800L
1	12 volt	3 volt	Tidak Menyala	Buruk
2	12 volt	3.3 volt	Nyala tapi tidak normal	Buruk
3	12 volt	3.5 volt	Nyala tapi tidak normal	Buruk
4	12 volt	3.7 volt	Nyala Normal	Baik
5	12 volt	4.4 volt	Nyala Normal	Baik
6	12 volt	5 volt	Nyala tapi tidak normal	Buruk
7	12 volt	9 volt	Tidak Menyala	Buruk
8	12 volt	12 volt	Tidak Menyala	Buruk

### Pengujian IC Regulator LM7805

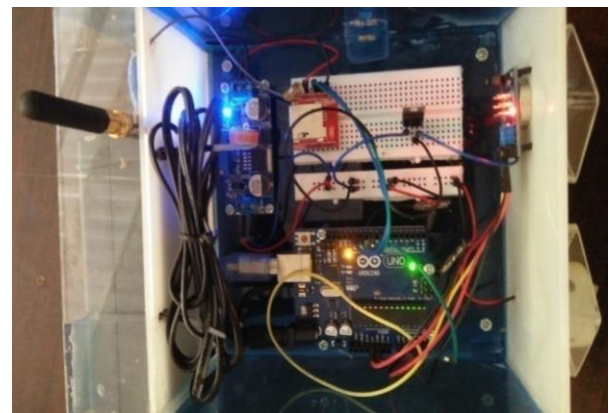
Pada tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja *IC Regulator LM7805*. Penggunaan IC ini adalah sebagai regulator yang berfungsi menurunkan tegangan dari daya *power supply* 12V diubah menjadi 5V untuk menyupply tegangan buzzer agar komponen dapat berjalan dengan normal. Adapun percobaan *IC Regulator LM7805* sebagai penurun tegangan *power supply* ke tegangan buzzer pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Percobaan *IC Regulator LM7805*

No	Tegangan Tanpa IC LM7805	Tegangan Dengan IC LM7805	Buzzer
1	12 V	-	Tidak Menyala
2	12 V	5 V	Nyala

### Pengujian Kabel Jumper

Pada tahap pengujian ini dilakukan untuk mengetahui dalam memilih pemakaian kabel yang digunakan untuk menjumper komponen satu sama lain. Disini harus melakukan pemeriksaan secara fisik kabel karena kabel yang baik juga berpengaruh dalam kinerja rangkaian tegangan yang saling terhubung. Berikut ini posisi *instalasi* kabel jumper pada rangkaian *prototype* pada Gambar 18.



Gambar 18. *Instalasi* kabel jumper pada rangkaian *prototype*



### Pengujian Catu Daya (*Power Supply 12 Volt*)

Dalam tahap pengujian ini dilakukan untuk memilih catu daya berkapasitas 12V DC yang menjadi *power supply* tegangan rangkaian *prototype*. Dalam realisasi perangkat arduino membutuhkan daya 5-12V. sedangkan untuk catu daya *module* SIM800L membutuhkan tegangan 3.7V dan *buzzer* membutuhkan tegangan 5V maka *power supply* 12V membutuhkan IC regulator LM7805 dan *Step-down* XL4005 untuk menurunkan kebutuhan tegangan di bawah 12V.

Tabel 7. Hasil Percobaan catu daya 12V tanpa penurun tegangan

No	Input power supply	Output tegangan buzzer	Output tegangan SIM800L	Hasil	Keterangan
1	12V	12V	-	Hidup	Tidak stabil
2	12V	-	12V	Mati	Tidak Menyala

Tabel 8. Hasil percobaan catu daya 12V dengan penstabil tegangan

No	Input power supply	Output IC LM7805 pada buzzer	Output Step-down pada SIM800L	Hasil	Keterangan
1	12V	5V	-	Hidup	Stabil
2	12V	-	3.7V	Hidup	Stabil

### Pengujian Kartu SIM (*provider*) pada *module* SIM800L

Dalam tahap pengujian ini perlu dilakukan dalam pemilihan kartu sim atau *provider* yang nantinya akan dipasang pada *module* SIM800L. kartu sim disini berfungsi untuk membantu proses sms dan call gateway. Perlunya pemilihan kartu sim atau *provider* disini adalah untuk mengetahui kecepatan *delay* sms maupun telepon pada masing masing *provider*. Namun disini saya memakai fitur *call gateway* untuk sistem yang akan dijalankan nanti. Adapun analisa kecepatan *delay call* dari setiap *provider* yang dijalankan pada modul SIM800L pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil percobaan *delay call* pada *module* SIM800L

No	Provider	Delay
2	Axis -Axis	30 detik
3	Three 3 - Three 3	35 detik
4	Telkomsel Simpati - Telkomsel Simpati	10 detik

Dapat disimpulkan dari hasil pengujian setiap provider diatas yang sangat berpengaruh dalam melakukan panggilan telepon atau *call gateway*. berdasarkan data yang diperoleh waktu *delay* jaringan GSM (*Global System for Mobile*) memiliki kecepatan yang berbeda untuk melakukan panggilan telepon. Dari percobaan diatas diperoleh waktu *delay* tercepat oleh telkomsel simpati dengan waktu delay 10 detik untuk sesama jaringan *provider*. Dan kartu sim three memiliki waktu delay untuk panggilan telepon 35 detik untuk sesama jaringan *provider*nya. Dan kartu sim axis memiliki waktu

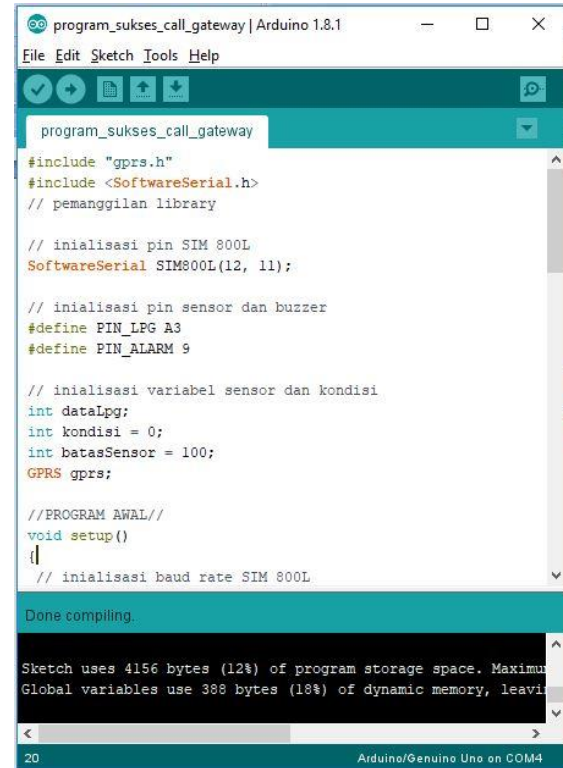
delay 30 detik untuk melakukan panggilan telepon untuk sesama *provider*.

### Pengujian perangkat lunak (*software*)

Pengujian perangkat lunak (*software*) meliputi pengujian dalam penulisan program di dalam aplikasi arduino uno IDE kepada masing masing komponen pada keseluruhan rangkaian alat. Pengujian tahap ini dilakukan percobaan dalam menuliskan kode program dimana melakukan analisa keberhasilan dalam penulisan program yang dibuat apakah sudah berhasil atau masih *error*. Dalam tahap ini pengujian dilakukan beberapa tahap dimana mencari satu persatu program komponen alat yang digunakan lalu menggabungkannya menjadi satu untuk memberikan perintah sesuai dengan rencana alat yang dibuat. Selanjutnya ketika program sudah berhasil di *verify* dan *compile* maka selanjutnya melakukan proses upload program pada komponen arduino.

### Pengujian analisa program Arduino IDE

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat sudah benar atau masih salah dan perlu adanya perbaikan. Disini akan ditulis hasil pembuatan program dari program salah sampai benar. Pada Gambar 9 hasil percobaan uji program pada *software* arduino IDE.



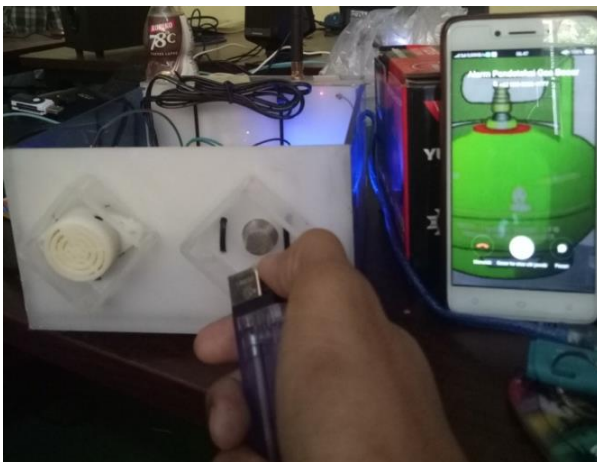
Gambar 19. Percobaan kedua program berhasil

### Pengujian Keseluruhan Sistem

Dalam tahap ini melibatkan proses pengujian kinerja semua komponen untuk



mengetahui seberapa baik komponen mampu bekerja dengan stabil tanpa hambatan dan menghasilkan *output* yang sesuai dengan keinginan program yang kita buat. Keberhasilan alat ini adalah ketika ada kebocoran gas yang terdeteksi oleh sensor maka sistem akan melakukan perintah membunyikan alarm *buzzer* dan melakukan panggilan telepon (*call gateway*) yang berfungsi sebagai isyarat tanda bahaya terjadinya konsentrasi gas yang berlangsung. Dari hasil pengujian keseluruhan alat yang dilakukan bahwa rangkaian *prototype* berjalan dengan baik dan semua fungsi dapat berjalan dengan lancar sehingga tidak terjadi kesalahan dalam memberikan perintah. Dan hasil pengujian keseluruhan dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Hasil pengujian keseluruhan sistem dalam kondisi alat menyala

### Analisis Pengujian Dan Pembahasan Keseluruhan Sistem

Tahap pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dibuat dan dirancang dapat bekerja dengan baik pada waktu digunakan. Apabila sensor mendeteksi adanya gas bocor dengan batasan sensor yang menunjukkan bahaya yaitu lebih dari 200ppm, maka dapat membunyikan sebuah alarm *buzzer* dan melakukan panggilan telepon untuk memberikan isyarat bahwa sedang terjadi adanya konsentrasi gas yang berlangsung. Adapun pembahasan kekurangan dan kelebihan rangkaian *prototype* yang dibuat dari keseluruhan pengujian sebagai berikut:

A. Kelebihan sistem sensor pendeteksi kebocoran gas:

1. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300-10.000 sensor ppm.
2. Sensor gas dapat mendeteksi konsentrasi gas dari 200-5000ppm untuk lpg dan propane.
3. Sensor gas dapat mendeteksi konsentrasi gas dari 300 - 5000ppm untuk butane.
4. Sensor gas dapat mendeteksi konsentrasi gas dari 5000 - 20000ppm untuk methane.

5. Sensor gas dapat mendeteksi konsentrasi gas dari 300 - 5000ppm untuk Hidrogen.
6. Sensor gas dapat mendeteksi konsentrasi gas dari 100 - 2000ppm untuk alcohol.
7. Sensor pendeteksi kebocoran gas dapat beroperasi pada suhu -20°C sampai 50°C.

B. Kekurangan sistem sensor pendeteksi kebocoran gas:

1. Hanya bisa mendeteksi konsentrasi gas sesuai dengan *type* sensor. Dan yang dipakai pada sistem rangkaian yang dibuat adalah sensor MQ-2 yang hanya bisa mendeteksi kandungan gas lpg dan asap.
2. Sensor gas hanya beroperasi ketika mendapatkan sumber tegangan arus listrik tidak lebih dari 5V.
3. Sistem *prototype* sensor pendeteksi kebocoran gas hanya beroperasi dalam keadaan ruangan tertutup ketika membaca keberadaan gas atau hanya bisa mendeteksi nilai lebih dari batasan sensor yang dibuat untuk membaca keberadaan gas.
4. Sensor hanya bisa mendeteksi keberadaan gas korek api sebagai uji coba alat dengan jarak kurang lebih 1-5cm dikarenakan kandungan gas pada korek api yang kecil kandungannya.
5. Sensor hanya bisa mendeteksi keberadaan gas bocor pada lpg dengan jarak kurang lebih 1-5m dengan kandungan gas yang besar.

### PENUTUP

Dengan menggunakan teknologi *call gateway*, sistem dapat memberikan informasi secara langsung kepada pengguna tabung dalam memberi informasi adanya kebocoran gas. Dengan menggunakan media komunikasi (telepon) yang dikoneksikan dengan *module* SIM800L yang dirancang dengan Mikrokontroler Arduino uno yang dirancang menggunakan sensor MQ-2 dapat mendeteksi Gas LPG.

Tindakan dini yang dilakukan pengguna tabung dapat meminimalisir terjadinya bahaya kebocoran gas yang bisa menyebabkan kebakaran akibat terlambatnya penanganan dini kebocoran tabung gas lpg.

Perlu adanya pengembangan pada alat ini dalam penyampaian informasi misalkan menambahkan dengan aplikasi berbasis *android* sebagai pengontrol sistem konsentrasi gas. Penggantian sensor yang berkualitas lebih tinggi dan menambah jumlah sensor gas untuk membuat sistem keamanan yang lebih aman lagi dan bekerja dengan baik. Adanya penambahan fitur telepon dengan menggunakan lebih dari satu nomor telepon yang masuk pada sistem demi

menanggulangi ketika salah satu nomor telepon tidak aktif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Alam, "Pendeteksi Kebocoran Gas Elpiji Menggunakan Sensor Gas MQ-5 Berbasis AT89S51," *Maj. Ilm. Fak. Teknol. Ind.*, vol. 4, no. 2, 2012.
- [2] A. Heri, "Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan bahasa C," *Inform. Bandung*, 2013.
- [3] F. Djuandi, "Pengenalan arduino," *E-book. www.tobuku*, pp. 1-24, 2011.
- [4] J. Christian and N. K.-U. B. Luhur, "Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu)," *J. TICom*, vol. 2, no. 1, 2013.
- [5] M. S. Mauludin, A. F. Alfalah, and D. D. Wibowo, "MQ 2 Sebagai Sensor Anti Asap Rokok Berbasis Arduino dan Bahasa C," *Pros. SNST Fak. Tek.*, vol. 1, no. 1, 2016.
- [6] K. Priyanga, I. Setiawan, and S. Sumardi, "Sistem Kontrol Kadar Gas CO dan Gas Elpiji Dalam Model Ruang Simulasi," *TRANSIENT*, vol. 1, no. 4, pp. 333-339, 2012.
- [7] Suprayitno, A. Rizal, and S. Sumaryo, "PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT PENDETEKSI KONSENTRASI (KANDUNGAN) GAS LPG," Universitas Telkom, 2008.
- [8] T. R. Lowongan, P. Rahardjo, and Y. Divayana, "DETEKTOR LPG MENGGUNAKAN SENSOR MQ-2 BERBASIS MIKROKONTROLER ATmega 328," *J. SPEKTRUM*, vol. 2, no. 4, pp. 53-57, 2015.
- [9] Y. A. Wibowo and A. S. Hidayat, "Security Pengamanan terhadap Kebocoran Kompor Gas dengan Pemanfaatan Mikrokontroler dan GSM (Global for Sistem Mobile Communication)," *J. Tek. Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 97-103, 2017.
- [10] Sukarjadi, Arifiyanto, D. T. Setiawan, and M. Hatta, "Perancangan dan Pembuatan Smart Trash Bin di Universitas Maarif Hasyim Latif," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 2, pp. 101-110, 2017.