

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE DETEKSI KEBOCORAN
GAS LPG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Oleh:

PENDRA RAMANDIKA

NIM. 13640069



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

HALAMAN PENGAJUAN

**RANCANG BANGUN PROTOTYPE DETEKSI KEBOCORAN
GAS LPG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO**

SKRIPSI

Diajukan Kepada

**Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana (S.Si)**

Oleh:

Pendra Ramandika

NIM 13640069

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN PROTOTYPE DETEKSI KEBOCORAN GAS LPG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

SKRIPSI

Oleh:

Pendra Ramandika

NIM.13640069

Telah disetujui untuk diuji
Pada tanggal, Desember 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Farid Samsu Haranto, M.T
NIP. 19740513 200312 1 001

Ahmad Abtokhi, M.Pd
NIP. 19761003 200312 1 004

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Drs. Abdul Basid, M.Si
NIP. 19650504 199003 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN PROTOTYPE DETEKSI KEBOCORAN GAS LPG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

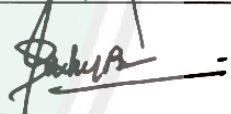
SKRIPSI

Oleh:

Pendra Ramandika

NIM. 13640069

Telah Dipertahankan Di Depan Dewan Penguji
dan Di Sahkan Tanggal : November 2020

Penguji Utama :	Erna Hastuti, M.Si NIP. 19811119 200801 2 009	
Ketua Penguji :	Drs. Abdul Basid, M.Si NIP. 19650504 199003 1 003	
Sekretaris Penguji :	Farid Samsu Hananto, M.T NIP. 19740513 200312 1 001	
Anggota penguji :	Ahmad Abtokhi, M.Pd NIP. 19761003 200312 1 004	

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Fisika




Drs. Abdul Basid, M.Si.
NIP. 19650504 199003 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Pendra Ramandika
NIM : 13640069
Jurusan : Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Rancang Bangun Prototype Deteksi Kebocoran Gas
LPG Otomatis Berbasis Arduino Uno

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk mempertanggung jawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, Desember 2020
Yang Membuat Pernyataan,




Pendra Ramandika
NIM. 13640069

MOTTO
NEVER GIVE UP



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua saya Bapak dan Ibu, serta kepada keluarga, trimakasih atas segala dukungan, doa serta motivasi sehingga mengantarkan saya menyelesaikan perkuliahan

Kepada teman-teman fisika trimakasih atas dukungan dan bantuannya selama ini terutama para pejuang akhir yang tak kenal lelah mengingatkan

Trimakasih kepada semua dosen fisika yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya serta pengalaman ilmunya

KATA PENGANTAR

Puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmad, hidayah. Dan karunianya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini berjudul tentang **“RANCANG BANGUN PROTOTYPE DETEKSI KEBOCORAN GAS LPG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO”**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat pada program studi strata-1 di Jurusan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Penulisan skripsi ini tidak akan selesai tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.

Selanjutnya kami ucapkan terima kasih kepada beberapa pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor UIN maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Drs. Abdul Basid, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang
4. Farid Samsu Hananto, M.T selaku Dosen Pembimbing Jurusan Fisika UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Kedua Orang Tua, Kakak, dan Keluarga Besar yang selalu mendo'akan dan memberikan dukungan yang sangat berharga.
6. Segenap anggota sensor team UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah membantu dalam proses pembuatan skripsi ini baik dalam penuangan ide maupun waktu.
7. Teman-teman Fisika yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam proses penyusunan skripsi.
8. Pihak-pihak lainnya yang masih belum bisa saya sebutkan.

Penulis merasa bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mohon ma'af apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak kesalahan, baik dari segi penulisan, pembahasan, dan penyusunannya yang kurang rapi. Maka besar harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Malang, 03 Agustus 2020

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN.....	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Mikrokontroler	5
2.2 LPG (Liquified Petroleum Gas).....	7
2.3 Arduino UNO	8
2.4 Rangkaian Sensor Gas MQ 6	12
2.5 Buzzer.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2 Jenis Penelitian.....	16
3.3 Alat dan Bahan.....	16
3.4 Rancangan Penelitian	17
3.5 Teknik Pengambilan Data	17
3.6 Pengujian Sampel Pada Sensor MQ 6.....	18
3.7 Analisis Hasil Uji	18
BAB IV PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	19
4.1.1 Program di Arduino IDE	19
4.1.2 Pengujian Kadar Gas Pada Sensor MQ 6	22
4.2 Pembahasan.....	25
4.3 Integrasi.....	27
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 LPG 3 Kg	8
Gambar 2.2 Arduino UNO.....	11
Gambar 2.3 Rangkaian Modul MQ-6	12
Gambar 2.4 Sensor MQ 6.....	13
Gambar 2.5 <i>Buzzer</i>	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	17
Gambar 4.1 Nilai Reaksi Kadar Gas <i>ISO BUTANE</i> Pada Sensor Gas MQ6	24
Gambar 4.2 Nilai Reaksi Kadar Asap Rokok Pada Sensor Gas MQ6	25



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	11
Tabel 3.1 Nilai Kadar Gas LPG Yang Bocor.....	17
Tabel 4.1 Nilai Kadar Gas <i>ISO BUTANE</i> Pada Sensor <i>GAS MQ6</i>	23
Tabel 4.2 Nilai Reaksi Kadar Asap Rokok Pada Sensor <i>GAS MQ6</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1: Pemrograman Arduino IDE
- Lampiran 2: Data Sheet Sensor MQ6
- Lampiran 3: Foto Alat
- Lampiran 4: Bukti Konsultasi



ABSTRAK

Ramandika, Pendra. 2020. Rancang Bangun Prototype Deteksi Kebocoran Gas Lpg Otomatis Berbasis Arduino Uno. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Farid Samsu Hananto, M.T. (II) Ahmad Abtokhi, M.Pd.

Kata kunci: Rancang Bangun; Sensor MQ6; Kebocoran Gas

Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan suatu alat yang dapat menginformasikan terjadinya kebocoran gas LPG. Adanya alat deteksi kebocoran gas ini dapat menggantikan alat indra penciuman manusia. Rancang bangun Prototype deteksi kebocoran gas LPG Otomatis Berbasis Arduino UNO. Pada penelitian ini menggunakan dua perangkat yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras terdiri dari rangkaian sensor, catudaya, rangkaian sistem minimum mikrokontroler, dan rangkaian LCD. Sedangkan untuk perangkat lunak menggunakan Sistem Operasi Windows 7,32 bit dan Software Arduino. MQ-6 bertindak sebagai sensor pendeteksi Gas LPG di udara dan mikrokontroler Arduino uno sebagai komponen akuisisi dan output nilai akan ditampilkan di serial monitor Arduino IDE. Tegangan yang dihasilkan oleh sensor diubah menjadi sinyal data digital oleh ADC yang terdapat pada mikrokontroler Arduino. Keluaran dari sensor yang diterima oleh mikrokontroler diolah dan ditampilkan di serial monitor arduino IDE serta dijadikan inputan untuk *buzzer* dan lampu LED. Sistem deteksi ini menggunakan sensor gas yang akan mencium dan memberikan peringatan apabila terjadi kebocoran gas elpiji. Pada penelitian kali ini sistem deteksi kebocoran gas elpiji menggunakan sensor MQ-6 yang efektif mendeteksi kebocoran gas elpiji. Peringatan otomatis saat terjadi kebocoran gas elpiji memberitahu orang-orang disekitar sehingga mencegah terjadinya kebakaran. Hasil ketika penelitian sensor MQ6 pada gas iso butane dengan perbandingan hasil penelitian sensor MQ6 pada asap rokok ketika jarak gas semakin jauh dari sensor MQ6 maka output voltage yang dihasilkan juga semakin kecil, karena nilai kadar gas yang di tangkap sensor MQ6 semakin sedikit.

ABSTRACT

Ramandika, Pendra. 2020. Design of Automatic Lpg Gas Leak Detection Prototype Based on Arduino Uno. Essay. Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisors: (I) Farid Samsu Hananto, M. T. (II) Ahmad Abtokhi, M. Pd.

Keywords: Design; MQ6 Sensor; Gas Leak

This study aims to create a tool that can inform the occurrence of LPG gas leakage. The existence of this gas leak detection tool can replace the human sense of smell. Prototype design for automatic LPG gas leak detection based on Arduino UNO. In this study, using two devices, namely hardware and software. The hardware consists of a series of sensors, power supply, a microcontroller minimum system circuit, and an LCD circuit. As for the software using the Windows 7.32 bit Operating System and Arduino Software. MQ-6 acts as a sensor for detecting LPG gas in the air and the Arduino uno microcontroller as an acquisition component and the value output will be displayed on the Arduino IDE monitor serial. The voltage generated by the sensor is converted into a digital data signal by the ADC contained in the Arduino microcontroller. The output from the sensor received by the microcontroller is processed and displayed on the Arduino IDE monitor serial and used as input for the buzzer and LED lights. This detection system uses a gas sensor that will smell and give a warning if there is a LPG gas leak. In this research, the LPG gas leak detection system uses the MQ-6 sensor which effectively detects LPG gas leaks. Automatic warning when LPG gas leaks notifies people around it so as to prevent a fire. The results when researching the MQ6 sensor on iso butane gas with the comparison of the results of the MQ6 sensor research on cigarette smoke when the gas distance is farther from the MQ6 sensor, the resulting output voltage is also smaller, because the value of gas levels captured by the MQ6 sensor is getting smaller.

ملخص البحث

رامانديكا ، بندرا. 2020. تصميم النموذج الأولي للكشف عن تسرب غاز البترول المسال على أساس Arduino Uno. مقال. قسم الفيزياء ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، مولانا مالك إبراهيم الدولة الإسلامية جامعة مالانج. المستشارون: (1) فريد سامسو هانانتو ، م. ت. (الثاني) أحمد أبتوخي ، م.

ازاغلا برست MQ6 رعشتسم ؛ ميمصنلا :تيساسلا تاملكلا

تهدف هذه الدراسة إلى إنشاء أداة يمكنها الإبلاغ عن حدوث تسرب غاز البترول المسال. يمكن أن يحل وجود أداة الكشف عن تسرب الغاز محل حاسة الشم البشرية. تصميم نموذج أولي للكشف التلقائي عن تسرب غاز البترول المسال استنادًا إلى Arduino UNO. في هذه الدراسة ، يتم استخدام جهازين ، وهما الأجهزة والبرامج. يتكون الجهاز من سلسلة من أجهزة الاستشعار ، ومصدر الطاقة ، ودائرة النظام الدنيا لمتحكم دقيق ، ودائرة LCD بالنسبة للبرنامج الذي يستخدم نظام التشغيل Windows 7.32 bit وبرنامج Arduino يعمل MQ-6 كجهاز استشعار للكشف عن غاز البترول المسال في الهواء وجهاز التحكم الدقيق Arduino uno كمكون اكتساب وسيتم عرض ناتج القيمة على المسلسل الخاص بشاشات Arduino IDE. يتم تحويل الجهد المتولد من المستشعر إلى إشارة بيانات رقمية بواسطة ADC الموجود في متحكم Arduino. تتم معالجة الإخراج من المستشعر الذي يستقبله المتحكم الدقيق على الشاشة التسلسلية Arduino IDE ويستخدم كمدخل للجرس وأضواء LED يستخدم نظام الكشف هذا مستشعر الغاز الذي يشم الرائحة ويعطي تحذيرًا في حالة وجود تسرب غاز البترول المسال. في هذا البحث ، يستخدم نظام الكشف عن تسرب الغاز LPG مستشعر MQ-6 الذي يكتشف بشكل فعال تسرب غاز البترول المسال. تحذير تلقائي عند تسرب غاز البترول المسال يخطر الناس من حوله وذلك لمنع نشوب حريق. النتائج عند البحث عن مستشعر MQ6 على غاز البوتان iso مع مقارنة نتائج بحث مستشعر MQ6 حول دخان السجائر عندما تكون مسافة الغاز أبعد من مستشعر MQ6 ، يكون جهد الخرج الناتج أصغر ، لأن قيمة مستويات الغاز التي يلتقطها مستشعر MQ6 تصبح أصغر.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sumber daya alam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia sangat banyak tersedia di bumi ini. Baik itu sumber daya alam yang dapat diperbaharui maupun sumber daya alam yang tidak diperbaharui. Gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan salah satu hasil dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Peran LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) pada saat ini sangat penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, dan gas LPG di samping harganya murah, cara penggunaannya lebih mudah.

Pemerintahan RI pada Mei 2007 mengeluarkan keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No: 1971/26/Mem2007, yang menyatakan untuk mengganti pemakaian minyak tanah pada sektor rumah tangga dengan gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) yang selanjutnya disebut LPG. Konversi minyak tanah ke LPG merupakan salah satu solusi dari dampak lonjakan harga minyak mentah dunia. Gas LPG berbeda dengan gas alam karena gas LPG dibuat dari minyak bumi. Penggunaan gas LPG ini diharapkan dapat mengurangi konsumsi BBM nasional dikarenakan gas LPG lebih efisien dibandingkan minyak tanah.

Saat ini peran gas LPG sangat penting untuk kehidupan manusia baik rumah tangga maupun di industri. Penggunaan gas LPG sudah tidak asing lagi dan menjadi kebutuhan di kehidupan masyarakat terutama untuk keperluan memasak. Gas LPG memang memiliki banyak kelebihan dibandingkan minyak tanah, tetapi di samping itu kita harus memiliki kewaspadaan saat menggunakan gas LPG.

Salah satu risiko penggunaan gas LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau pada instalasi

Sepanjang tahun sejak kemunculan gas LPG hingga saat ini sudah banyak kejadian kebakaran yang mana pemicu utamanya adalah kebocoran gas LPG. Kebocoran normal pada gas LPG mudah dideteksi karena dapat tercium baunya. Akan tetapi, bila gas yang bocor meresap ke dalam saluran air, instalasi listrik, atau ke bawah karpet maka akan sulit terdeteksi oleh indra penciuman manusia. Gas LPG memiliki sifat yang mudah terbakar sehingga kebocoran gas LPG sangat berisiko untuk memicu timbulnya api. Dikarenakan sifatnya itu, maka diperlukan perhatian khusus peringatan dini terhadap kebocoran gas LPG.

Seiring dengan kemajuan teknologi, maka diperlukannya pengontrolan otomatis guna mendeteksi kebocoran dini pada gas LPG. Adanya alat deteksi kebocoran gas ini dapat menggantikan alat indra penciuman manusia. Sistem deteksi ini menggunakan sensor gas yang akan mencium dan memberikan peringatan apabila terjadi kebocoran gas LPG.

Pada penelitian kali ini sistem deteksi kebocoran gas LPG menggunakan sensor MQ-6 yang efektif mendeteksi kebocoran gas LPG. Peringatan otomatis saat terjadi kebocoran gas LPG memberitahu orang-orang di sekitar sehingga mencegah terjadinya kebakaran.

Berbagai hal akibat perilaku manusia memiliki dampak terhadap kondisi alam, termasuk kerusakan alam, akibat eksplorasi maupun pemanfaatan sumber daya alam yang berlebihan dan kurang tepat Allah berfirman dalam Al-Qur'an surat Ar Rahman ayat 41 sebagai berikut :

يُعْرِفُ الْمُجْرِمُونَ بِسِيمِهِمْ فَيُؤْخَذُ بِالنَّوَصِي وَالْأَقْدَامِ ٤١

Artinya: "Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)" (Q.S Ar-Rahmad: 41).

Ayat di atas memberikan arahan agar selain memanfaatkan sumber daya alam, sebagai muslim hendaknya berupaya agar semua hal yang dimanfaatkan oleh setiap manusia dapat aman dan tidak membahayakan makhluk lainnya. Penelitian ini diharapkan yang akan menghasilkan teknologi yang bermanfaat untuk keamanan dan agar semua produk eksplorasi alam bisa digunakan secara benar, termasuk bahan bakar gas berupa LPG.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana rancang bangun prototipe deteksi kebocoran gas LPG otomatis berbasis Arduino?
2. Bagaimana unjuk kerja dari sensor MQ-6?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui rancang bangun prototipe deteksi kebocoran gas LPG otomatis berbasis Arduino.
2. Untuk unjuk kerja dari sensor MQ-6.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan mampu mencegah terjadinya kebakaran yang disebabkan kebocoran gas LPG.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Sensor yang digunakan adalah sensor MQ-6.
2. Data yang diambil dari kebocoran gas LPG dalam ruangan.
3. Digunakan nilai indikator untuk mengetahui tingkat bahaya kebocoran gas LPG.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berpikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin fax, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya. Mikrokontroler standar memiliki komponen-komponen sebagai berikut: (Rosa dan shalahuddin. 2014).

- a. *Central Processing Unit* (CPU) merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8 bit ada pula yang berukuran 16 bit. CPU ini akan membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya.
- b. *Read Only Memory* (ROM) merupakan suatu memori (alat untuk mengingat) yang sifatnya hanya dibaca saja. Dengan demikian ROM tidak dapat ditulis. Dalam dunia mikrokontroler ROM digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut. Program tersimpan dalam format biner ('0' atau '1'). Susunan bilangan biner tersebut bila telah terbaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri.
- c. *Random Acces Memory* (RAM) berbeda dengan ROM, RAM adalah jenis memori selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang kali. Tentunya dalam pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa berubah pada saat

mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut tentunya juga akan tersimpan ke dalam memori. Isi pada RAM akan hilang jika catu daya listrik hilang.

- d. *Input/Output (I/O)* untuk berkomunikasi dengan dunia luar, maka mikrokontroler menggunakan terminal I/O (*port I/O*), yang digunakan untuk masukan atau keluaran.
- e. Komponen lainnya beberapa mikrokontroler memiliki timer atau counter, ADC (*Analog to Digital Converter*), dan komponen lainnya. Pemilihan komponen tambahan yang sesuai dengan tugas mikrokontroler akan sangat membantu perancangan sehingga dapat mempertahankan ukuran yang kecil. Apabila komponen tersebut belum ada pada suatu mikrokontroler, umumnya komponen tersebut masih dapat ditambahkan pada sistem mikrokontroler melalui *port-portnya*.

Adapun pandangan Islam terhadap perkembangan teknologi dan informasi terdapat dalam ayat Al-Quran yaitu pada Q.S Yunus[10]:101 yang berbunyi:

قُلْ أَنْظَرُوا مَاذَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَمَا تُغْنِي الْآيَاتُ وَالنُّذُرُ عَنْ قَوْمٍ لَا يُؤْمِنُونَ ١٠١

Artinya: “Katakanlah perhatikanlah apa yang ada di langit dan di bumi. Tidaklah bermanfaat tanda kekuasaan Allah dan rasul-rasul yang memberi peringatan bagi orang-orang yang tidak beriman.”(Q.S Yunus[10]:101).

Penjelasan ayat al-Qur'an di atas memberikan arahan tentang pentingnya penguasaan sains dan teknologi agar pemanfaatan Sumber Daya Alam dapat terjaga, aman bagi penggunaannya, dan lingkungan sekitar. Pemanfaatan LPG sebagai bahan bakar harus memenuhi unsur keamanan, sehingga perlu adanya teknologi yang mampu mendeteksi apabila terdapat kebocoran pada pipa gas

tersebut. Salah satu produk teknologi sederhana yang dapat dikembangkan yaitu detektor kebocoran gas dengan memanfaatkan Arduino Uno sebagai piranti utama dalam membangun alat dalam penelitian ini

2.2 LPG (Liquefied Petroleum Gas)

Sumber daya alam yang bermanfaat bagi kehidupan manusia sangat banyak tersedia di bumi ini. Baik itu sumber daya alam yang dapat diperbaharui maupun sumber daya alam yang tidak diperbaharui. Gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan salah satu hasil dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui. Peran LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) pada saat ini sangat penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, dan gas LPG di samping harganya murah, cara penggunaannya lebih mudah. (Rimbawati., dkk. 2019)

Peranan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) pada saat ini sangat penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri, dan gas LPG di samping harganya murah, cara penggunaannya lebih mudah. Namun, gas LPG dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia bahkan menimbulkan kerugian yang cukup besar apabila tidak digunakan dengan hati-hati, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung atau tempat penyimpanan gas LPG tersebut (Putra., dkk. 2017).

Kebocoran tabung atau perangkat LPG sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran. Gas LPG yang mengalami kebocoran memang tercium baunya sehingga kebocoran normal mudah dideteksi. Akan tetapi, bila gas yang bocor meresap ke dalam saluran air, instalasi listrik, atau ke bawah karpet, maka akan sulit di deteksi oleh indra penciuman manusia. Selain itu AC dan

pemanas ruangan juga dapat menutupi bau gas LPG. Gas LPG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan LPG berisiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini. Sehingga diperlukan suatu sistem peringatan dini dalam menanggulangi kebocoran gas (Putra., dkk. 2017).



Gambar 2.1 LPG 3 Kg
(Sumber: Putra., dkk. 2017)

LPG (*Liquified Petroleum Gas*) adalah campuran dari berbagai unsur hidrokarbon yang berasal dari gas alam. Dengan menambah tekanan dan menurunkan suhunya, gas berubah menjadi cair. Komponennya didominasi propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}). Salah satu risiko penggunaan LPG adalah terjadinya kebocoran pada tabung atau instalasi gas sehingga bila terkena api dapat menyebabkan kebakaran. Pada awalnya, gas LPG tidak berbau, tapi bila demikian akan sulit dideteksi apabila terjadi kebocoran pada tabung gas. (Arboleda. 1981)

2.3 Arduino UNO

Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobi dan setiap orang yang tertarik dalam

membuat objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input output* sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik di sini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespons situasi dan kondisi (Nurnaningsih, 2018).

Kelebihan arduino dari platform *hardware* mikrokontroler lain adalah: (Desmira dan Didik, 2016)

- a. IDE *Arduino* merupakan *multiplatform*, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti Windows, Macintosh dan Linux.
- b. IDE *Arduino* dibuat berdasarkan pada IDE *Processing*, yang sederhana sehingga mudah digunakan.
- c. Pemrograman arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB, bukan *port* serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer yang sekarang ini tidak memiliki *port* serial.
- d. *Arduino* adalah *hardware* dan *software* *open source* pembaca bisa mendownload *software* dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
- e. Biaya *hardware* cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
- f. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
- g. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi.

Arduino Uno adalah sebuah *board* mikrokontroller yang didasarkan pada ATmega328 (*datasheet*). Arduino Uno mempunyai 14 *pin digital input/output* diantaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, sebuah ICSP *header*, dan sebuah tombol reset. Arduino Uno memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkan ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau menyuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memulainya (Arduino Introduction, 2015).

Arduino Uno berbeda dari semua *board* Arduino sebelumnya, Arduino Uno tidak menggunakan *chip driver* FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial. Revisi 2 dari *board* Arduino Uno mempunyai sebuah resistor yang menarik garis 8U2 HWB ke *ground*, yang membuatnya lebih mudah untuk diletakan ke dalam DFU mode. Revisi 3 dari *board* Arduino Uno memiliki fitur-fitur baru sebagai berikut (Hidayatullah, 2012)

- a. Pinout 1.0: *ditambah* pin SDA dan SCL yang dekat dengan pin AREF dan dua pin baru lainnya yang diletakan dekat dengan pin RESET, IOREF yang memungkinkan shield-shield untuk menyesuaikan tegangan yang disediakan dari board. Untuk kedepannya, shield akan dijadikan kompatibel/cocok dengan board yang menggunakan AVR yang beroperasi dengan tegangan 5V dan dengan Arduino Due yang beroperasi dengan tegangan 3,3V. yang kedua ini merupakan sebuah pin yang tak terhubung, yang disediakan untuk tujuan kedepannya.
- b. Atmega 16U2 menggantikan 8U2

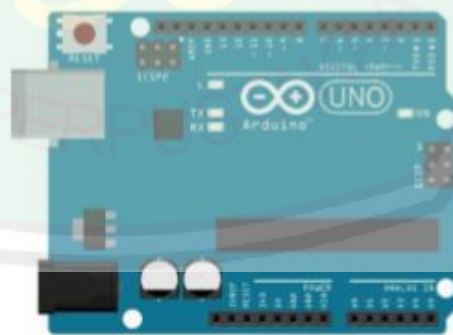
“Uno” berarti satu di Italia dan diberi nama untuk menandai peluncuran Arduino 1.0. The Uno dan versi 1.0 akan menjadi versi referensi dari Arduino, bergerak maju. The Uno adalah yang terbaru dalam serangkaian papan Arduino USB, dan model referensi untuk platform Arduino untuk perbandingan dengan versi sebelumnya, lihat indeks Arduino boards

Berikut adalah spesifikasi dari Arduino Uno:

Tabel 2.1: Spesifikasi Arduino Uno

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

c. Sirkuit Reset yang lebih kuat

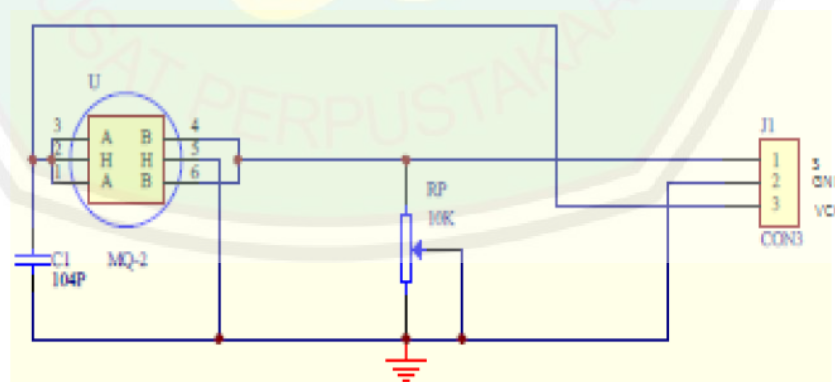


Gambar 2.2 Arduino UNO
(Hidayatullah, 2012)

2.4 Rangkaian Sensor Gas MQ 6

Nilai resistansi MQ6 dapat diubah sesuai dengan keinginan, untuk mencocokkan perbedaan dari berbagai jenis dan konsentrasi gas. Jadi jika ingin menggunakan komponen ini, diusahakan untuk menyesuaikan sensitivitas dan mengkalibrasi sensor MQ6 dengan detektor gas lainnya. Ketika ukuran sensitivitas sudah akurat, maka titik alarm dapat dibuat dengan tepat untuk mendeteksi gas. Sensor yang digunakan pada sistem ini adalah sensor MQ6, yaitu sensor yang dapat bereaksi terhadap kandungan gas LPG yang diantaranya adalah senyawa butana dan propana. sensor ini akan mengeluarkan data sehubungan gas LPG yang terdeteksinya (Rosa dan Shalahuddin. 2014).

Sensor MQ 6 dipilih dan sangat cocok untuk diaplikasikan terhadap sistem pendeteksi gas LPG. Sensor MQ 6 ini juga memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respons yang sangat cepat dalam mendeteksi gas LPG. Sensor terdiri dari tabung keramik mikro berbahan AL_2O_3 , lapisan sensitif SnO_2 (*Tin Dioxide*), elektroda pengukur dan kawat pemanas yang dibungkus dalam jaring besi dan plastik (Hidayatullah dan Husnibes. 2015).



Gambar 2.3 Rangkaian Modul MQ-6
(Hidayatullah dan Husnibes. 2015)

Ketika molekul gas menyentuh permukaan lapisan sensitif SnO_2 , maka satuan resistansi dari kawat pemanas (*heater*) akan mengecil sesuai dengan konsentrasi gas. Sebaliknya, jika konsentrasi gas menurun akan menyebabkan semakin tingginya resistansi kawat pemanas (*heater*) sehingga tegangan keluarannya akan menurun. Dengan demikian perubahan konsentrasi gas dapat mengubah nilai resistansi sensor dan juga akan mempengaruhi tegangan keluarannya juga, hal inilah yang dijadikan acuan bagi pendeteksian gas LPG (Hidayatullah dan Husnibes. 2015).

Sensor gas MQ-6 ini mempunyai sensitivitas yang kecil terhadap alkohol dan asap *rook*. Sensor gas MQ-6 merupakan sensor yang mempunyai respon cepat terhadap LPG (*Liquified Petroleum Gas*), stabil dan tahan lama serta dapat digunakan dalam rangkaian *drive* yang sederhana. Sensor gas MQ-6 biasa digunakan dalam perlengkapan mendeteksi kebocoran gas dalam kegiatan rumah tangga dan industri, yang cocok untuk mendeteksi LPG, *Iso-butane*, *propane*, *Ing*, serta menghindari gangguan dari pendeteksian zat Alkohol, asap masakan, dan rokok untuk mengurangi kesalahan pendeteksian (Saptaji. 2013).



Gambar 2.4 Sensor MQ 6
(Rimbawati, dkk. 2019)

MQ-6 merupakan sensor gas yang cocok digunakan untuk mendeteksi gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), serta termasuk gas yang terdiri dalam gas Propana dan Butana. Sensor ini dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor adalah resistansi analog. Sirkuit dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberi tegangan dengan 5 V, menambahkan resistansi beban, dan menghubungkan output ke ADC (Putra., dkk. 2017).

2.5 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik 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. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) (Rosa dan shalahuddin. 2014).



Gambar 2.5 *Buzzer*
(Rimbawati., dkk. 2019)

Rangkaian *buzzer* yang sering disebut dengan rangkaian alarm pengingat pesan dan tanda sebuah sering ditemukan di beberapa perangkat elektronik. Alarm sudah banyak sekali ditemui seperti halnya di *handphone*. Dan tentunya rangkaian *buzzer* atau rangkaian alarm ini menjadi salah satu rangkaian di beberapa perangkat elektronik. Namun tidak jarang rangkaian ini sering berdiri sendiri sebagai perangkat elektronik tunggal (Soemarsono., dkk. 2015).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian mengenai Rancang bangun Prototype deteksi kebocoran gas LPG Otomatis Berbasis Arduino UNO dimulai pada bulan Februari 2020 sampai selesai bertempat di Laboratorium Elektronika Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk salah satu jenis penelitian yang bersifat eksperimen, dimana variabel penelitian telah ditentukan. Sampel yang digunakan adalah gas LPG yang bocor yang sudah ditentukan variasinya dan akan diuji menggunakan sensor MQ-6 serta dianalisis agar bisa dipastikan kebocoran gas LPG tersebut berbahaya atau tidak.

3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain:

- | | |
|-----------------------------|------------|
| a. Arduino UNO | 1 Buah |
| b. Sensor MQ-6 | 1 Buah |
| c. <i>Personal computer</i> | 1 Buah |
| d. Kabel Penghubung | Secukupnya |
| e. Gas LPG | 1 Buah |
| f. Papan Rangkaian | 1 Buah |
| g. LCD 16x2 | 1 Buah |
| h. <i>Relay</i> | 1 Buah |
| i. Lampu LED | 1 Buah |

3.4 Rancangan Penelitian

Adapun diagram alir penelitian sebagai berikut:



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.5 Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan data pada penelitian ini adalah dengan cara melihat indikator yang telah diinputkan pada Arduino UNO. Dalam pengambilan data diklasifikasikan seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.1 Nilai Kadar Gas LPG Yang Bocor

No	Jarak Pemberian Asap Rokok Pada Gas MQ6 (Cm)	Nilai Kadar Asap Rokok Part Per Million (Ppm)	Input (Volt)	Output (Volt)
1	5		5	
2	10		5	
3	15		5	

4	20		5	
5	25		5	

3.6 Pengujian Sampel Pada Sensor MQ6

Sensor MQ 6 adalah sensor gas yang cocok untuk mendeteksi gas LPG (Liquefied Petroleum Gas) yang di dalamnya terdapat gas propana dan butana. Pada penelitian ini sensor MQ-6 digunakan untuk mendeteksi sampel kebocoran gas LPG dengan cara sebagai berikut:

1. Disiapkan sampel yang akan digunakan berupa gas LPG.
2. Digunakan rangsang bangun MQ-6 yang telah dirangkai untuk mendeteksi kebocoran gas LPG.
3. Dilakukan pengawasan terhadap sampel yang menunjukkan kebocoran gas pada serial monitor dan LCD.
4. Apabila lampu LED dan Buzzer menyala, menunjukkan bahwa gas tersebut bocor dan berbahaya.
5. Selesai.

3.7 Analisis Hasil Uji

Analisis dilakukan apabila sudah didapat data yang diperoleh pada serial monitor dengan cara sebagai berikut:

1. Dilakukan pendataan dari data yang diperoleh.
2. Dicatat pada microsoft Excel sekaligus dikelompokkan sesuai dengan tabel penelitian.
3. Dianalisis menggunakan grafik sesuai dengan kebutuhan.
4. Selesai

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Telah direalisasikan Rancang bangun Prototype deteksi kebocoran gas LPG Otomatis Berbasis Arduino UNO. Pada penelitian ini menggunakan dua perangkat yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras terdiri dari rangkaian sensor, catudaya, rangkaian sistim minimum mikrokontroler, dan rangkaian LCD. Sedangkan untuk perangkat lunak menggunakan Sistem Operasi Windows 7,32 bit dan Software Arduino.

MQ-6 bertindak sebagai sensor pendeteksi Gas LPG di udara dan mikrokontroler Arduino uno sebagai komponen akuisisi dan output nilai akan ditampilkan di serial monitor Arduino IDE. Tegangan yang dihasilkan oleh sensor diubah menjadi sinyal data digital oleh ADC yang terdapat pada mikrokontroler Arduino. Keluaran dari sensor yang diterima oleh mikrokontroler diolah dan ditampilkan di serial monitor arduino IDE serta dijadikan inputan untuk *buzzer* dan lampu LED.

4.1.1 Program di Arduino IDE

Sebelum pemrograman di Arduino IDE Rancang bangun Prototype deteksi kebocoran gas LPG Otomatis Berbasis Arduino UNO untuk terlebih dahulu menyusun peralatan dan bahan – bahan yang dibutuhkan sebagai berikut:

1. Arduino UNO yang berfungsi sebagai sebuah platform elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan.

2. Sensor MQ 6 dipilih dan sangat cocok untuk diaplikasikan terhadap sistem pendeteksi gas LPG. Sensor ini juga memiliki sensitifitas yang tinggi dan waktu respon yang sangat cepat dalam mendeteksi gas LPG.
3. *Personal computer* yang berfungsi sebagai perangkat lunak menggunakan Sistem Operasi *Windows 7,32 bit* dan *Software Arduino*.
4. Kabel Penghubung yang berfungsi sebagai penghubung antar komponen – komponen yang telah ditentukan.
5. Gas LPG yang menjadi objek perlakuan dalam penelitian ini.
6. Papan rangkaian yang berfungsi sebagai tempat komponen – komponen yang telah ditentukan untuk dihubungkan dengan kabel penghubung.
7. *Relay* yang berfungsi sebagai saklar atau *switch* elektromagnetik.
8. Lampu LED yaitu suatu komponen elektronika yang terbuat dari bahan semikonduktor dan dapat memancarkan cahaya apabila arus listrik melewatinya. LCD 16 x 2 yang berfungsi sebagai media output data yang dikelolanya.
9. Catu daya yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik.

Setelah semua alat dan bahan telah terangkai maka di butuhkan perangkat lunak yaitu software ARDUINO IDE perlunya sebagai mikrokontroler program perintah untuk menjalankan alat yang telah dirangkai sebagai penelitian.

Berikut adalah listing Program di aplikasi arduino IDE:

```
#define MQ6_POWER_ON_DIGITAL_OUT_PIN 8
#define MQ6_LP_GAS_LEVEL_MEASURE_ANALOG_IN_PIN 0
#define MQ6_HEATER_TIME_MILLIS 90000
#define MQ6_SAMPLE_PERIOD_MILLIS 1000

int lpGas;
```

```

typedef enum {
    ST_MQ6_OFF,
    ST_MQ6_CYCLE_0_HIGH,
    ST_MQ6_DONE
} MQ6_STATE;

MQ6_STATE mq6State = ST_MQ6_OFF;

unsigned long mq6SwitchTimeMillis;
unsigned long mq6NextReadingTimeMillis;
unsigned long lpGasStartTimeMillis;
unsigned long startMillis;

//-----
void setup(){
    Serial.begin(19200);

    pinMode(MQ6_POWER_ON_DIGITAL_OUT_PIN, OUTPUT);

    startMillis = millis();

    // start 10s after power up
    lpGasStartTimeMillis = 10000;

    // print headers for CSV output
    Serial.print("Seconds");
    Serial.print(",");
    Serial.println("LP Gas Level");
}

//-----
void loop(){
    readLPGas();
}

//-----
// uses a simple finite state machine to manage states of the MQ6 sensor
void readLPGas(){
    switch(mq6State){
        case ST_MQ6_OFF :
        {
            if(millis() > lpGasStartTimeMillis){
                digitalWrite(MQ6_POWER_ON_DIGITAL_OUT_PIN, HIGH);

                mq6State = ST_MQ6_CYCLE_0_HIGH;
                mq6SwitchTimeMillis = millis() + MQ6_HEATER_TIME_MILLIS;
            }
        }
    }
}

```

```

        break;
    }

    case ST_MQ6_CYCLE_0_HIGH :
    {
        if(millis() > mq6NextReadingTimeMillis) {
            lpGas =
analogRead(MQ6_LP_GAS_LEVEL_MEASURE_ANALOG_IN_PIN);

            Serial.print((millis() - startMillis)/1000);
            Serial.print(",");
            Serial.println(lpGas);

            mq6NextReadingTimeMillis = millis() +
MQ6_SAMPLE_PERIOD_MILLIS;
        }

        if(millis() > mq6SwitchTimeMillis){
            digitalWrite(MQ6_POWER_ON_DIGITAL_OUT_PIN, LOW);

            mq6State = ST_MQ6_DONE;
        }
        break;
    }

    case ST_MQ6_DONE :
    {
        break;
    }
}

//-----

```

4.1.2 Pengujian Kadar Gas Pada Sensor MQ 6

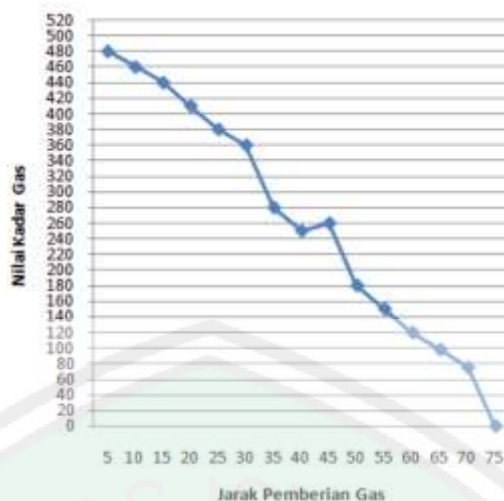
Setelah dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sensor gas MQ6 berbasis Arduino uno selanjutnya melakukan pengujian pengambilan data yang dilakukan dengan cara menentukan beberapa jarak untuk memberikan reaksi gas yang dikeluarkan, Gas yang digunakan yaitu Gas *ISO-Butane*. Pengambilan data ini dilakukan pada ruangan tertutup,

Pengambilan data di ruangan tertutup dapat diketahui seberapa besar kadar gas yang diterima oleh sensor gas MQ6 dari beberapa jarak yang telah ditentukan . Begitu juga disaat mengetahui seberapa besar tegangan pada saat sensor Gas Mq6 mendapatkan nilai reaksi kadar Gas, Untuk mengukur tegangannya kita menggunakan multimeter digital. Jadi hasil reaksi nilai dan tegangan Gas Mq6 pada saat menangkap kadar gas *ISO-Butane* adalah seperti tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Nilai Reaksi Kadar Gas *ISO BUTANE* Pada Sensor GAS MQ6

No	Jarak Pemberian Gas Iso Butane Pada Gas MQ6(Cm)	Nilai Kadar Gas Part Per Million (Ppm)	Input (Volt)	Output (Volt)
1	5	480	5	3,71
2	10	460	5	3,70
3	15	440	5	3,70
4	20	410	5	3,61
5	25	380	5	3,60

Dari tabel hasil penelitian sensor MQ6 pada gas iso butane yang menjelaskan bahwa dijarak 5 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 480ppm dengan input sebesar 5 volt dan diperoleh output 3,71 volt, selanjutnya pada jarak 10 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 460 ppm dengan input sebesar 5 volt dan di peroleh output sebesar 3,70 volt, selanjutnya di jarak 15 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 440 ppm dengan input sebesar 5 volt dan diperoleh output sebesar 3,70 volt, selanjutnya dijarak 20 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 410 ppm dengan input sebesar 5 volt dan diperoleh output sebesar 3,61 volt, yang terakhir di jarak 25 cm nilai kadar gas di peroleh sebesar 380 ppm dengan input sebesar 5 volt dan di peroleh output sebesar 3,60 volt .



Gambar 4.1 Nilai Reaksi Kadar Gas *ISO BUTANE* Pada Sensor GAS MQ6

Dari gambar hasil penelitian sensor MQ6 pada kadar gas iso butane yang menjelaskan bahwa ketika jarak gas semakin jauh dari sensor MQ6 maka output voltage yang dihasilkan juga semakin kecil, karena nilai kadar gas yang di tangkap sensor MQ6 semakin sedikit.

Pada pengambilan data Sensor Gas ini dilakukan dengan perbandingan antara reaksi kadar Gas yang di dapat berikut tegangannya dengan membandingkan pada Kadar Asap Rokok yang didapat berikut juga tegangannya. Jadi hasil reaksi nilai dan tegangan pada Gas MQ6 pada saat menangkap kadar Asap Rokok adalah:

Tabel 4.2 Nilai Reaksi Kadar Asap Rokok Pada Sensor GAS MQ6

No	Jarak Pemberian Asap Rokok Pada Gas MQ6 (Cm)	Nilai Kadar Asap Rokok Part Per Million (Ppm)	Input (Volt)	Output (Volt)
1	5	1350	5	3,45
2	10	1320	5	3,40
3	15	1290	5	3,30
4	20	1280	5	3,25
5	25	1270	5	3,19

Dari tabel hasil penelitian sensor MQ6 pada asap rokok yang menjelaskan bahwa dijarak 5 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 1350 ppm dengan input sebesar 5 volt dan diperoleh output sebesar 3,45 volt, selanjutnya di jarak 10 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 1320 ppm dengan input 5 volt dan di peroleh output sebesar 3,40 volt, selanjutnya di jarak 15 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 1290 ppm dengan input sebesar 5 volt dan diperoleh output sebesar 3,30 volt, selanjutnya di jarak 20 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 1280 ppm dengan input sebesar 5 volt dan diperoleh output sebesar 3,25 volt, yang terakhir di jarak 25 cm nilai kadar gas diperoleh sebesar 1270 ppm dengan input sebesar 5 volt dan diperoleh output sebesar 3,19 volt .



Gambar 4.2 Nilai Reaksi Kadar Asap Rokok Pada Sensor GAS MQ6

Dari gambar hasil penelitian sensor MQ6 pada asap rokok yang menjelaskan bahwa ketika jarak asap semakin jauh dari sensor MQ6 maka output voltage yang dihasilkan juga semakin kecil, karena nilai kadar gas yang di tangkap sensor MQ6 semakin sedikit

4.2 Pembahasan

Setelah semua alat dan bahan telah terangkai maka di butuhkan perangkat lunak yaitu software ARDUINO IDE perlunya sebagai mikrokontroler program

perintah untuk menjalankan alat yang telah dirangkai sebagai penelitian. Setelah dilakukan perancangan perangkat keras dan perangkat lunak sensor gas MQ6 berbasis Arduino uno selanjutnya melakukan pengujian pengambilan data yang dilakukan dengan cara menentukan beberapa jarak untuk memberikan reaksi gas yang dikeluarkan, Gas yang digunakan yaitu Gas *ISO-Butane*.

Prosedur kinerja sensor menunjukan diruangan telah terdeteksi adanya gas bocor namun aksi yang dijalankan hanya menyalakan buzzer, led1 dan led2, Hal ini menunjukan diruangan telah terdeteksi adanya kebocoran gas maka aksi yang dijalankan adalah membunyikan buzzer, menyalakan led1 dan led2.

Dapat disimpulkan bahwa sensor MQ6 pada gas iso butane berdasarkan hasil pada tabel 4.1, ketika jarak gas semakin jauh dari sensor MQ6 maka output voltage yang dihasilkan juga semakin kecil, karena nilai kadar gas yang di tangkap sensor MQ6 semakin sedikit.

Berdasarkan tabel 4.2 MQ6 pada asap rokok ketika jarak asap rokok semakin jauh dari sensor MQ6 maka output voltage yang dihasilkan juga semakin kecil, karena nilai kadar gas yang di tangkap sensor MQ6 semakin sedikit.

Berdasarkan tahapan pengujian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa seluruh rangkaian dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan fungsi dari masing-masing komponen. Pada hasil pengujian terdapat sedikit perbedaan dari hasil pengujian terhadap gas iso butane dan asap rokok. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh banyak faktor seperti alat ukur yang digunakan, kualitas komponen, toleransi nilai komponen yang tidak sesuai dan kurang teliti dalam pengukuran. Sensor gas yang digunakan pada rangkaian sistem ini adalah tipe MQ6. Dimana sensor ini dapat mendeteksi gas butana, propana, metana, dan LPG. Pada

pengujian keakuratan data yang di dapatkan artinya telah layak untuk suatu pengukuran. Tujuan pengujian keakuratan data ini adalah untuk mencari nilai output tegangan pada rangkaian sensor MQ6 .

4.3 Integrasi

Produk teknologi yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa detektor kebocoran gas dengan memanfaatkan Arduino Uno. Upaya ini merupakan langkah praktis yang pada prinsipnya menjadi bagian kebaikan sebagaimana telah diperintahkan al-Qur'an Surat al-Qashas, ayat 77:

وَابْتَغِ فِيمَا ءَاتَاكَ اللَّهُ الْدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنَ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ ۚ ٧٧

Artinya: “Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan”

Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.

Ayat al-Quran tersebut memberikan penjelasan tentang pentingnya mencari bekal akhirat, dengan tidak melupakan bekal di dunia. Selain itu, juga terdapat perintah untuk berbuat kebaikan khususnya bagi manusia dan makhluk lain, sekaligus tidak berbuat kerusakan. Produk teknologi dalam penelitian ini diharapkan memenuhi harapan tersebut.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Rancang bangun Prototype deteksi kebocoran gas LPG Otomatis Berbasis Arduino UNO. Pada penelitian ini menggunakan dua perangkat yaitu perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perangkat keras terdiri dari rangkaian sensor, catudaya, rangkaian sistim minimum mikrokontroler, dan rangkaian LCD. Sedangkan untuk perangkat lunak menggunakan Sistem Operasi Windows 7,32 bit dan Software Arduino. MQ-6 bertindak sebagai sensor pendeteksi Gas LPG di udara dan mikrokontroler Arduino uno sebagai komponen akuisisi dan output nilai akan ditampilkan di serial monitor Arduino IDE. Tegangan yang dihasilkan oleh sensor diubah menjadi sinyal data digital oleh ADC yang terdapat pada mikrokontroler Arduino. Keluaran dari sensor yang diterima oleh mikrokontroler diolah dan ditampilkan di serial monitor arduino IDE serta dijadikan inputan untuk *buzzer* dan lampu LED.
2. Adapun hasil ketika penelitian sensor MQ6 pada gas iso butane perbandingan dengan hasil penelitian sensor MQ6 pada asap rokok ketika jarak gas semakin jauh dari sensor MQ6 maka output voltage yang dihasilkan juga semakin kecil,karena nilai kadar gas yang di tangkap sensor MQ6 semakin sedikit.

5.2 Saran

Penelitian ini diperlukan penelitian lebih lanjut dan dibutuhkan banyak penyempurnaan untuk rancang bangun sensor pendeteksi gas. Alangkah baiknya dengan menambahkan jarak pemberian gas pada sensor MQ6.



DAFTAR PUSTAKA

- Arboleda, C. R. Communications Research. Manila: CFA, 1981.
- Arduino Introduction. 2015. Diakses Januari 27, 2020, dari Arduino: <http://arduino.cc>.
- Desmira dan Didik Aribowo. 2016. Desain Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Elpiji Menggunakan Mikrokontroller ATMega 16. Jurnal VOLT Vol. 1 No. 1 : 73-80.
- Hidayatullah, Rachmad dan Husnibes Muchtar. 2015. Robot Pendeteksi Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroller Atmega 328 Dan Sensor Gas MQ 6. Elektum. Vol 11 No 2.
- Nurnaningsih, Desi. 2018. Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui Sms Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno. Jurnal Teknik Informatika. Vol 11 No. 2
- Putra. M. F., A. H. Kridalaksana, and Z. Arifin, 2017, Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG dengan sensor MQ-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui SmartPhone Android Sebagai Media Informasi. J.Inform. Mulawarman Vol. 12, No. 1, pp. 1-6.
- Rimbawati, Heri Setiadi, Ridho Ananda, Muhammad Ardiansyah. 2019. Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas LPG Dengan Menggunakan Sensor MQ-6 Untuk Mengatasi Bahaya Kebakaran. Journal of Electrical Technology, Vol. 4, No. 2.
- Rosa. A.S. dan M. Shalahuddin. 2014. Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Informatika.
- Saptaji, Handayani. 2013 . Mudah Belajar Mikrokontroller dengan arduino. Widya Media.
- Soemarsono. B. K., E. Listiari, and G. C. Kusuma, 2015, Alat Pendeteksi Dini Terhadap Kebocoran Gas LPG. J. Teknik Elektro Vol. 13, No. 1, pp. 1-6.

LAMPIRAN



Lampiran 1 Program di aplikasi arduino IDE

```
#define MQ6_POWER_ON_DIGITAL_OUT_PIN 8

#define MQ6_LP_GAS_LEVEL_MEASURE_ANALOG_IN_PIN 0

#define MQ6_HEATER_TIME_MILLIS 90000

#define MQ6_SAMPLE_PERIOD_MILLIS 1000

int lpGas;

typedef enum {
    ST_MQ6_OFF,
    ST_MQ6_CYCLE_0_HIGH,
    ST_MQ6_DONE
} MQ6_STATE;

MQ6_STATE mq6State = ST_MQ6_OFF;

unsigned long mq6SwitchTimeMillis;

unsigned long mq6NextReadingTimeMillis;

unsigned long lpGasStartTimeMillis;

unsigned long startMillis;

//-----

void setup(){

    Serial.begin(19200);

    pinMode(MQ6_POWER_ON_DIGITAL_OUT_PIN, OUTPUT);
```

```

startMillis = millis();

// start 10s after power up
lpGasStartTimeMillis = 10000;

// print headers for CSV output
Serial.print("Seconds");
Serial.print(",");
Serial.println("LP Gas Level");
}

//-----
void loop(){
  readLPGas();
}

//-----
// uses a simple finite state machine to manage states of the MQ6 sensor
void readLPGas(){
  switch(mq6State){
    case ST_MQ6_OFF :
    {
      if(millis() > lpGasStartTimeMillis){
        digitalWrite(MQ6_POWER_ON_DIGITAL_OUT_PIN, HIGH);

        mq6State = ST_MQ6_CYCLE_0_HIGH;

        mq6SwitchTimeMillis = millis() + MQ6_HEATER_TIME_MILLIS;
      }
    }
  }
}

```



```

    break;
}

case ST_MQ6_CYCLE_0_HIGH :
{
    if(millis() > mq6NextReadingTimeMillis) {
        lpGas = analogRead(MQ6_LP_GAS_LEVEL_MEASURE_ANALOG_IN_PIN);

        Serial.print((millis() - startMillis)/1000);
        Serial.print(",");
        Serial.println(lpGas);

        mq6NextReadingTimeMillis = millis() + MQ6_SAMPLE_PERIOD_MILLIS;
    }

    if(millis() > mq6SwitchTimeMillis){
        digitalWrite(MQ6_POWER_ON_DIGITAL_OUT_PIN, LOW);

        mq6State = ST_MQ6_DONE;
    }

    break;
}

case ST_MQ6_DONE :
{
    break;
}
}

```

}

//-----



Lampiran 2 Data sheet sensor MQ6

TECHNICAL DATA**MQ-6 GAS SENSOR****FEATURES**

- * High sensitivity to LPG, iso-butane, propane
- * Small sensitivity to alcohol, smoke.
- * Fast response . * Stable and long life * Simple drive circuit

APPLICATION

They are used in gas leakage detecting equipments in family and industry, are suitable for detecting of LPG, iso-butane, propane, LNG, avoid the noise of alcohol and cooking fumes and cigarette smoke.

SPECIFICATIONS**A. Standard work condition**

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
V _c	Circuit voltage	5V±0.1	AC OR DC
V _H	Heating voltage	5V±0.1	AC OR DC
P _L	Load resistance	20KΩ	
R _H	Heater resistance	33Ω±5%	Room Tem
P _H	Heating consumption	less than 750mw	

B. Environment condition

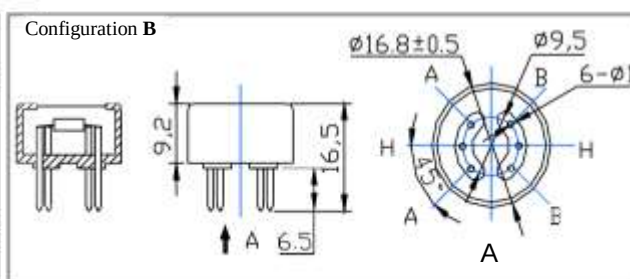
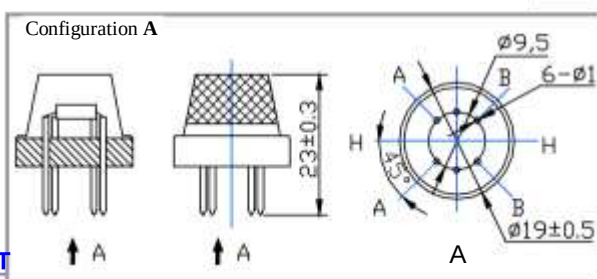
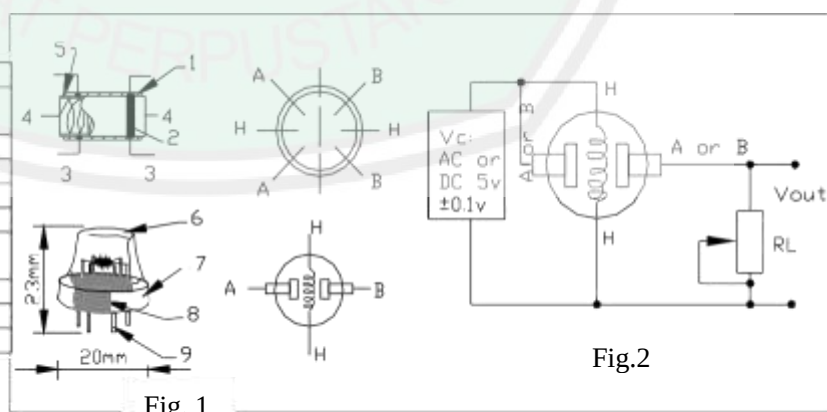
Symbol	Parameter name	Technical condition	Remarks
T _{ao}	Using Tem	-10°C-50°C	
T _{as}	Storage Tem	-20°C-70°C	
R _H	Related humidity	less than 95%Rh	
O ₂	Oxygen concentration	21%(standard condition)Oxygen concentration can affect sensitivity	minimum value is over 2%

C. Sensitivity characteristic

Symbol	Parameter name	Technical parameter	Remarks
Rs	Sensing Resistance	10KΩ- 60KΩ (1000ppm LPG)	Detecting concentration scope : 200-10000ppm LPG , iso-butane, propane, LNG
A (1000ppm/ 4000ppm LPG)	Concentration slope rate	≤0.6	
Standard detecting condition	Temp: 20°C±2°C Humidity: 65%±5%	Vc:5V±0.1 Vh: 5V±0.1	
Preheat time	Over 24 hour		

D. Strucyure and configuration, basic measuring circuit

Parts	Materials
1 Gas sensing layer	SnO ₂
2 Electrode	Au
3 Electrode line	Pt
4 Heater coil	Ni-Cr alloy
5 Tubular ceramic	Al ₂ O ₃
6 Anti-explosion network	Stainless steel gauze (SUS316 100-mesh)
7 Clamp ring	Copper plating Ni
8 Resin base	Bakelite
9 Tube Pin	Copper plating Ni



Structure and configuration of MQ-6 gas sensor is shown as Fig. 1 (Configuration A or B), sensor composed by micro Al_2O_3 ceramic tube, Tin Dioxide (SnO_2) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless steel net. The heater provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-6 have 6 pin, 4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.

Electric parameter measurement circuit is shown as Fig.2

E. Sensitivity characteristic curve

Fig.2 sensitivity characteristics of the MQ-6

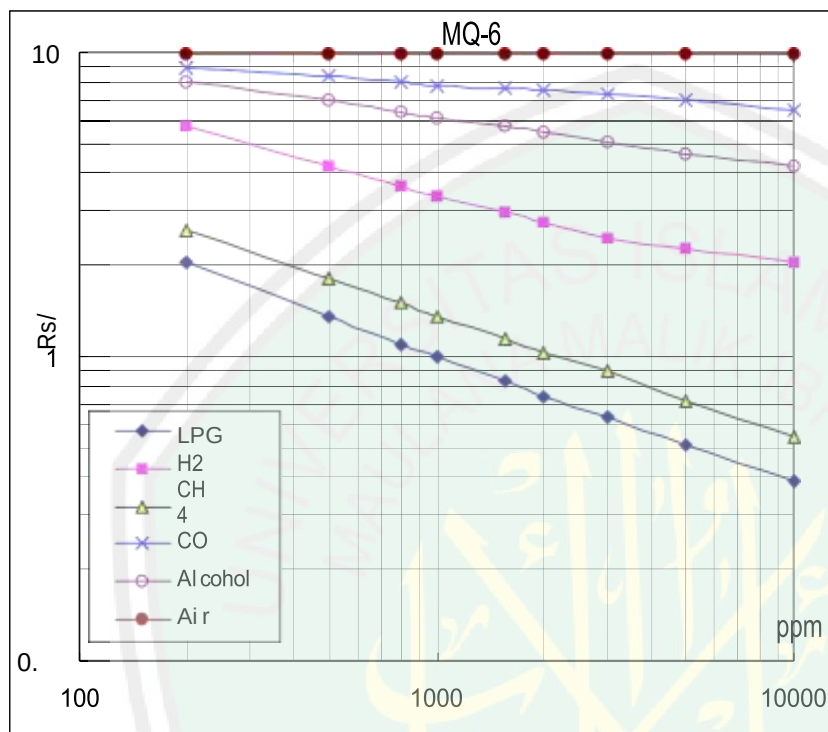


Fig.3 is shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-6 for several gases.

in their: Temp: 20°C,
Humidity: 65%,
O₂ concentration 21%
RL=20kΩ

R₀: sensor resistance at 1000ppm of LPG in the clean air.

R_s: sensor resistance at various concentrations of gases.

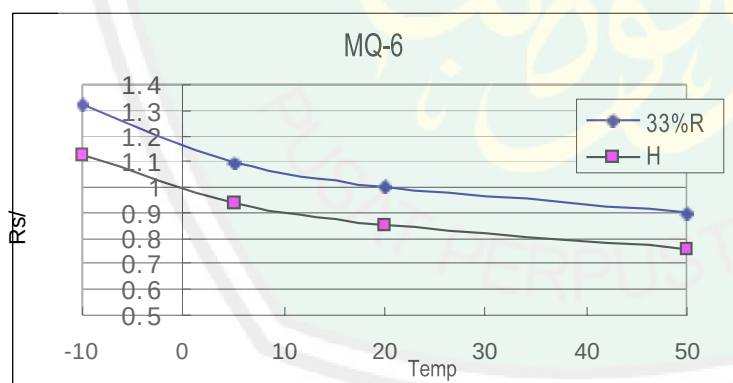


Fig.4 is shows the typical dependence of the MQ-6 on temperature and humidity.

R₀: sensor resistance at 1000ppm of LPG in air at 33%RH and 20 degree.

R_s: sensor resistance at 1000ppm of LPG in air at different temperatures and humidities.

SENSITIVITY ADJUSTMENT

Resistance value of MQ-6 is difference to various kinds and various concentration gases. So, When using this components, sensitivity adjustment is very necessary. we recommend that you calibrate the detector for 1000ppm of LPG concentration in air and use value of Load resistance (R_L) about 20KΩ(10KΩ to 47KΩ).

When accurately measuring, the proper alarm point for the gas detector should be determined after considering the temperature and humidity influence.

Lampiran 3 Foto Alat





**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang (0341) 551345 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Pendra Ramandika
NIM : 13640069
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Fisika
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PROTOTYPE DETEKSI KEBOCORAN GAS LPG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO
Pembimbing I : Farid Samsu Hananto, M.T
Pembimbing II : Ahmad Abtokhi, M.Pd

No	Tanggal	HAL	Tanda Tangan
1	8 Febuari 2020	Konsultasi Bab I, II, dan III	
2	10 Febuari 2020	Konsultasi Data	
3	20 Maret 2020	Konsultasi Pengolahan Data	
4	15 April 2020	Konsultasi Hasil Analisa	
5	21 April 2020	Konsultasi Kajian Agama	
6	12 Mei 2020	Konsultasi Bab IV dan V	
7	20 Mei 2020	Konsultasi Kajian Agama dan Acc	
8	25 Juni 2020	Konsultasi Semua Bab, Abstrak dan Acc	

Malang, ... Juni 2020
Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika,

Drs. Abdul Basid, M.Si
NIP. 19650504 199003 1 003



**KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Gajayana No. 50 Dinoyo Malang (0341) 551345 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Pendra Ramandika
NIM : 13640069
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Fisika
Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PROTOTYPE DETEKSI KEBOCORAN GAS LPG OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO
Pembimbing I : Farid Samsu Hananto, M.T
Pembimbing II : Ahmad Abtokhi, M.Pd

No	Tanggal	HAL	Tanda Tangan
1	8 Febuari 2020	Konsultasi Bab I, II, dan III	
2	10 Febuari 2020	Konsultasi Data	
3	20 Maret 2020	Konsultasi Pengolahan Data	
4	15 April 2020	Konsultasi Hasil Analisa	
5	21 April 2020	Konsultasi Kajian Agama	
6	12 Mei 2020	Konsultasi Bab IV dan V	
7	20 Mei 2020	Konsultasi Kajian Agama dan Acc	
8	25 Juni 2020	Konsultasi Semua Bab, Abstrak dan Acc	



Malang, ... Juni 2020
Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika,

Dr. Abdul Basid, M.Si

NID. 19650504 199003 1 003