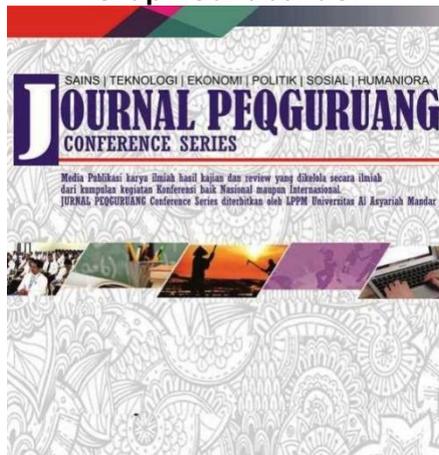


Graphical abstract



PENDETEKSI GAS BOCOR DI RUANGAN TERTUTUP MENGGUNAKAN ARDUINO

¹*Muh Ilham, ²Muhammad Assidiq, ³Idhan Zadly
Universitas Al Asyariah Mandar

Corresponding author

ilhamasismuh@gmail.com

Abstract

This study designed a detector that is used specifically in the storage room for liquified petroleum gas so humans can find out if there is a leak. The purpose of this research is to design a gas detection device in the event of a leakage problem. The purpose of this research is to design a gas detection device in the event of a leakage problem. With the experimental method, based on PPM calculations, the tool will perform its function if the gas content exceeds the reasonable limit specified, the results obtained from this test are the use of the tool can be adjusted to the level of sensitivity adjusted to normal levels of gas in the room, so the level of sensitivity of the tool will be the higher if the sensitivity is increased, the external factors will also be obtained because in Indonesia there are many outstanding devices which are beyond their lifetime.

Keywords: *Detector, Gas, Leak, Arduino*

Abstrak

Penelitian ini merancang sebuah alat pendeteksi yang digunakan khusus dalam ruang penyimpanan liquified petroleum gas supaya manusia dapat mengetahui apabila terjadi kebocoran. Tujuan penelitian yakni merancang sebuah alat pendeteksi gas jika terjadi masalah kebocoran, dan suara serta tampilan kadar Gas dalam liquid crystal display (LCD) digunakan sebagai simbol peringatan, agar mempunyai tolak ukur yang tepat. Sebagai mikrokontroler yang berfungsi menjaga berjalannya sistem deteksi. Dengan metode experimental, berdasarkan perhitungan PPM, alat tersebut akan melakukan fungsinya apabila kadar gas melebihi batas wajar dari yang ditetapkan, hasil yang diperoleh dari pengujian ini adalah penggunaan alat dapat di atur tingkat sensitifitasnya disesuaikan kadar normal Gas dalam ruangan tersebut, sehingga tingkat sensitifitas alat akan semakin tinggi jika alat sensitifitasnya ditingkatkan, faktor eksternal yang di dapatkan juga karena di Indonesia banyak beredar alat yang diluar dari masa pakai.

Kata Kunci: *Pendeteksi, Gas, Bocor, Arduino*

Article history

DOI: <https://dx.doi.org/10.35329/jp.v3i1.1642>

Received : 10 Februari 2021 | Received in revised form : 20 Maret 2021 | Accepted : 30 April 2021

1. PENDAHULUAN

Teknologi dan ilmu pengetahuan yang berkembang setiap jaman, turut mempengaruhi pemikiran inovatif bagi industri-industri diberbagai belahan dunia. Salah satu hal yang diketahui bersama adalah penumbuhkembangan hasil bumi menjadi hal yang sangat bermanfaat disetiap elemen masyarakat seperti pengolahan salah satu jenis energi yakni konversi dari minyak tanah menjadi gas .

Penggunaan gas untuk kebutuhan-kebutuhan mendasar di era sekarang ini sudah tidak asing lagi dimata masyarakat bahkan sudah menjadi bahan pokok, baik untuk kebutuhan rumah tangga, industri, dan bahan-bahan di lingkungan sekitar yang membutuhkan energi gas. Namun karena kurangnya sistem kendali atauantisipasi keselamatan yang diterapkan dikalangan masyarakat, penggunaan gas dapat menjadi hal yang sangat berbahaya.

Tidak jarang kita menyaksikan dalam tayangan berita televisi, sudah banyak masyarakat yang menjadi korban akibat kebocoran dan ledakan tabung gas. Ditelusuri dari beberapa informasi media sosial, berdasarkan data Sentra Informasi Keracunan Nasional sejak tahun 2010 – 2014, terdapat 15 kasus kecacunan dan 13 insiden akibat gas yang berjenis *Liquid Petroleum Gas* (LPG), karbon monoksida (CO), dan karbondioksida (CO₂). Berdasarkan kejadian tersebut, diperlukan peningkatan antisipasi keamanan terhadap penggunaan tabung gas dikalangan masyarakat. Maka penelitian yang menggunakan Mikrokontroler dan Sensor gas MQ-2 serta Buzzer sebagai alarm peringatan dini terhadap kebocoran yang terjadi akan menjadi langkah yang tepat, dan dengan metode eksperimental, jumlah kadar gas dalam ruangan dari tolak ukur PPM, titik steril kadar udara dibawah rata-rata 80 PPM, jika angka rata-rata mencapai 100 PPM berarti terjadi kebocoran gas, dan pada saat bersamaan *Alarm* otomatis akan aktif sebagai pemberitahuan darurat terhadap orang yang berada disekitar tempat tersebut. Alat pendeteksi mempunyai sensor sebagai pengukur besar kecilnya kebocoran pada kadar gas dalam ruangan dan sensor tersebut akan menyesuaikan dengan jarak kebocoran. Setelah menyimak dibeberapa penelitian sebelumnya, terdapat banyak peneliti yang membahas tentang pendeteksi kebocoran gas, namun penelitian-penelitian tersebut kebanyakan hanya memberikan informasi-informasi terkait data interface pada layar LCD, sedangkan penelitian ini menambahkan pengetahuan secara tindakan nyata melalui praktik penggunaan mesin alarm.

2. METODE PENELITIAN

Sebagai rancangan sistem pendeteksi Gas Bocor menggunakan Logika Kondisi berbasis Arduino diperlukan literatur-literatur. Literatur yang harus dilaksanakan ialah mempelajari artikel, situs yang terkait dengan pemrograman berbasis Arduino, dan

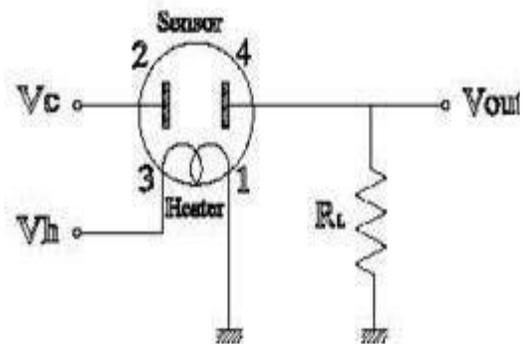
buku. Dilakukan penyesuaian dengan metode yang akan digunakan ketika merancang desain dari sistem yang akan dibangun atau alur system. Menggunakan diagram flowchart sebagai representasi design.

Berikut ini langkah-langkah penelitian pada sistem pendeteksi dini kebocoran gas:

- Membaca data analog dari sensor MQ2 dan Menjadi input pada arduino, Pada setiap kondisi, nilai ini bisa saja terus berubah. Jadi bisa saja dibutuhkan kalibrasi ulang dengan merubah nilai data pada program. Jadi lakukan dulu percobaan saat sensor mendeteksi gas itu nilai datanya berapa, dan saat dia tidak mendeteksi gas itu nilai datanya berapa.
- Prinsip Kerja, Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili methane, butane dan senyawa gas lainnya



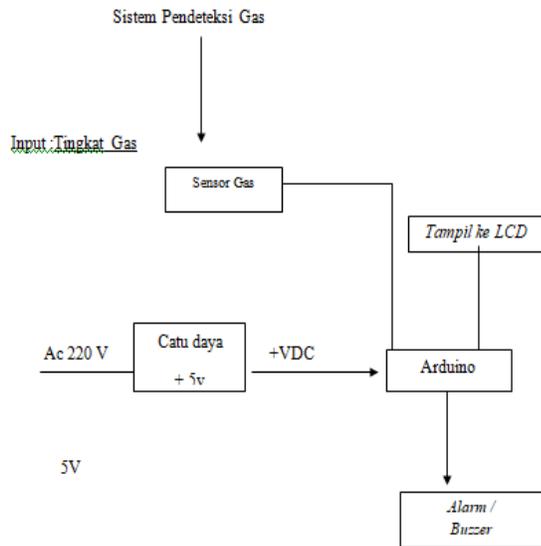
Gambar 1. Sensor Gas



Gambar 2. Skematik Sensor Gas

A. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah rancangan sistem kontrol otomatis. Rancangan penelitian atau kerangka penelitian dapat dilihat pada gambar blok diagram 3.12.



Gambar 3. Blok Diagram

Keterangan:

Luas ruangan: L35cm, P20cm, T35cm

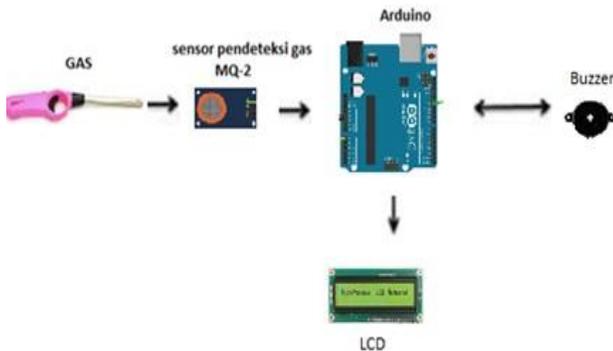
Input: Tingkat Gas

Output: LCD Dan Buzzer

Proses: Arduino + (Logika Kondisi).

Bahasa Pemrograman C Arduino

C. Perancangan Sistem Implementasi (Hardware)



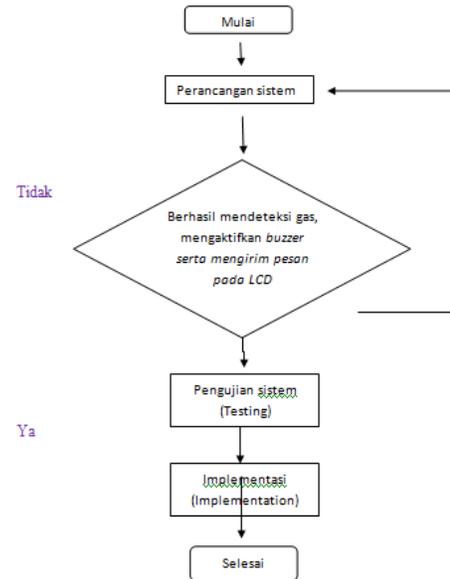
Gambar 4. Implementasi Hardware

Perancangan implementasi hardware menggunakan spesifikasi sebagai berikut:

- a. Gas, sebagai sumber pemicu meningkatnya metana dan butane
- a. Sensor MQ2, yang dapat mendeteksi Butane, metana, dan C4
- b. Arduino Uno, digunakan sebagai mikrokontroler untuk menjalankan program dan memadukan fungsional keseluruhan hardware
- c. Buzzer, digunakan untuk Mengeluarkan Suara Peringatan
- d. LCD, digunakan untuk menampilkan kadar Gas dalam ruangan

D. Alur Penelitian

Berikut disajikan alur penelitian pada gambar



Gambar 5. Alur Penelitian

Keterangan: Penelitian dimulai dengan merancang sistem, kemudian melakukan percobaan apakah telah berhasil mendeteksi kadar gas dengan baik serta berfungsinya seluruh output dan dilakukan testing serta implementasi

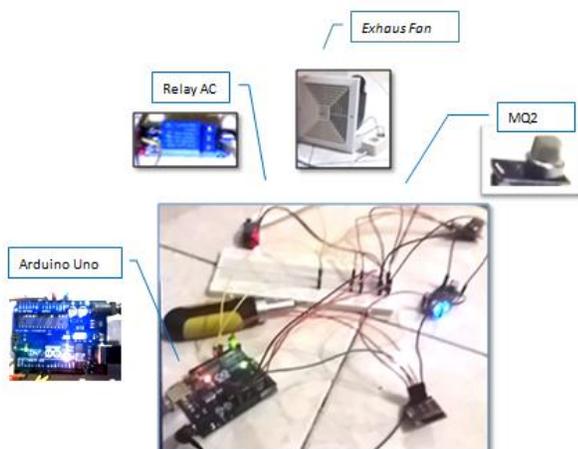
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Langkah pertama atau tidak awal penelitian ialah memberikan rangsangan gas di dekat sensor dengan jarak tertentu, kemudian pengujian dilakukan dalam suatu ruang tertutup, dengan alat yang dirancang untuk mendeteksi konsentrasi gas, dalam kondisi kadar udara yang steril. Perancangan alat pendeteksi gas otomatis dan penanganan dini yang menerapkan *exhaust fan* menggunakan pengujian sensor MQ2. Penelitian berada pada ruangan dimana kadar gas pada ruangan lebih tinggi dibandingkan ruangan lainnya, serta diberikan ambang toleransi. Ketika kadar gas berada diatas 100 PPM maka penyampaian informasi terkait ukuran kadar gas akan muncul pada LCD, kemudian secara bersamaan kipas penghisap udara otomatis melakukan pembuangan udara sebagai langkah antisipasi awal meminimalisir resiko kebocoran gas.

Alat tersebut menerapkan rancangan pendeteksi kadar udara mulai dari 79-80 PPM. Penyesuaian kondisi pada saat penelitian berlangsung sangat diperlukan, berujung penelitian dilaksanakan diruang gas, sehingga kadar gas teritung lebih tinggi dari ruangan biasa. Untuk itu diberikan sebuah toleransi hingga angka rata-rata 100 PPM, dan apabila angka tersebut dilampaui, maka kipas penyaring udara akan berfungsi membuang udara yang sudah terkontaminasi gas berlebihan. Jika tingkat

kadar gas 79-80 PPMitu masuk kadar sangat aman, sementara lebihdari110 PPM maka masuk dalam kondisi terdeteksi kebocoran gas, sistem akan langsung memberikan informasi ke LCD dan melakukan antisipasi dini dengan cara mengaktifkan *exhaust fan* hingga kadar gas <100 PPM(lebih kecil dari 100ppm)baru *exhaust fan* dimatikan melalui relay otomatis yang terhubung dengan Arduino.

Gambar Hasil Perancangan alat, seperti disajikan pada gambar berikut ini.

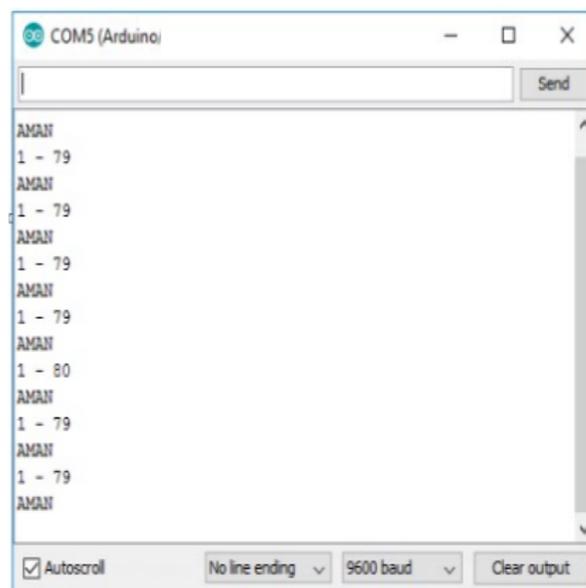


Gambar 6. Hasil Perancangan Alat

Alat Dirancang untuk mendeteksi konsentrasi gas pada udara, kadar udara steril adalah 79-80 PPM, tetapi karena penelitian ini berada di ruang gas dimana kadar gas pada ruangan lebih tinggi dibandingkan ruangan lainnya maka diberikan toleransi hingga 100 PPM, jika gas berada diatas kadar 100 PPM maka arduino akan mengaktifkan kipas penghisap udara otomatis untuk melakukan pembuangan udara, dimana udara tersebut sebelumnya sudah terkontaminasi gas yang melampaui ambang batas dan memberikan pesan peringatan melalui data interface ke LCD, selanjutnya diharapkan adanya tindakan lanjutan yang lebih kompleks sesuai kondisi sumber kebocoran yang terjadi. Adapun alat komunikasi yang dapat menghubungkan Arduino dan komputer melalui port USB disebut komunikasi serial Arduino. Selain mengolah data dari pin I atau O secara independ, arduino juga dapat dikomunikasikan dengan komputer untuk menampilkan asil pengolahan data, sehingga komunikasi yang dilakukan bersifat dua arah.

Serial monitor pada arduino adla sebua fasilitas yang dapat digunakan untuk mengontrol ataupun memonitor yang sedang terjadi pada mainboard melalui komputer. sebagai contoh untuk memonitor gas yang dideteksi sensor di serial monitor.

Berikut ditampilkan gambar pengukuran kadar gas yang tampil di serial monitor arduino sebelum adanya kebocoran gas, seperti gambar berikut ini.



Gambar 7. Tampilan Serial Monitor

Pengukuran kadar gas sebelum adanya kebocoran. Jika tingkat kadar gas 79-80 PPMitu masuk kadar sangat aman, sementara lebihdari100 PPM maka masuk dalam kondisi terdeteksi kebocoran gas, sistem akan langsung memberikan informasi ke LCD dan melakukan antisipasi dini dengan cara mengaktifkan *exhaust fan* hingga kadar gas <100 PPM(lebih kecil dari 100ppm)baru *exhaust fan* dimatikan melalui relay otomatis yang terhubung dengan Arduino.

a. Pengujian microcontroller

Pada sistem ini mikrokontroler yang digunakan adalah arduino uno R3, alat ini difungsikan untuk membaca inputan dari sensor MQ2 sesuai dengan berapa PPM jumlah Gas yang ada di udara. Cara pengujiannya adalah dengan cara langsung mengukur tegangan *pin output* pada mikrokontroler menggunakanAVometer. Tegangan yang diuji adalah keluaran output berupa 3.3 V, 5V dan menguji arduino tersebut secara langsung dengan mengirimkan program sederhana yang berhubungan dengan satu per satu alat untuk menguji arduino tersebut sekaligus menguji komponen lainnya ketika telah disatukan.

b. Pengujian Sensor MQ2

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk melihat sejauh mana kemampuan sistem sensor dapat berhasil dalam melakukan pengukuran serta kalibrasi atau menyesuaikan berdasarkan pengujian dilapangan.

c. Pengujian LCD Arduino

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah LCD bisa menampilkan tulisan dan juga bias menyesuaikan output dari sensor dan arduino. Hasil pengujian menunjukkan respon yang di inginkan dan dapat menyesuaikan dengan output dari MQ2 dan Arduino. dan LCD berjalan dengan sangat baik.



Gambar 8. Pengujian LCD

Dari hasil pengujian di atas maka LCD menunjukkan respon yang diinginkan dan dapat menyesuaikan dengan output dari MQ2 dan Arduino. dan LCD berjalan dengan sangat baik.

Bagi kalangan masyarakat awam LCD ini berfungsi sebagai pemberi informasi ketika adanya kebocoran gas, dan LCD akan menampilkan berupa angka, angka tersebut adalah tinggi kadar gas yang dideteksi oleh alat ini.

d. Pengujian Pembacaan Sensor MQ2 Tanpa Kebocoran Gas

Sensor Pendeteksi yang digunakan dalam sistem ini sudah sangat selektif dalam pemilihannya, hal ini mempertimbangkan kualitas yang dimiliki yang akan disinkronisasi dengan sistem keseluruhan sehingga sensor dapat dipakai dan memiliki pembacaan data sesuai kondisi nyata dilapangan, Pengujian sensitivitas deteksi, langkah pertama dengan mencari nilai standar ruangan tanpa adanya LPG, dilakukan dengan mengaktifkan sensor selama 10 Detik pada pergerakan daya deteksi sensor semakin kuat jika jaraknya semakin dekat, hal tersebut dikarenakan sumber gas semakin dekat dengan sensor. Penelitian ini menggunakan kondisi ruangan tertutup dengan ukuran ruangan L35cm, P70cm, T35cm, Pengujian sensitivitas deteksi dengan mencari nilai Standar kebocoran ruangan dengan simulasi LPG, Dilakukan dengan membocorkan gas dan mengaktifkan sensor selama 10 detik dengan jarak tertentu pada Ruangan dengan Lebar(L)35cm, Panjang(P)70cm, Tinggi(T)35cm, maka dihasilkan nilai seperti dalam table berikut.

Tabel 1. Hasil pengujian Pembacaan sensor MQ2 dengan jarak tertentu terhadap kebocoran gas pada ruangan tertutup

Percobaan	Jarak dari sensor	Gas terukur
1	4 cm	135 PPM
2	8 cm	100 PPM
3	12 cm	95 PPM
4	16 cm	90 PPM
5	20 cm	85 PPM

Langkah berikutnya dengan mencoba mensimulasikan kebocoran LPG, dilakukan dengan memasukkan gas selama 10-20 detik, maka dihasilkan nilai seperti dalam table berikut.

e. Pengujian Pembacaan sensor Gas MQ2 terhadap Ruangan Kecil Dengan Lebar 35cm, Panjang 70cm, 35cm.

Tabel 2. Hasil pengujian pembacaan sensor MQ2 terhadap Ruangan Kecil Tertutup selama 10- 20 detik

Percobaan	Waktu	Gas Terukur (PPM)
1	10 Detik	132 PPM
2	13 Detik	163 PPM
3	16 Detik	177 PPM
4	18 Detik	198 PPM
5	20 Detik	205 PPM

Langkah berikutnya dengan mencoba mensimulasikan kebocoran LPG, dilakukan dengan memasukkan gas selama 10 detik.

f. Pengujian Pembacaan sensor Gas MQ2 terhadap Ruangan Besar Dengan Lebar 70cm, Panjang 70cm, Tinggi 140cm

Tabel 3. Hasil pengujian pembacaan sensor MQ2 terhadap Ruangan Besar tertutup selama 10-20 detik.

Percobaan	Waktu	Gas Terukur (PPM)
1	10 Detik	80 PPM
2	13 Detik	97 PPM
3	16 Detik	113 PPM
4	18 Detik	137 PPM
5	20 Detik	145 PPM

4. SIMPULAN

Berikut beberapa kesimpulan berdasarkan evaluasi hasil pengujian perangkat pendeteksi kebocoran gas.

- a. Alat pendeteksi kebocoran gas ini telah berhasil menyampaikan informasi melalui Liquid Crystal Display (LCD) jika sensor gas MQ-2 mendeteksi adanya kebocoran gas dengan tingkat sensitif yang tinggi terhadap kadar gas dalam ruangan Tertutup.
- b. Pendeteksi kebocoran gas telah berhasil direalisasikan sebagai alat yang dapat bekerja sesuai dengan tujuan awal yaitu mendeteksi kebocoran LPG dan mengaktifkan penghirup udara atau exhaust fan secara otomatis untuk meminimalisir resiko kebocoran gas dalam ruangan.
- c. Semakin dekat jarak sumber kebocoran gas ke sensor maka semakin besar jumlah kadar gas yang bocor saat terdeteksi.
- d. Sistem ini mampu memantau kadar gas 79-90 PPM dalam ruangan normal sebelum terjadinya kebocoran gas.
- e. Hasil pengujian pendeteksi sensor MQ2 terhadap ruang yang berukuran Lebar 30cm, Panjang 65cm, Tinggi 30cm selama 10-20 detik sangat efektif dan memiliki sensitifitas yang sangat tinggi terhadap kebocoran gas yang di simulasikan, dengan hanya kurang dari 10 Detik, sensor telah membaca kebocoran serta memberikan warning di tampilan LCD dan bunyi Buzzer, berbeda dengan pada saat pengujian menggunakan ruangan besar dengan Lebar 75cm, Panjang 75cm, Tinggi 1500cm, sensor memiliki jeda pembacaan kebocoran gas yang agak lambat, butuh waktu 14-16 Detik untuk membaca kebocoran gas yang di simulasikan.

Mikrokontroler ATMEGA328. Purwokerto: STMIK AMIKOM Purwokerto.

Heri Andrianto.2016.Arduino, Belajar Cepat Dan Pemrograman. *Penerbit : Informatika*

Putra, Lucky Yuditia. 2013. Modul Latih Mikrokontroler Arduino Uno untuk Mengontrol Suhu Ruang dengan Menggunakan Sensor Suhu, Kipas dan Liquid Crystal Display. Jakarta: Universitas Mercu Buana Jakarta.

Utomo, B, T, Wahjo dan Saputra, D, Setya. 2016. Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruang Menggunakan Sensor Asap Dengan Pemberitahuan Melalui SMS (*Short Message Service*) Dan Alarm Berbasis Arduino. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA) Vol.10, No.1, Februari 2016 ISSN: 0852-730X.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Kadir. 2011. Arduino Dan Sensor. *Penerbit: Andi*
- Andhy Suyatno; Primayudha Adi Nugraha; Rudy Susanto. 2013. *Prototype Perangkat Detector Kebocoran LPG berbasis Arduino (ATMEGA328)*. Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bina Nusantara Palmerah, Jakarta Barat 11480. Volume 5, Nomor 2 Oktober 2013
- Abdul Kadir.2018.Pintar Pemrograman Arduino: Tutorial Mudah dan Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino. *Penerbit : Andi*
- Berlilana, Agung Prasetyo, Ika Marlisa Raharjo. 2016. Alat Pendeteksi Dan Pengaman Kebocoran Gas LPG Melalui SMS Berbasis