

Rancang Bangun Alat Proteksi Listrik Rumah Terhadap Kebocoran Gas LPG Berbasis *Arduino*

Muhammad Ziaul Khaq
Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Islam Lamongan Jl.
Veteran No.53 A
Lamongan, Indonesia
muhammadziaulkhaq2206@gmail.com

Arief Budi Laksono
Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Islam Lamongan Jl.
Veteran No.53 A
Lamongan, Indonesia
ariefbudila@gmail.com

Ulul Ilmi
Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Islam Lamongan Jl.
Veteran No.53 A
Lamongan, Indonesia
ululilmi@yahoo.co.id

Abstrak - Gas LPG sangat penting bagi kebutuhan manusia, Selain digunakan untuk keperluan dapur, LPG juga bisa digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor atau yang biasa disebut BBG (Bahan Bakar Gas). Bahkan menurut CNN Indonesia, pada tahun 2015 saja Pertamina melakukan impor 4,2 metrik ton LPG. Hal ini terkait dengan konsumsi masyarakat Indonesia terhadap penggunaan gas LPG. Namun dari banyak kelebihan yang bisa didapatkan dari pemanfaatan LPG, ada juga beberapa faktor berbahaya yang perlu diperhatikan. Seperti proses pemasangan tabung LPG yang kurang tepat, dan banyak faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya kebocoran gas yang nantinya dapat memicu kebakaran. Untuk itulah diperlukan alat yang dapat mendeteksi kebocoran gas dan memberikan proteksi listrik terhadap tempat yang terjadi kebocoran gas, serta notifikasi yang cepat supaya bisa dilakukan penanggulangan dini.

Berdasarkan masalah tersebut, penelitian ini melakukan berbagai pengujian untuk menciptakan rancang bangun agar dapat bermanfaat untuk mengantisipasi terjadinya ledakan yang diakibatkan oleh bocornya gas LPG. Metode yang digunakan meliputi perancangan elektrik dan sistematis. Tahapan yang dilakukan meliputi tahapan studi pustaka kemudian perancangan, pembuatan hardware dan software mengintegrasikan sistem dan pengujian serta analisa sistem. Mempertimbangkan teori-teori tersebut dan dapat mengetahui pemograman mikrokontroler *arduino uno*, sensor mq 2, buzzer, LED, modul ESP 8266/ ESP-01, *fan exhaust*, relay, power supply, serta aplikasi *smartphone Blink*.

Pada penelitian ini menggunakan beberapa pengujian, diantaranya pengujian mikrokontroler *arduino uno*, sensor mq 2, buzzer, LED, modul ESP 8266/ ESP-01, *fan exhaust*, relay, power supply, serta aplikasi *smartphone Blink*. mikrokontroler *arduino uno* sebagai otak utama penyimpan program. *fan exhaust* penyetabil kandungan udara. sensor mq 2 sebagai pendeteksi gas. buzzer, LED, modul ESP 8266/ ESP-01 dan aplikasi *smartphone Blink* sebagai output pemberi notifikasi serta pertanda terjadinya kebocoran gas, dan relay sebagai eksekutor pemutus aliran listrik dalam rumah jika terjadi kebocoran gas LPG dalam rumah dengan kadar kebocoran gas diatas 10ppm maka rancang bangun ini akan bekerja sesuai yang di jabarkan diatas.

Kata Kunci— Gas LPG, sensor mq 2, *Arduino uno*, Proteksi listrik dan Notifikasi

I. PENDAHULUAN

Gas LPG sangat penting bagi kebutuhan manusia, Selain digunakan untuk keperluan dapur, LPG juga bisa digunakan sebagai bahan bakar kendaraan bermotor atau yang biasa disebut BBG (Bahan Bakar Gas). Bahkan menurut CNN Indonesia, pada tahun 2015 saja Pertamina melakukan impor 4,2 metrik ton LPG. Hal ini

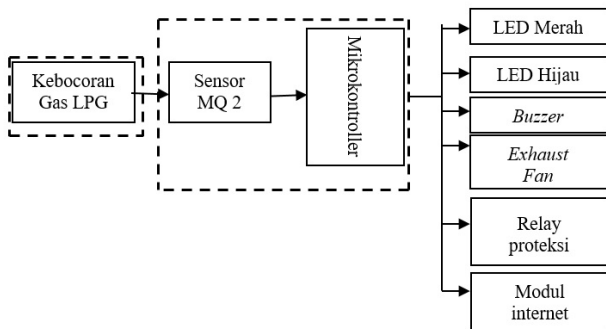
terkait dengan konsumsi masyarakat Indonesia terhadap penggunaan gas LPG. Namun dari banyak kelebihan yang bisa didapatkan dari pemanfaatan LPG, ada juga beberapa faktor berbahaya yang perlu diperhatikan. Seperti proses pemasangan tabung LPG yang kurang tepat, dan banyak faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya kebocoran gas yang nantinya dapat memicu kebakaran. Untuk itulah diperlukan alat yang dapat mendeteksi kebocoran gas dan memberikan proteksi listrik terhadap tempat yang terjadi kebocoran gas, serta notifikasi yang cepat supaya bisa dilakukan penanggulangan dini.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis ingin merancang suatu alat yang dapat memproteksi listrik serta pemberi notifikasi (tanda-tanda) yang sangat cepat jika terjadi kebocoran tabung gas LPG serta memberi notifikasi lewat aplikasi *blynk pop-up* yang terinstal. Penelitian bertujuan merancang alat bangun proteksi listrik dengan dilengkapi sistem alarm dan pembuang gas dalam ruangan, serta dapat mengirim notifikasi ke handphone android berbasis *IoT (internet of things)* jika terjadi kebocoran gas LPG. Hal tersebut bertujuan agar mengantisipasi terjadinya kebakaran atau bahkan ledakan yang terjadi akibat suatu ruangan penuh dengan gas kemudian adanya suatu percikan listrik sehingga memicu terjadinya suatu hal yang tidak diinginkan. Oleh sebab itu peneliti ingin mengantisipasi terjadinya percikan listrik tersebut dengan cara memberi proteksi listrik pada sumber utama listrik rumah, yaitu di bagian MCB sekering rumah. Sehingga berimbas pada putusnya seluruh aliran listrik dalam rumah ketika terjadi kebocoran gas, kemudian disusul dengan adanya alarm dan kipas pembuang gas dalam ruangan (dapur) yang menyala dan mengirim notifikasi lewat aplikasi telegram ke penghuni rumah, ketika kadar gas sudah habis dalam ruangan tersebut, listrik rumah kembali teraliri arus listrik disusul dengan matinya kipas pembuang dan alarm yang menyala tadi.

II. BAHASA DAN METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah perancangan elektrik, sistematis, agar diperoleh data dan informasi yang akurat. Dalam perancangan ini dimulai dari pengumpulan data, pembuatan perancangan, pembuatan alat, pengujian, dan menyimpulkan hasil dari sistem. Berikut ini merupakan diagram blok dari sistem proteksi listrik rumah terhadap kebocoran gas LPG berbasis *arduino*, serta memberikan notifikasi ke pemilik

rumah jika telah terjadi kebocoran gas LPG dengan sistem *IoT* melalui aplikasi Blink.



Gambar 1. Blok Diagram Perencanaan Alat

1. Tahap Studi Pustaka.

Studi pustaka ini diambil dari beberapa jurnal dan juga buku – buku referensi yang digunakan sebagai dasar untuk mengolah data yang ada. Studi pustaka pada tugas akhir ini meliputi hal – hal sebagai berikut:

- a. Studi system operasi mikrokontroler arduino dan *internet of things* (IOT).
- b. Studi karakteristik sensor MQ-2.
- c. Studi gas LPG dan Studi sistem proteksi listrik rumah

2. Tahap perancangan dan pembuatan hardware

Perancangan alat proteksi listrik rumah terhadap kebocoran gas LPG berbasis arduino pendeteksi gas karbon monoksida sebagai pengaman di dalam ruangan disesuaikan dengan fungsi dari komponen – komponen yang akan digunakan sehingga siap untuk direalisasikan.

3. Tahap perancangan dan pembuatan software

Pengujian perangkat penyusun system yang sudah dirancang, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak sebelum diintegrasikan menjadi system keseluruhan.

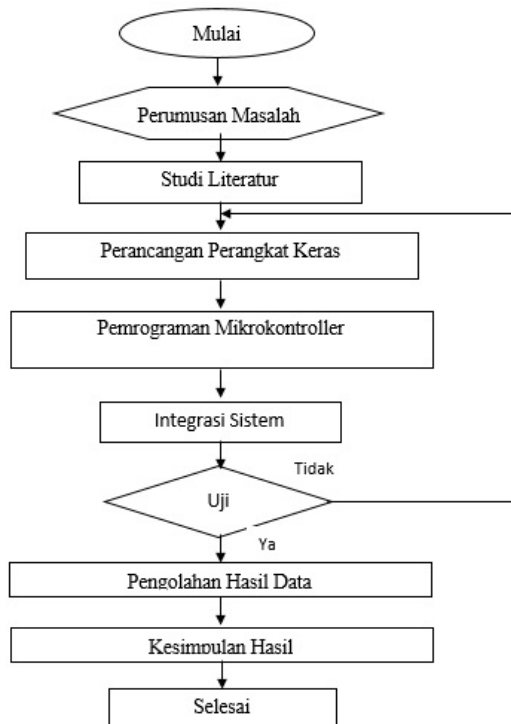
4. Tahap integrasi sistem

Mengintegrasikan antara *Hardware* dan *Software* yang telah disusun menjadi sistem keseluruhan untuk menjalankan sistem tersebut berjalan dengan baik.

5. Tahap pengujian dan analisa sistem

Menguji sistem yang telah terintegrasi secara menyeluruh untuk selanjutnya dilakukan analisa sesuai dengan fungsinya.

Flowchart system kerja perancangan perangkat lunak seperti terlihat pada gambar.

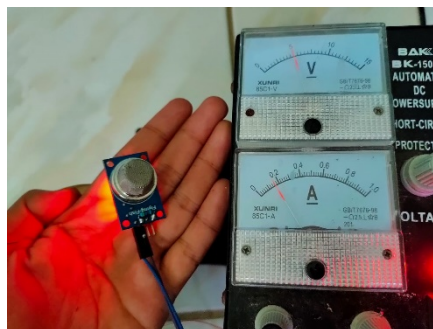


Gambar 2. Flowchart Pembacaan Sensor

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil pengujian sensor MQ 2

Pengujian sensor MQ2 dilakukan untuk mendeteksi gas – gas berbahaya, terutama gas LPG. Pengujian sensor ini menggunakan gas LPG, gas butana, gas bensol. yang sebelumnya sensor MQ2 telah dimasukkan program melalui *board* arduino dan programnya telah disimpan kedalam IC mikrokontroler Arduino Uno. Untuk mendapatkan hasil yang baik dan maksimal.



Gambar 3. Pengujian sensor MQ 2

TABEL I. Pembacaan sensor MQ 2

Percobaan	Waktu	Jarak uji	Nilai Sensor
Gas LPG	5 detik	5 cm	15230 ppm
Korek bensol	5 detik	5 cm	2022 ppm
Gas butana	5 detik	5 cm	9015 ppm
Gas LPG	10 detik	5 cm	50501 ppm
Korek bensol	10 detik	5 cm	7319 ppm
Gas butana	10 detik	5 cm	31744 ppm
Gas LPG	15 detik	5 cm	55023 ppm
Korek bensol	15 detik	5 cm	7680 ppm
Gas butana	15 detik	5 cm	30726 ppm

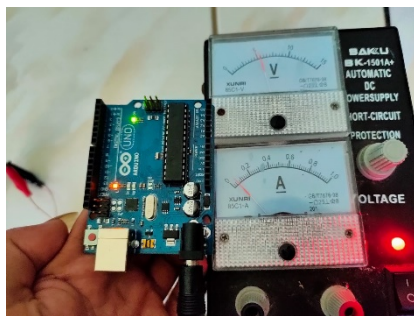
TABEL II. Pengujian Exhaust Fan

PIN COM	PIN NC	STATUS
0 Volt	0 Volt	Off
220 Volt	220 Volt	On

Dari tabel pengujian diatas, menunjukkan bahwa apabila *exhaust fan* diberi tegangan sebesar 220 volt, maka status *exhaust fan* akan *on*/menyala. Sedangkan apabila *exhaust fan* tidak diberi tegangan, maka status *exhaust fan* akan *off* / mati. Hal itu menandakan bahwa *exhaust fan* berfungsi dengan baik.

b. Hasil pengujian arduino uno

Untuk mendapat hasil yang baik dalam pengujian, maka proses pengujian mikrokontroller dapat dihubungkan dengan tegangan yang memiliki nilai 9 volt. Apabila mikrokontroller menyala, maka mikrokontroller dalam kondisi baik dan bisa digunakan.



Gambar 4. pengujian Arduino uno R3

e. Hasil pengujian relay proteksi

Untuk mendapatkan hasil yang baik, pengujian *relay* diberi sumber tegangan sebesar 5 volt sebagai pemicu dari *coil relay*.

Input (VDC)	NO (Normally Open)	NC (Normally Close)
0,00 v	On	Off
5,00 v	Off	On

TABEL III. Hasil Pengujian Relay

Dari hasil pengujian diatas, ketika *relay* belum mendapat tegangan dari mikrokontroller keadaan *relay* dalam kondisi *normally open* (NO) dan ketika mendapat tegangan 5v keadaan *relay* berubah menjadi *normally close* (NO).

c. Hasil Pengujian LED dan Buzzer untuk Notifikasi

pengujian LED dan *Buzzer* dihubungkan pada pin – pin mikrokontroller atau diberi tegangan sebesar 5 volt. Apabila LED dan *Buzzer* menyala, maka LED dan *Buzzer* berfungsi dengan baik dan siap untuk digunakan.

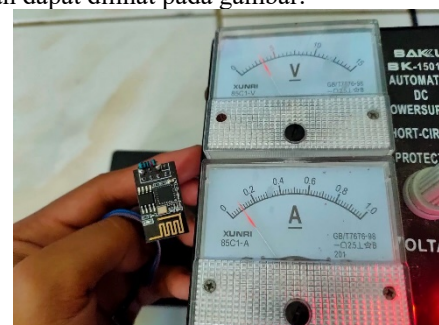


Gambar 5. pengujian LED dan Buzzer

f. Hasil pengujian modul esp 8266-01

Pengujian Modul 8266 / ESP-01 dilakukan dengan menghubungkan pin TX, RX, vcc, dan gnd dari modul esp ke Arduino, dilanjut dengan memasukkan program ke arduino agar arduino dapat mengakses modul wifi ini. Jika sudah selesai maka dilakukan penyetelan alat secara keseluruhan, jika berhasil maka akan mendapat notifikasi pada handphone android melalui aplikasi Blynk.

Jika berhasil terkoneksi maka led indikator yang berada pada modul akan berkedip secara berlahan berbeda ketika proses scanning jaringan dan proses pengkoneksian yang berkedip dengan cepat. Proses perancangan dapat dilihat pada gambar.

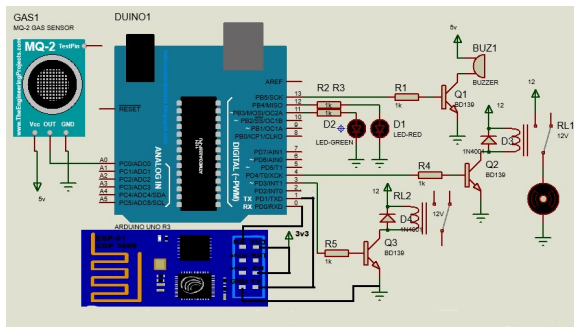


d. Hasil Pengujian *exhaust fan*

Untuk mendapatkan hasil yang baik dalam pengujian, maka proses pengujian dilakukan dengan menghubungkan pada pin-pin NO/NC dan COM *relay* yang sudah terkoneksi dengan arduino.

Gambar 6. Pengujian modul esp8266-01

g. Pengujian keseluruhan



Gambar 7. Skema pengujian keseluruhan

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kinerja rangkaian keseluruhan yang meliputi pengujian relay proteksi, sensor MQ2, pengujian buzzer, pengujian exhaust fan, modul IOT dan pengujian LED. Proses pengujian dilakukan dengan memasukkan gas LPG ke dalam suatu ruangan. Apabila kadar gas LPG yang terdeteksi melebihi ambang batas, maka sistem akan bekerja dengan memproteksi listrik rumah, mengirim notifikasi berbasis IOT, menyalakan LED merah, buzzer dan exhaust fan akan menyala. Hasil pengujian dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut.

TABEL IV. Pengujian Rangkaian Keseluruhan

Percobaan	Gas CO (ppm)	LED	Buzzer	Exhaust Fan	proteksi	Notif IOT
Udara bersih	0.00 ppm	Hijau	Off	Off	Off	Off
Udara tercemar gas	>10 ppm	Merah	On	On	On	On

Dari tabel pengujian rangkaian alat secara keseluruhan, apabila nilai kadar gas LPG dalam kondisi normal, maka LED akan menyala berwarna hijau dan respon dari relay proteksi, notifikasi IoT, buzzer serta exhaust fan akan mati. Apabila nilai kadar gas LPG mencapai 10 ppm, maka listrik rumah akan terproteksi, modul IOT mengirim notifikasi, LED akan menyala berwarna merah, buzzer akan menyala dan exhaust fan akan menyala.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang didapat pada penelitian ini dapat disimpulkan :

1. Telah membuat proteksi listrik terhadap kebocoran gas LPG untuk antisipasi pengaman terhadap ledakan rumah yang diakibatkan oleh bocornya gas LPG berbasis arduino dengan dilengkapi fitur IoT yang memungkinkan pengontrolan dari jarak jauh. Dengan menggunakan sensor MQ2 sebagai

detektor gas LPG yang mengacu pada nilai ambang batas 10 ppm.

2. Agar arduino dapat melakukan perintah proteksi listrik rumah, menyalakan buzzer peringatan dan menyalakan kipas pembuang serta mengirim notifikasi ke handphone dengan sistem IoT (internet of things) saat terjadi kebocoran gas LPG, maka arduino harus dilakukan pemrograman dengan pembacaan input berupa sensor MQ 2, dan output berupa buzzer, LED, modul ESP 8266/ ESP-01, fan exhaust dan relay.
3. Agar arduino dapat mengirim notifikasi ke handphone android menggunakan sistem IOT (internet of things) dengan sistem aplikasi Blynk jika terjadi kebocoran gas, maka arduino harus menerima input dari sensor MQ 2 dengan minimal pembacaan sebesar 10ppm. Jika pembacaan sensor MQ 2 lebih dari 10ppm maka arduino akan memerintahkan relay memutus jaringan listrik rumah, modul ESP 8266/ ESP-01 mengirim notifikasi ke smartphone pengguna yang telah terinstal aplikasi blink, menyalakan LED merah dan buzzer serta menyalakan exhaust fan untuk menetralkan kadar gas dalam ruangan. Jika kadar gas dibawa 10 ppm maka semua output dari arduino uno tersebut akan off terkecuali led hijau yang menyala sebagai indikator.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustinus, Leonard, Fatma Agus Setyaningsih dan Tedy Rismawan. 2015. "Rancang Bangun Prototype Pendeteksi Kadar CO Sebagai Informasi Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler". Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- [2] Asbi, Zulfahmi. 2010. "Pengontrolan Ketinggian Permukaan Air Berbasis Mikrokontroler 8535" Skripsi, Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru
- [3] Aziz, M. Nur. 2016. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida dan Senyawa Hidrokarbon pada Kabin Mobil Menggunakan Sensor Gas TGS 2201 Berbasis Arduino" Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- [4] Aminah, Nur. 2016. "Rancang Bangun Rangkaian Elektronik Sebagai Alat Proteksi Otomatis Pada Instalasi Listrik Rumah Tinggal". Teknik Elektronika PNUP.
- [5] Fardiaz. 1992. "Polusi Air dan Udara". Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- [6] Haryanti, Munnik, Muhammad Saleh. 2017. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay" Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma, Jakarta
- [7] Hakim, Ismail. 2017. "Alat Ukur Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) Pada Ruangan Berbasis ATmega 8535 dengan Sensor MQ-7 dan Indikator Buzzer". Tugas Akhir, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- [8] Koesegere, Viktor V. 2013. "Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO₂) dan Hidrokarbon (HC) Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor". Fakultas Teknik UNSRAT. Manado.
- [9] Kurniawan, Moh. Andre. 2019. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Karbon Monoksida Sebagai Pengaman Dalaam Mobil Berbasis Mikrokontroler". Skripsi Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Lamongan.
- [10] Liangdo, Yohanes dan Antonius Wibowo. 2008. "Sistem Monitoring dan Pengontrol Kadar Gas Karbon Monoksida (CO) Dalam Ruangan". Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.
- [11] Listiono, Mery Hadi. 2019. "Rancang bangun Alat Pendeteksi Karbon Monoksida Untuk pengaman Sirkulasi Udara Diruangan

- [12] Berbasis Mikrokontroler”. Skripsi Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Lamongan.
- [13] Lowongan, Tander Risard, Pratolo Rahardjo dan Yoga Divayana. 2015. “**Detektor LPG Menggunakan Sensor MQ2 Berbasis Mikrikontroller AT Mega328**” Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Udayana.
- [14] Meliyanto, Nindi dan Bambang Eka, 2014. “Pengendali Kipas Sirkulasi Udara Melalui Deteksi Suhu Udara dan Kadar Karbon Dioksida Berlebih” Universitas Surakarta
- [15] Nebath, Evert, David Pang, ST., MT dan Janny O. Wuwung, ST., MT. 2014. “**Rancang Bangun Alat Pengukur Gas Berbahaya CO dan CO₂ di Lingkungan Industri**”. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro UNSRAT. Manado.
- [16] Pratama Dimas. “Sistem Kontrol Level Air Tandon PDAM Berbasis Android Via Wifi Menggunakan Sensor Ultrasonik Di PDAM Lamongan”. Skripsi Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Islam Lamongan.
- [17] R.F. Talumewo, 2012. “Rancang Bangun Alat Pengkondisi Udara Pada Ruangan Menggunakan Sensor Co Dan Temperatur”, *Tugas Akhir*, FATEK UNSRAT, Manado
- [18] Rafiuddin Syam, PhD. 2013 “**Dasar – Dasar Teknik Sensor**”. Makassar. Ebook
- [19] Rahman, M.S. 2007. “**Buck Converter Design Issues**”. Swedia: Linkoping Institute of Technology.
- [20] Santoso, Hari. 2015, **Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula**. Trenggalek. E-book
- [21] Setiani, Astrid. 2015. “**Rancang Bangun Power Supply untuk Mesin Electrical Discharge Machining**”. Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
- [22] Triana, Anggi Novi. 2018. “*Prototype* Alat Penurun Nilai Konsentrasi Gas Karbon Monoksida Pada Ruang Merokok Berbasis Auino Nano Dengan Metode Lucutan Korona”. *Proyek Akhir*, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta