
RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI KADAR GAS KARBON MONOKSIDA (CO) PADA ASAP ROKOK BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID

Argi Syaputra, Fardhan Arkan, Tri Hendrawan Budianto
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung

email: argi.syaputra9@gmail.com

ABSTRAK

Asap rokok mengandung tiga komponen racun utama, yaitu karbon monoksida, nikotin, dan tar yang dapat menyebabkan gangguan pernafasan, keracunan sistem saraf pusat dan jantung, dengan adanya permasalahan tersebut maka dibuat rancang bangun alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida (CO) menggunakan sensor MQ-7 dan mikrokontroler arduino mega, dengan adanya alat ini dapat memberitahukan kadar gas karbon monoksida pada suatu ruangan serta menampilkan status kondisi ruangan berdasarkan undang-undang badan pengendalian dampak lingkungan. Pada perancangan alat ini juga di lengkapi dengan kipas yang berfungsi untuk mengurangi kadar gas dalam ruangan sehingga kadar gas karbon monoksida menjadi kecil. Hasil pengujian pada alat ini didapatkan pada kadar gas yang melebihi 50 ppm maka sistem akan otomatis mengurangi kadar gas di ruangan serta memberikan peringatan atau notifikasi pada LCD dan aplikasi Blynk. Hasil dari perbandingan pengukuran pada alat karbon monoksida meter dengan alat ukur pendeteksi kadar gas karbon monoksida didapatkan tingkat error paling tinggi 11 ppm dan tingkat error paling kecil 0 ppm.

Kata kunci: *Arduino Mega, Deteksi Gas Karbon Monoksida, Sensor MQ-7*

PENDAHULUAN

Gas karbon monoksida merupakan salah satu gas yang berbahaya dikarenakan efek yang ditimbulkan dapat menimbulkan gangguan saraf, jantung bahkan kematian, sifat gas karbon monoksida yang tidak memiliki warna, tidak berbau dan tidak berasa membuat masyarakat tidak menyadari dengan keberadaan gas karbon monoksida. Keracunan ini akan terjadi apabila kondisi tubuh sudah tidak dapat lagi menerima adanya gas tersebut. Menurut keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor:kep-107/KABAPEDAL/11/1997 tentang Pedoman Teknis Perhitungan Dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemaran Udara yang dianggap baik sebesar 50 ppm.

Merokok merupakan salah satu kekhawatiran terbesar yang sedang dihadapi oleh dunia kesehatan karena telah menyebabkan hampir sebanyak 6 juta orang meninggal dalam kurun waktu satu tahun. Lebih dari 5 juta orang meninggal karena menjadi perokok aktif, sedangkan sebanyak 600 ribu lebih orang meninggal karena terpapar asap rokok. Indonesia merupakan salah satu negara dengan prevalensi perokok terbesar di dunia. Data dari WHO pada tahun 2015, menyebutkan bahwa terdapat sebanyak 72.723.300 perokok dan jumlah tersebut diperkirakan akan semakin meningkat pada tahun 2025 menjadi sebanyak 96.776.800 perokok. Satu batang rokok mengandung berbagai macam bahan kimia. Bahan kimia yang terdapat dalam tembakau yang dibakar yaitu mengandung 4000 jenis bahan kimia dan 400

jenis diantaranya bersifat racun. Tiga komponen toksik utama yang terdapat dalam rokok adalah karbonmonoksida, tar dan nikotin. Karbonmonoksida dalam asap rokok ditemukan sebanyak lima kali lipat pada asap samping daripada pada asap utama. Karbonmonoksida bertahan selama beberapa jam di dalam ruangan setelah perokok berhenti merokok (Rufaidah, 2012). Untuk memperkuat penelitian ini digunakan jurnal pada penelitian terdahulu sebagai berikut:

Nindi dkk (2014) pengendali kipas sirkulasi udara melalui deteksi suhu udara dan karbondioksida berlebih. Jurnal ini membahas tentang perancangan pengendalian kipas berdasarkan kondisi udara dengan menggunakan sensor MQ-811 dan LM35 sebagai sensor, untuk pengendali alat menggunakan mikrokontroler Atmega 16.

Dasef Akhwandi dkk (2017) sistem penyegaran ruangan dari asap rokok dan gas LPG berbasis mikrokontroler ATMEGA. Jurnal ini membahas pengendalian kipas terhadap kadar gas LPG dan asap rokok pada suatu ruangan dengan menggunakan sensor MQ-9.

Wrestina Nasista Melo (2015) rancang bangun alat pembersih udara dalam ruangan tertutup dengan metode ionisasi. Jurnal ini membahas tentang alat penjernih udara dengan metode ionisasi yang menggunakan tegangan tinggi terhadap gas CO dan CO₂ yang di hasilkan oleh asap rokok.

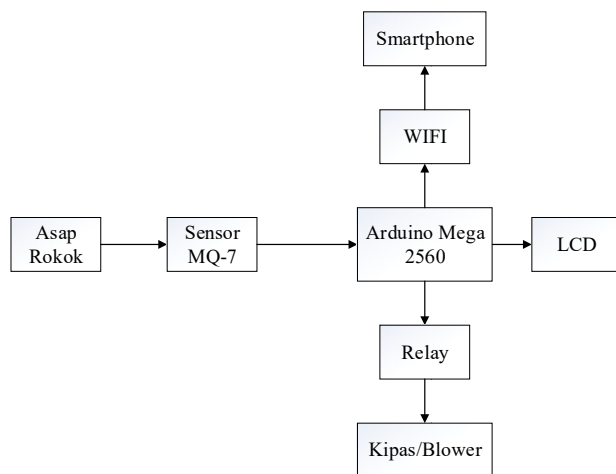
Bambang Tri Wahjo Utomo (2016) simulasi sistem pendeteksi polusi ruangan menggunakan

sensorasap dengan pemberitahuan melalui sms (*short message service*) dan alarm berbasis arduino. Jurnal ini membahas tentang sistem alarm terhadap gas CO yang di hasilkan oleh asap rokok dan deteksi api terhadap suatu ruangan.

Berdasarkan masalah dari latar belakang, maka penyusun ingin merancang alat yang dapat mengetahui kadar gas CO diruangan serta memantau kondisi udara diruangan tersebut dengan judul “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Gas Karbon Monoksida (CO) Pada Asap Rokok Berbasis Arduino Dan Android” dengan tujuan agar tidak ada gas CO pada suatu ruangan serta mengkondisikan kualitas udara yang ada di ruangan.

METODE PENELITIAN

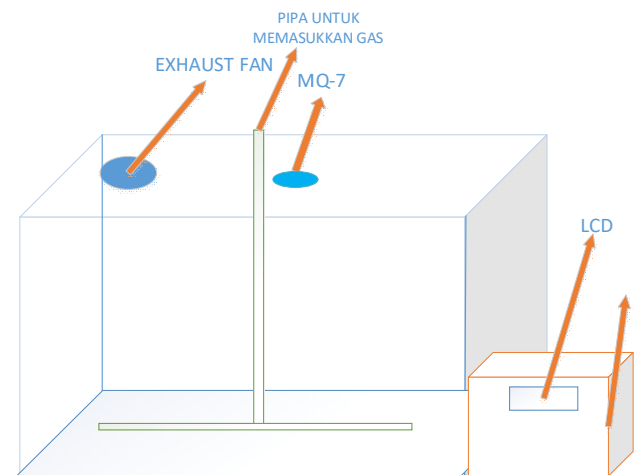
Perancangan system pada alat ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perancangan perangkat keras meliputi pembuatan desain elektronika dan desain mekanis sistem. Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan pembuatan program yang meliputi pembacaan sensor, menampilkan hasil pembacaan sensor di LCD dan menampilkan hasil di *smartphone* dengan menggunakan pemrograman blynk dan arduino.



Gambar1 Perancangan Sistem.

Gambar 1 merupakan perancangan system alat untuk mendeteksi kadar gas karbon monoksida. Perangkat ini digambarkan secara umum dari keseluruhan rangkaian elektronik yang akan dibangun. Dimana proses secara keseluruhan dimulai dari perokok yang berada di dalam ruangan, asap hasil pembakaran rokok merupakan objek yang akan dideteksi oleh sensor MQ-7, sensor akan membaca kandungan gas karbon monoksida yang ada pada udara di ruangan pengujian yang dipenuhi oleh asap rokok kemudian sensor mengirim sinyal ke Arduino berupa tegangan yang bervariasi semakin tinggi kandungan gas karbon monoksida maka semakin besar tegangan yang di keluarkan sensor MQ-7 kemudian sinyal diolah oleh arduino yang akan mengetahui kadar gas karbon monoksida dengan

menggunakan program mapping, hasil dari pengolahan data sensor akan di tampilkan pada LCD dan *smartphone* sebagai output untuk monitoring, apabila kondisi udara kurang baik alat ini akan secara otomatis memutar kipas agar terjadi pertukaran udara yang baik pada ruangan tersebut. Ukuran dari ruangan miniature pengujian ini berukuran panjang = 31 cm , lebar = 18 cm dan tinggi = 23,5 cm.



Gambar2 Rancangan Ruang Miniature Pengujian

Pada perancangan ini pengujian dilakukan pada ruangan khusus yang berukuran kecil yang bertujuan hanya untuk menguji sistem apakah dapat bekerja dengan baik. Pengujian ini dilakukan dengan cara memasukan asap yang mengandung gas Karbon Monoksida hingga pada kadar gas tertentu yang kemudian di lakukan pengamatan serta percobaan saat kadar gas karbon monoksida mencapai pada ppm tertentu, hasil pengamatan gas karbon monoksida terhadap sinyal sensor MQ-7 berfungsi untuk membuat program arduino yang akan mengetahui kadar gas karbon monoksida. apabila kadar gas karbon monoksida yang berada di dalam ruangan pengujian telah berbahaya maka secara otomatis kipas yang terdapat pada dinding ruang pengujian akan menghisap gas karbon monoksida keluar ruangan sampai kondisi udara di ruangan tersebut menjadi aman. Pada perancangan ini juga melihat kadar gas karbonmonoksida pada ruangan ini secara real time dengan cara melihat secara langsung di LCD atau bias juga melihat pada aplikasi Blynk yang terinstal pada Smartphone.

HASIL DAN PEMBAHASAN

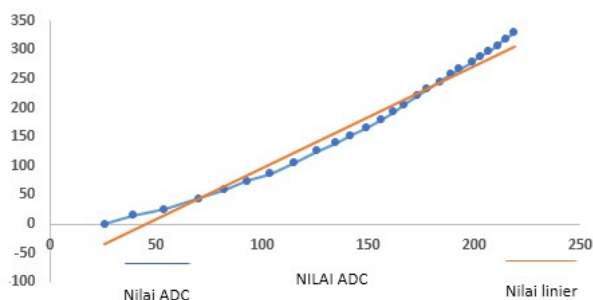
Pengujian Awal Sensor MQ-7

Pada proses pengambilan data ini dilakukan pada ruangan miniature pengujian dan terdapat alat karbon monoksida meter sebagai pembaca kadar gas untuk perbandingan. Sebelum melakukan pengambilan data terlebih dahulu memanaskan heater pada sensor selama 48 jam dengan cara memberikan tegangan sebesar 5 Volt pada sensor MQ-7 ini bertujuan agar kinerja sensor menjadi lebih sensitif dan relatif stabil pada saat pengambilan data.

Tabel 1 Data Nilai ADC Sensor MQ-7

No	Kadar Gas	Nilai Adc	Tegangan Sensor (Volt)
1	0	26	0,24
2	15	39	0,305
3	25	54	0,38
4	44	70	0,457
5	58	82	0,516
6	74	93	0,571
7	86	104	0,621
8	105	115	0,672
9	125	126	0,731
10	139	135	0,77
11	152	142	0,805
12	165	149	0,842
13	179	156	0,877
14	192	162	0,908
15	205	167	0,929
16	220	173	0,951
17	232	178	0,98
18	245	184	1,009
19	257	189	1,036
20	266	193	1,058
21	278	199	1,089
22	288	203	1,108
23	297	207	1,125
24	307	211	1,15
25	318	215	1,166
26	329	219	1,181

Pengujian sensor dilakukan dengan cara memasukkan gas karbon monoksida kedalam spuit sebanyak 10 ml, hasil dari pembacaan ADC memiliki nilai yang berbeda-beda pada setiap kadar gas yang di ukur, semakin tinggi kadar gas yang di ukur maka semakin tinggi pula nilai adc yang di tampilkan begitu juga sebaliknya semakin sedikit kadar gas semakin kecil nilai ADC yang di tampilkan. Akan tetapi sensor MQ-7 ini memiliki nilai ADC yang tidak linier terhadap kepekatan gas karbon monoksida seperti yang dapat dilihat pada gambar 3



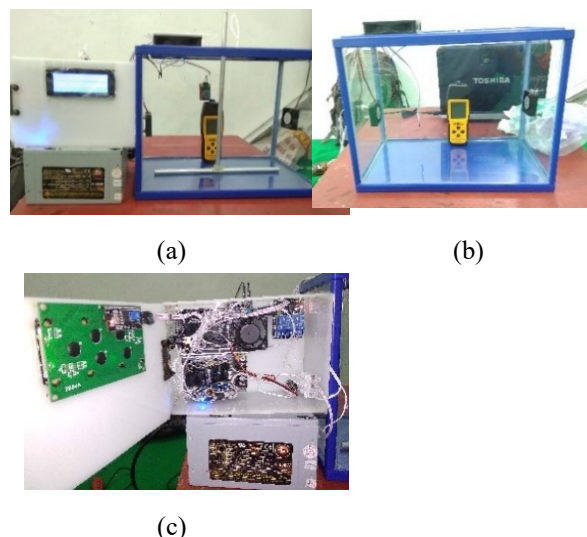
Gambar 3 Pembacaan nilai ADC terhadap gas karbon monoksida.

Gambar 3 menjelaskan bahwa pembacaan sensor terhadap kepekatan kadar gas karbon monoksida itu tidak linier dapat dilihat bahwa garis putus-putus pada Gambar 3 itu merupakan garis apabila nilai sensor linier. Dari Gambar 3 dapat di ketahui apabila menggunakan rumus regresi linier

untuk memprediksi hasil pembacaan kadar gas karbon monoksida akan terdapat banyak selisih pada saat pembacaan, selain itu sensor MQ-7 ini sensitivitas yang sangat tinggi pada tingkat panasnya heater pada saat pembacaan data nilai ADC, sehingga pada saat alat pendeteksi kadar gas dimatikan maka akan terjadi penurunan suhu pada heater ini sangat berpengaruh pada hasil pembacaan kadar gas karbon monoksida oleh sebab itu untuk memprediksi hasil pembacaan kadar gas di gunakan program *mapping* pada kadar gas karbon monoksida yang diuji, apabila menggunakan program *mapping* prediksi hasil pembacaan dapat dilakukan secara detail pada setiap kadarnya berbeda halnya dengan menggunakan cara memprediksi dengan rumus apabila karakteristik sensor berubah maka harus mencari nilai karakteristik kembali untuk mendapatkan rumus yang baru, sedangkan apabila menggunakan program *mapping* kadar yang berubah dapat di kalibrasi tanpa harus merubah mencari data karakteristik sensor yang baru.

Hasil Rancang Bangun Sistem

Berdasarkan rancangan gambar 4. hasil rancang bangun alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida (CO) pada asap rokok dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Hasil rancang bangun sistem. (a) Alat secara Keseluruhan, (b) Kotak ruangan untuk Simulasi, (c) Isi dalam kotak rangkaian.

Gambar 4 memperlihatkan hasil rancang bangun alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida pada asap rokok. Pada gambar 4 bagian (a) adalah hasil rancang bangun keseluruhan dimana letak antara kotak rangkaian dengan kotak ruangan untuk simulasi saling berdekatan. Sedangkan gambar 4 bagian (b) merupakan kotak ruangan untuk simulasi terbuat dari bahan kaca dengan list pinggir terbuat dari plastik, tutup dari atas kotak ini sepenuhnya terbuat dari akrilik, in bertujuan agar mudah di lubangi untuk pemasangan kipas dan juga lubang untuk mengisi gas nantinya. pada gambar 4 bagian (c) merupakan isi dalam kotak rangkaian yang di dalamnya terdapat komponen-komponen elektronika seperti arduino, relay, LCD, buck regulator.



Gambar 5 Tampilan pada saat mendeteksi kadar gas karbon monoksida

Gambar 5 memperlihatkan hasil pembacaan sensor MQ-7, pada LCD alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida terlihat kadar gas sebesar 34 ppm, pada kepekatan kadar gas sebesar itu belum termasuk kedalam kategori berbahaya sehingga LCD menampilkan karakter “KONDISI BAIK” dan juga dibawahnya menampilkan kondisi kipas pembuangan mati.



Gambar 6 Tampilan pada saat mendeteksi kadar gas karbon monoksida kurang baik.

Gambar 6 memperlihatkan hasil pembacaan sensor MQ-7, pada LCD alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida terlihat kadar gas sebesar 76 ppm, pada kepekatan kadar gas sebesar itu belum termasuk kedalam kategori berbahaya sehingga LCD menampilkan karakter “KONDISI KURANG BAIK” dan juga dibawahnya menampilkan kondisi kipas pembuangan hidup, pada kadar gas di atas 50 ppm merupakan kondisi yang sudah dapat memberikan efek kepada makhluk hidup oleh sebab itu pada konsentrasi gas 50 ppm sampai dengan 100 ppm kondisi pada tampilan LCD akan kurang baik dan kipas penghisap akan hidup.

Tabel 2 merupakan hasil dari pengujian alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida, pengukuran yang paling besar adalah 203 ppm sedangkan yang paling rendah adalah 0 ppm. Perbandingan selisih pengukuran antara alat ukur konvensional karbon monoksida meter dengan alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida yang paling besar adalah sebesar

11 ppm, sedangkan selisih yang paling sedikit adalah 0 ppm perbedaan pengukuran ini dapat dipengaruhi karena toleransi alat ukur konvensional sebesar 10% dari 1000 ppm kemampuan pengukuran atau memiliki toleransi sekitar 10 ppm.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Alat Pendeteksi Kadar Gas Karbon Monoksida Pada Asap Rokok.

No	Nilai ADC	ppm Terukur	ppm terbaca (alat ukur konvensional)	Kondisi Kipas
1	50	0	0	MATI
2	136	22	22	MATI
3	137	24	24	MATI
4	155	47	46	MATI
5	167	54	57	HIDUP
6	172	69	71	HIDUP
7	177	82	84	HIDUP
8	184	93	96	HIDUP
9	190	109	105	HIDUP
10	193	107	114	HIDUP
11	196	116	127	HIDUP
12	201	135	137	HIDUP
13	206	142	149	HIDUP
14	212	156	162	HIDUP
15	216	176	172	HIDUP
16	219	177	178	HIDUP
17	225	194	189	HIDUP
18	231	206	203	HIDUP

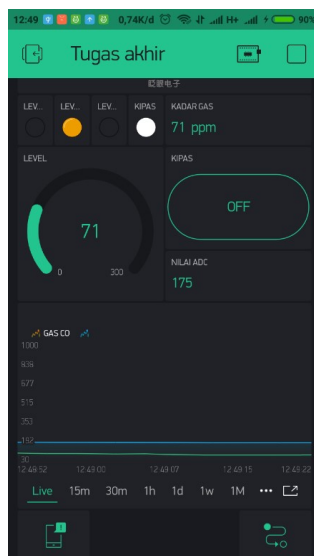
Hasil Tampilan Pada Android Menggunakan Aplikasi Blynk

Aplikasi Blynk pada alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida berguna untuk menginformasikan kondisi pada ruang uji dan kadar karbon monoksida di dalamnya secara *real time*, selain itu pada aplikasi ini terdapat tombol yang berfungsi untuk mematikan atau menghidupkan kipas penghisap pada ruang uji, tampilan antar muka pada aplikasi blynk terdapat pada gambar 7.

Pada antar muka pada alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida terdapat 12 *widget*, yaitu widget LCD untuk menampilkan tulisan Monitoring Gas Karbon monoksida, widget LED untuk menginformasikan Kondisi level pada kepekatan gas karbon monoksida, *widget* Labeled Value untuk menampilkan nilai kadar gas karbon monoksida, widget Gauge untuk menampilkan kadar gas karbon monoksida berdasarkan batas maksimum pembacaan alat, widget Push Button untuk mematikan dan menghidupkan kipas, *widget notification* untuk Memberikan notif apa bila kondisi ruang uji dalam kondisi gas sangat pekat. *Widget inventor* untuk memberikan pemberitahuan apa bila kondisi gas cukup pekat, kemudian ada *widget superchart* untuk menampilkan grafik kadar gas dan nilai ADC.



Gambar 7 Tampilan Antar Muka Blynk



Gambar 8 Tampilan Blynk Saat Gas Karbon Monoksida Kurang Baik

Gambar 8 memperlihatkan hasil pembacaan saat sensor MQ-7 terkena terpapar gas karbon monoksida, dapat dilihat tampilan pada kadar gas menampilkan 71 ppm lampu level pada blynk ini menyala pada level kurang baik berwarna kuning, pada posisi ini kadar gas lebih dari 50 ppm dengan begitu aplikasi akan memberikan peringatan dikarenakan pada kadar gas lebih dari 50 ppm dikategorikan tercemar sedang, pada setiap data nilai ppm dan ADC akan secara otomatis tersimpan ke server Blynk sehingga sewaktu-waktu data dapat di tinjau kembali kadar gas karbon monoksida terdahulu.

KESIMPULAN

Dari hasil perancangan, pembuatan dan pengujian alat, dapat di ambil beberapa kesimpulan

yaitu:

1. Alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida dapat mengetahui kategori tingkat berbahaya gas karbon monoksida berdasarkan baku mutu udara ambien menurut Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor: Kep- 107/Kabapedal/11/1997.
2. Kipas bekerja apabila kadar gas karbon monoksida diatas 50 ppm dan akan berhenti apabila telah kurang dari 50ppm.
3. Hasil dari perbandingan pengukuran pada alat karbon monoksida meter dengan alat ukur pendeteksi kadar gas karbon monoksida didapatkan tingkat error paling tinggi 11 ppm dan tingkat error paling kecil 0 ppm.
4. Alat pendeteksi kadar gas karbon monoksidadapat memberikan informasi kondisi kurang baik, tidak sehat, dan beracun melalui tampilan pada LCD dan aplikasi Blynk.
5. Aplikasi Blynk dapat digunakan sebagai pemantauan hasil pengukuran menggunakan alat pendeteksi kadar gas karbon monoksida.

REFERENSI

- Akhwandi, Dasef. Dkk. 2017. *Sistem Penyegaran Ruang Dari Asap Rokok Dan Lpg Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535*. Jurnal Ilmu Teknik Elektro Komputer Dan Informatia (Jiteki) Vol.3 No.1, Juni 2017.
- Andrianto, heri, 2016, *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*, Penerbit: Informatika Bandung, Bandung.
- Arya Wardhana, Wisnu. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)*. Jogjakarta: Andi Offset Jogjakarta.
- Dinata, Y.M, 2015, *Arduino Itu Mudah*, Penerbit: PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Istiyanto, Jazi Eko. 2014. *Pengantar Elektronika & Instrumentasi*. Penerbit Andi, Yogyakarta
- Meliyanto, Nindi. Dkk. 2014. *Pengendali Kipas Sirkulasi Udara Melalui Deteksi Suhu Udara Dan Kadar Karbondioksida Berlebih*. Jurnal Ilmiah Go Infotech Vol.20 No.1 Juni 2014.
- Nastina Melo, Wrestina. dkk. 2015. *Rancangan Bangun Alat Pembersih Udara Dala Ruang Tertutup Dengan Metode Ionisasi*. Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer Vol.4 N0.6, 2015.
- Utomo, Bambang Tri Wahjo. Dkk. 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.