

## OTOMATISASI KENDALI POWER WINDOW BERBASIS PERUBAHAN KONSENTRASI KADAR OKSIGEN DANN KARBON MONO-OKSIDA DI DALAM RUANG MOBIL

**A. Komarudin<sup>1</sup>, Fathoni<sup>2</sup>, Siswoko<sup>3</sup>**

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang

Jl. Soekarno Hatta 09 Malang, 65141 Telp. +62-341-404424

Email: achmad.komarudin@polinema.ac.id<sup>1</sup>, fathoni@polinema.ac.id<sup>2</sup>, siswoko@polinema.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Di dalam mobil ketika kita berkendara tak jarang kita mengetahui bahwa seorang pengemudi merokok didalam mobil, dari rokok itu akan menghasilkan asap yang mengganggu kesehatan bagi yang menghirupnya. Seperti gas karbon monoksida yang dihirup akan mengakibatkan gangguan kesehatan sampai keracunan hingga mengakibatkan kematian. Kekurangan kadar oksigen dalam tubuh bagi penghirup gas tersebut juga mengakibatkan mengantuk dan bisa mengakibatkan kecelakaan.

Untuk meminimalisir hal tersebut, pada mobil harus diberi sensor karbon monoksida dan sensor kadar oksigen yang dihubungkan ke power window. Sehingga power window bisa terbuka secara otomatis sesuai dengan kecepatan pengandara yaitu ketika sensor mendeteksi target ketika mobil tidak melaju (0km/h) maka jendela akan terbuka sebesar 100%(40cm), ketika mobil melaju pada kecepatan 1-40km/h, maka jendela mobil akan terbuka sebesar 75%(30cm), dan ketika mobil melaju pada kecepatan melaju pada kecepatan 41-80km/h, maka jendela mobil akan terbuka sebesar 50%(20cm), serta ketika mobil melaju melebihi kecepatan 81km/h maka jendela mobil akan terbuka sebesar 25%(10cm).

Kata kunci: Asap Rokok, Karbon monoksida, Oksigen, Kecepatan, Power Window

### ABSTRACT

*In the car, when we drive, we often know that a driver smokes in the car, the cigarette will produce smoke that is detrimental to the health of those who inhale it. Such as carbon monoxide gas that is inhaled will cause health problems until poisoning to result in death. Lack of oxygen levels in the body for the gas inhaler also results in drowsiness and can lead to accidents.*

*To minimize this, the car must be equipped with a carbon monoxide sensor and an oxygen level sensor connected to the power window. So that the power window can open automatically according to the speed of the drive, i.e. when the sensor detects the target when the car is not driving (0km / h), the window will open 100% (40cm), when the car is driving at 1-40km / h, the car window will open by 75% (30cm), and when the car is traveling at a speed of 41-80km / h, the car window will open by 50% (20cm), and when the car is traveling more than 81km / h the car window will open by 25% (10cm).*

*Keywords: Cigarette Smoke, Carbon monoxide, Oxygen, Speed, Power Window*

### LATAR BELAKANG

Perkembangan alat pendeteksi kadar gas di dalam ruangan semakin banyak dan terperinci. Dengan penerapan teknologi sains khususnya dalam ilmu teknik elektronika, dapat membantu memudahkan untuk mendeteksi kadar gas di dalam ruang mobil. Seperti yang kita

ketahui gas karbon monoksida dapat menimbulkan polusi udara yang tidak baik bagi kesehatan dan dapat mengganggu pernapasan orang yang berada di dalam kendaraan.

Selain dari asap yang dihasilkan oleh kebocoran mesin mobil, gas karbon monoksida juga dapat dihasilkan dari asap rokok dan asap yang lainnya. Permasalahan yang terjadi saat ini perokok masih banyak kita jumpai di kalangan pengemudi kendaraan, ketika pengemudi merokok dan tidak membuka jendela pintu akan menyebabkan pencemaran udara di dalam mobil. Sehingga mengakibatkan ketidak nyamanan bagi penumpang lainnya dan menyebabkan pedihnya mata bagi pengendara sehingga menyebabkan hal yang tidak diinginkan.

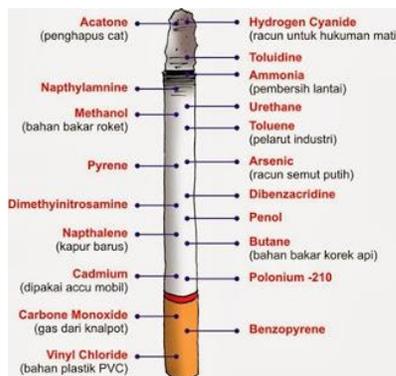
Pada ruangan tertutup udara tidak dapat bersirkulasi sehingga ketika terjadi proses alamiah udara tidak dapat keluar dari dalam ruangan dan gas ini tetap berada dalam ruangan tersebut, pada saat itulah seseorang yang berada didalamnya bisa keracunan gas-gas yang berbahaya. Seperti contoh gas Karbon Monoksida (CO) merupakan *silent killer* karena sifat fisiknya yang tidak berasa dan tidak berbau, dalam konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan kematian pada manusia (Cooper dan Alley, 2011). Sehingga ketika terhisap oleh hidung memberikan efek negatif pada sistem saraf manusia yaitu dapat menghilangkan kandungan Oksigen ( $O_2$ ) dalam darah, sehingga manusia akan merasa lemas, sesak nafas, keracunan sehingga bisa mengakibatkan kematian. Proses ini terjadi dalam kurun waktu yang tidak lama, sehingga jika orang menghirup terlalu banyak gas berbahaya dia akan merasakan sesak nafas, lemas, bahkan bisa mengalami kematian.

Kekurangan oksigen dalam mobil selain diakibatkannya dari menghirup gas karbon monoksida juga bisa disebabkan dari berhentinya mobil tersebut dalam kurun waktu yang cukup lama dan digunakannya AC (*Air Conditioner*) pada mobil.

## BAHAN DAN METODE

### Tinjauan Pustaka

Merokok adalah kegiatan yang sangat merugikan, baik untuk perokok maupun untuk orang yang berada di sekitar perokok. Walaupun telah banyak himbauan tentang bahaya merokok namun tetap saja jumlah perokok tidak berkurang. Apabila ada seseorang yang merokok dalam ruangan, bahan kimia nikotin tetap berada dalam ruangan, diserap oleh kain tirai dan karpet maupun permukaan benda lain. Gambar 1 di bawah ini, menunjukkan beberapa kandungan berbahaya dalam sebatang rokok.



**Gambar 1.** Racun Dalam Rokok  
(Saktyowati, 2008)

Kandungan asap rokok yang terdiri dari lebih empat ribu bahan kimia dan beracun ini bersifat *genotoxic*. Artinya adalah menyebabkan terjadinya kerusakan pada sel DNA yang kemudian bisa berakibat terjadinya mutasi dalam sel yang tidak terkendali sehingga bisa menyebabkan kanker.

Karbon monoksida adalah gas yang tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa. Ia terdiri dari satu atom karbon yang secara kovalen berikatan dengan satu atom oksigen. Gas yang dapat berasal dari pembakaran kendaraan bermotor ini merupakan salah satu yang dapat membahayakan kesehatan. Asap tembakau merupakan sumber CO.

Efek toksik sebagai akibat dari terhirup dan terserapnya gas karbon monoksida terjadi karena karbon monoksida berikatan dengan hemoglobin dan menggantikan oksigen dalam darah



Semakin banyak gas karbon monoksida yang ada dan yang kita hirup memiliki efek berbeda pada tubuh kita. Efek gas CO bagi kesehatan dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut ini.

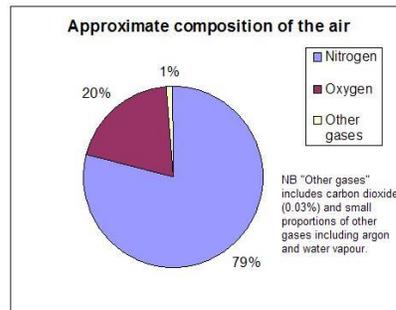
Level CO	Efek Bagi Kesehatan
0 PPM	Normal, udara bersih.
9 PPM	Level maksimum yang disarankan dalam ruangan
10-24 PPM	Masih baik jika tidak lama dalam ruangan.
25 PPM	Max TWA Exposure for 8 hour work-day (ACGIH).
50 PPM	Maximum permissible exposure in workplace (OSHA).
100 PPM	Slight headache after 1-2 hours.
200 PPM	pusing, mual, collapse dan pingsan setelah terhirup selama 2-3 jam
400 PPM	Headache and nausea after 1-2 hours of exposure. Life threatening in 3 hours.
800 PPM	pusing, mual, collapse dan pingsan setelah terhirup selama 1 jam.meninggal dalam 2-3 jam.
1000 PPM	Tidak sadarkan diri.
1600 PPM	Pusing, mual, meninggal jika tidak ditangani setelah terhirup dalam 1-2 jam
3200 PPM	pusing, mual, jika tidak ditangani akan pingsan setelah 30 menit dan meninggal setelah 1 jam.
6400 PPM	Meninggal dalam 30 menit
12,800 PPM	Gangguan psikologi, pingsan, meninggal dalam 1-3 menit setelah terhirup.

**Tabel 1.** Efek CO Bagi Kesehatan

(Sumber : NFPA 720: Standard for the Installation of Carbon Monoxide(CO) Detection and Warning Equipment)

Oksigen atau zat asam adalah unsur kimia yang mempunyai lambang O dan nomor atom 8. Dalam tabel periodik, oksigen merupakan unsur nonlogam golongan VIA (kalkogen) dan dapat dengan mudah bereaksi dengan hampir semua unsur lainnya (utamanya menjadi oksida). Pada temperatur dan tekanan standar, dua atom oksigen berikatan menjadi O<sub>2</sub> (dioksigen), gas yang tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Oksigen merupakan unsur paling melimpah ketiga di alam semesta berdasarkan massa (setelah hidrogen dan helium) dan unsur paling melimpah di kerak Bumi. Berdasarkan volume, 20,9% atmosfer bumi adalah oksigen.

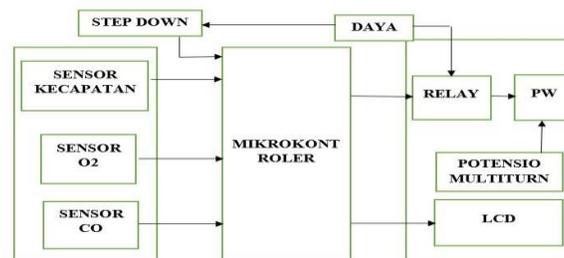
Menurut *Manahan, 2000*, komposisi atmosfer kering (tanpa kandungan air) saat ini adalah Nitrogen (78,1%), Oksigen (21%), Argon (0,9 %), dan Karbondioksida (0,03 %). Selain itu terdapat berbagai jenis gas-gas pada level yang sangat kecil (kurang dari 0,002%) seperti Neon (Ne), Helium (He), Metana (CH<sub>4</sub>), Kripton (Kr), Hidrogen (H<sub>2</sub>), Nitous oksida (NO<sub>x</sub>), Xenon (Xe), Sulfur oksida (SO<sub>x</sub>), Ozon (O<sub>3</sub>) Ammonia (NH<sub>3</sub>), Karbon monoksida (CO), dan sebagainya.



Gambar 2. Kadar Gas di Udara

### Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimen, dimana peneliti mendeteksi kelebihan kadar gas di dalam mobil akibat adanya asap rokok dan bahan yang terbakar atau kurangnya kadar gas O<sub>2</sub> di dalam mobil. Dengan terdeteksinya sensor tersebut maka mikrokontroler memberikan perintah kepada relay untuk memutar motor *power window* sehingga jendela mobil bisa terbuka, lalu potensiometer multiturun bekerja bersamaan dengan putaran motor *power window* dan memberhentikan putarannya apabila nilai resistansi potensiometer multiturun berada pada nilai 230Ω untuk jendela terbuka 0%, 1340Ω untuk jendela terbuka 25%, 2180Ω untuk jendela terbuka 50%, 3290Ω untuk jendela terbuka 75% dan 4200Ω untuk jendela terbuka 100%. Jendela bisa terbuka sesuai klasifikasi tersebut apabila sensor kecepatan digital bekerja mendeteksi kecepatan kendaraan saat berjalan di kecepatan 81km/h untuk jendela terbuka 25%, 41-80km/h untuk jendela terbuka 50%, 1-40km/h untuk jendela terbuka 75%, dan 0km/h untuk jendela terbuka penuh 100%, dengan blok diagram sebagai berikut :



Gambar 3. Diagram Blok Sistem

Dari Gambar 3. dapat dijelaskan fungsi dari masing-masing blok sistem sebagai berikut :

#### 1) Blok Input

- Daya adalah arus yang digunakan untuk menjalankan system.

- *Step down* digunakan untuk menurunkan tegangan 12v dari *accu* mobil ke 5v untuk daya Arduino.
  - Sensor kecepatan digunakan untuk mendeteksi kelajuan mobil saat berkendara.
  - Sensor O<sub>2</sub> digunakan untuk menentukan kadar oksigen di dalam mobil.
  - Sensor CO digunakan untuk mendeteksi berapa kadar karbon monoksida di dalam mobil ketika pengendara merokok.
- 2) Blok proses
- Mikrokontroler Digunakan untuk mengolah seluruh data dari seluruh sistem
- 3) Blok output
- Relay digunakan untuk mengatur putaran motor *power window*
  - LCD berfungsi sebagai *display* dari sistem untuk menampilkan pemilihan tegangan frekuensi.
  - Potensiometer Multiturn digunakan untuk mendeteksi putaran motor *power window* sehingga jendela dapat terbuka sesuai klasifikasi.
  - *Power window* berfungsi sebagai luaran yang diinginkan untuk mengurangi kadar CO di dalam mobil dan memberi sirkulasi udara untuk menambah kadar oksigen secara alamiah.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian tentang pengujian sensor mono-oksida dalam Pengujian dilakukan dengan membandingkan karbon monoksida yang terbaca pada alat kalibrasi didapat hasil sebagai berikut :

No	DT-9205A	Sensor M-7	Error
1	0 Ppm	0 Ppm	0 %
2	10 Ppm	11 Ppm	10 %
3	93 Ppm	87 Ppm	6,4 %
4	154 Ppm	150 Ppm	2,5 %
5	214 Ppm	217 Ppm	1,4 %
6	363 Ppm	360 Ppm	1,6 %
7	503 Ppm	497 Ppm	1,1 %
8	613 Ppm	602 Ppm	1,7 %
9	796 Ppm	801 Ppm	0.6 %
10	991 Ppm	980 Ppm	1,1%

**Tabel 2.** Perbandingan Pembacaan Sensor MQ-7 dengan Alat Ukur

Dari data hasil pengujian yang dilakukan untuk membandingkan pembacaan sensor MQ-7 dengan alat ukur DT-9205A pada tabel 4.1, dapat diketahui nilai *error* tertinggi yaitu 6,4 %, sedangkan nilai *error* terendah yaitu 0 % ketika sensor tidak mendeteksi target atau ketika disekitar sensor tidak ada gas karbon monoksida yang dihasilkan dari pembakaran. Nilai *error* pada pembacaan sensor MQ-7 masih dapat ditoleransi karena nilai *error* total yang dihasilkan masih berkisar 2,6 %, sehingga nilai *error* yang didapatkan tidak terlalu mengganggu kinerja dari sistem pembacaan dari sensor MQ-7.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada pengujian semua sistem, dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Untuk mengurangi kecelakaan di jalan akibat kurangnya konsentrasi pengemudi yang disebabkan oleh berlebihnya gas karbon monoksida(CO) di dalam ruang mobil yang dihasilkan dari asap rokok atau asap pembakaran lainnya dan untuk mengurangi kematian akibat kurangnya kadar oksigen
2. Ketika sensor MQ-7 dan MQ-135 mendeteksi target, maka sensor tersebut maka akan mengakibatkan perubahan pada tegangan (tegangan output pada sensor akan semakin naik). Kadar karbon monoksida(CO) yang dihasilkan dari asap rokok atau asap pembakaran lainnya lebih besar dari batas yang sudah ditentukan maka motor *power window* akan menggerakkan regulator yang tersambung dengan jendela yang ada di pintu mobil. Dan ketika kadar oksigen(O<sub>2</sub>) menurun drastis dari standart kadar oksigen di udara maka motor *power window* juga akan menggerakkan regulator yang tersambung dengan jendela yang ada di pintu mobil.

Terbukanya jendela yang ada di mobil juga akan di pengaruhi oleh Sensor Kecepatan Digital, sehingga ketika mobil dalam keadaan sedang melaju jendela tidak langsung terbuka semuanya. Ketika mobil berhenti atau berada pada kecepatan 0km/h maka jendela akan terbuka sebesar 100% (40cm), ketika mobil jalan melaju pada kecepatan 1 - 40 Km/h maka jendela akan terbuka sebesar 75% (30cm), lalu ketika mobil jalan melaju pada kecepatan 41 - 80 Km/h maka jendela mobil akan terbuka sebesar 50% (20cm), serta ketika mobil jalan melaju melebihi kecepatan 81km/h maka jendela mobil akan terbuka sebesar 25% (10cm), dengan catatan jendela bisa terbuka ketika di dalam ruang mobil terdapat kadar karbon monoksida (CO) yang berlebihan dan kadar oksigen (O<sub>2</sub>) menurun secara drastis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ade suryana, 2005. "Analisis Hubungan Kadar Air Pada Kayu Dengan Tegangan Listriknya Menggunakan Metode Resistansi Studi Kasus Pada Kayu Mahoni", Universitas Widyatama Bandung,
- Asrul Maris dkk, 2011. "Perencanaan Dan pembuatan Inverter Pada Sistem Penerangan Jalan Berbasis Sel Surya", Politeknik Negeri Malang,
- Baihaqi Ramadhan dkk, 2012."Desain Alat Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban Untuk Optimasi Proses Pembuatan Tempe Pada Skala Industri Rumah Tangga di Daerah Sanan", Politeknik Negeri Malang,
- Fuch. Anton, Michael J. Moser, H. Zangl, T. Betterklieber. 2009. Using Capacitive Sensing to Determine The Moisture Content of Wood Pellets-Investigations and Application. International Journal On Smart Sensing and Intelligent System.
- Haki Laila dkk, 2011. "Alat Pendeteksi Kualitas Biji Kopi Untuk Kopi Papain (Kopi Cita Rasa Kopi Luwak Tanpa Menggunakan Luwak) Dengan Metode Pengukuran Nilai Kapasitansi", Universitas Lampung,
- Jefri Setia dkk, 2013. "Rancang Bangun Alat Penampil Informasi Suhu Dan Kelembaban Pada Rumah Anggrek", Politeknik Negeri Malang,
- Nanda Akil dkk, 2011. "Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Dan Kelembaban Serta Pemberian Nutrisi Terjadwal Untuk Pola Cocok Tanam Hidroponik Berbasib Mikrokontroler ATMEGA 8535", Politeknik Negeri Malang,
- Sudarmadji, S.B. Haryono dan Suhardi, 2003. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty:

Yogyakarta,.

Winoto, Ardi. 2010. "Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan pemrogramannya dengan Bahasa C pada Win AVR", Informatika Bandung. winotox@gmail.com