

# PENETRALISIR CO PADA RUANGAN SMOKING AREA MENGGUNAKAN CORONA DISCHARGE

Agung Budi Handoko<sup>1)</sup>, Yudha Rohman S.<sup>2)</sup> Tri Satya P.<sup>3)</sup>  
<sup>1, 2, 3</sup> Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

## Abstract

*This study aims to propose a neutralize device for CO caused by cigarette smoke using plasma corona discharge, where it can ionize dirty air becoming clean air. The device requires DC-DC, blower, sensor PIR, and minimum system micro controller. PIR sensor is used to detect incoming person into smoking room, data from sensor are analyzed using micro controller to activate blower and converter DC-DC. After blower sucked cigarette smoke in the room, it will be flowed via pipe into reactor corona discharge, so the air full of CO is ionized making it clean. If the PIR sensor no longer detect any movement, then within one minute the blower and reactor corona discharge will automatically stop operating.*

*Using two converters DC-DC possessing voltage of 18KV and 22.2KV, CO gas can be reduced well, as showed by the laboratory test where the smoke cigarette with CO gas of 3ppm prior to activation of plasma corona discharge becomes 0ppm after the activation.*

**Keywords:** Plasma corona discharge, sensor PIR, micro controller, some cigarette

## 1. PENDAHULUAN

Kebiasaan merokok sudah menjadi tradisi yang sulit dihilangkan bagi orang Indonesia, walaupun masyarakatnya sudah mengetahui efek buruk dari merokok, tetapi masih banyak masyarakat yang tidak menghiraukannya. Dampak buruk dari merokok yang paling tinggi adalah perokok pasif yang menghirup asap rokok, dari pada perokok aktif. *Data Global Youth Survey 1999-2006*, Survei menunjukkan lebih dari 150 juta penduduk Indonesia menjadi perokok pasif baik di rumah, perkantoran, tempat umum, maupun di kendaraan umum. Oleh sebab itu, pemerintah mulai memberlakukan aturan tidak boleh merokok di area umum ataupun di dalam kendaraan umum, kecuali pada tempat khusus area perokok yang sudah disediakan. Tetapi dalam pelaksanaannya banyak para perokok yang tidak mematuhi dan memanfaatkan fasilitas tersebut, terutama pada gedung-gedung perkantoran. Alasan para perokok tidak menggunakan ruangan area merokok tersebut, dikarenakan asap rokok yang mengandung banyak CO di dalamnya berkumpul menjadi satu, sehingga mengakibatkan gangguan pernafasan untuk para perokok itu sendiri. Kemudian asap

dari ruangan tersebut, dilepas begitu saja melalui ventilasi udara, akibatnya menambah polusi disekitar gedung.

Oleh karena itu, peneliti merasa perlu untuk adanya inovasi dalam rangka menetralsir CO akibat asap rokok di ruangan merokok, seperti *corona discharge* dimana merupakan sebuah alat yang bisa meng-ionisasi udara kotor menjadi udara bersih. Sehingga udara didalam ruangan merokokakan dihisap oleh *blower* untuk dialirkan kedalam pipa menuju reaktor *corona discharge*, sehingga udara yang penuh CO berubah menjadi udara bersih dan baik untuk dilepaskan bersama udara bebas.

Penelitian ini bertujuan, (1) untuk membuat plasma *corona discharge* yang mampu menetralsir CO menjadi udara bersih sehingga mengurangi polusi di udara bebas, dan (2) untuk meminimalkan perokok aktif untuk tidak menjadi perokok pasif di dalam ruangan merokok

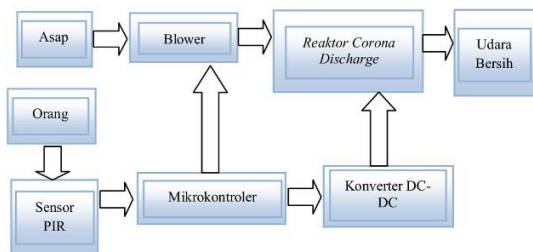
## 2. METODE

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan kajian teoritis mengenai sistem ionisasi udara kotor dengan *corona discharge*, sensor, dan *software* yang digunakan untuk mengakuisisi data, serta

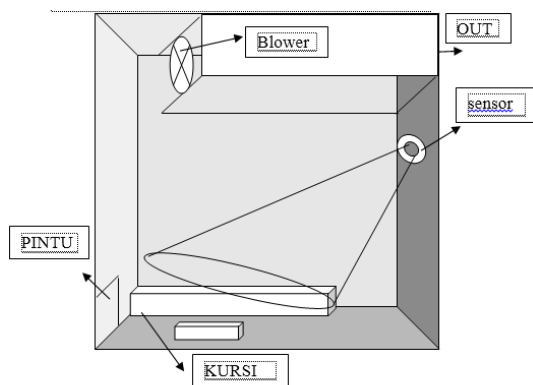
mengembangkan gagasan umum yang berhubungan dengan *prototype*. Studi literatur juga digunakan sebagai suatu panduan untuk melakukan pemilihan komponen yang akan digunakan sesuai dengan dana yang tersedia.

### Perancangan Dan Pembuatan Alat

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembuatan sistem alat penetralisir CO. Dalam perancangan didisain sistem dan miniatur ruangan merokok. Desain sistem yang dirancang yaitu menggabungkan *software* dan *hardware* yang telah dibuat, seperti pada diagram blok Gambar 1. Sedangkan untuk desain miniatur ruangan merokok ditunjukkan pada Gambar 2.

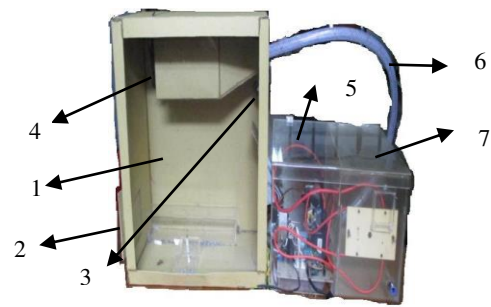


Gambar 1 Diagram Blok Kerja Sistem



Gambar 2 Disain Miniatur Ruangan Merokok

Pembuatan sistem dilakukan setelah disain rancangan dari sistem dan alat sudah terbentuk, dapat dilihat pada Gambar 3 merupakan realisasi dari desain yang telah dibuat.



Gambar 3 Miniatur Penetralisir Co pada Ruangan Merokok

1. Miniatur ruangan merokok berukuran 40x20x40 cm
2. Pintu miniatur ruangan merokok
3. Sensor PIR untuk mendeteksi keberadaan orang didalam ruangan
4. Blower sebagai penghisap asap rokok dari ruangan untuk diteruskan ke reaktor *corona discharge*
5. Tempat kontrol dan tempat mesin *corona discharge*
6. Pipa atau selang sebagai tempat asap mengalir dari miniatur ruangan merokok ke ruang reaktor.
7. Reaktor *corona discharge* sebagai tempat pengionisasian asap rokok

Secara umum cara kerja alat ini menggunakan sensor PIR digunakan untuk mendeteksi orang yang masuk ke dalam ruangan merokok, kemudian memicu *blower* dan *corona discharge* untuk bekerja. Setelah blower menghisap asap rokok didalam ruangan merokok, asap rokok tersebut akan dialirkan kedalam pipa menuju *reactor corona discharge*, sehingga udara yang penuh CO tadi terionisasi menjadi udara bersih dan aman untuk dilepaskan bersama udara bebas.

### Pengujian Alat

Setelah perancangan dan pembuatan alat selesai dibuat, maka dilakukan uji coba terhadap alat, kemudian menentukan kekurangan dari alat tersebut. Selain itu, dilakukan juga uji *performance* terhadap kinerja *prototype* yang selesai dibuat. Dalam uji coba ini juga diambil data terhadap alat yang telah dibuat dan diamati dari sistem kerja sistem secara keseluruhan.

### Evaluasi dan Penyempurnaan Alat

Pada tahap ini data hasil evaluasi pada saat uji coba awal digunakan sebagai acuan untuk menganalisis kinerja sistem melalui perhitungan dan interpretasi data sebagai lanjutan untuk penyempurnaan alat.

### Pembuatan Laporan

Tahap ini merupakan tahap pembuatan laporan semua yang telah dilakukan, dari awal kegiatan sampai akhir kegiatan dan juga melaporkan segala kendala yang dihadapi selama kegiatan berlangsung

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem secara keseluruhan merupakan pengintegrasian seluruh perangkat keras yang terdiri dari mikrokontroler, sensor PIR, konverter DC-DC, serta *driver relay*, dengan perangkat lunak dari pemrograman AVR.

Pengujian dilakukan sebanyak sepuluh kali dengan cara memasukan tangan kedalam miniatur ruangan merokok, saat tangan dimasukan maka akan memicu sensor PIR. Ketika sensor PIR mendeteksi gerakan, *driver relay* akan mengaktifkan *blower* dan konverter DC-DC. Indikasi bekerjanya sistem secara keseluruhan ditandai dengan keluarnya lucutan korona berwarna ungu diantara kedua elektroda reaktor *corona discharge*. Langkah selanjutnya mengukur tegangan *output* pada kedua konverter DC-DC, apabila tegangan konverter DC-DC sesuai dengan hasil pengujian konverter DC-DC sebelumnya, maka dikatakan konverter DC-DC dapat bekerja. kemudian apabila sensor tidak mendeteksi adanya gerakan maka satu menit kemudian konverter DC-DC dan *blower* akan berhenti bekerja. Tabel pengujian dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada saat pengujian waktu *delay non-aktif* setelah sensor PIR tidak mendeteksi gerakan, waktu *delay* tidak selalu pas dalam 1 menit seperti yang telah diprogramkan. Hal tersebut terjadi karena *human error* saat mengukur *delay* dengan *stopwatch*. Sehingga waktu *delay non-aktif* dianggap bekerja sesuai program dengan *range* 58 detik sampai dengan 62 detik.

Tabel 1 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

No	Sensor PIR	Konverter DC-DC TBF 154-064P V1	Konverter DC-DC TBF 4092AD	Delay	Hasil
1	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	62 detik	Ok
2	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	60 detik	Ok
3	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	60 detik	Ok
4	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	69 detik	Error
5	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	58 detik	Ok
6	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	73 detik	Error
7	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	59 detik	Ok
8	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	61 detik	Ok
9	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	77 detik	Error
10	Mendeteksi	18 KV	22,2 KV	59 detik	Ok

Selanjutnya, proses pereduksian CO pada asap rokok dapat dianalisa melalui hasil pengujian laboratorium. Pengujian dilakukan pada dua kondisi yaitu :

1. Saat *reactor corona discharge* tidak aktif
2. Saat *reactor corona discharge* aktif

Pengujian dilakukan dengan cara menampung *sample* gas pada sebuah bola plastik dengan waktu 10 menit. Bola plastik diletakkan pada ujung *output reactor*, sehingga *output* asap rokok dapat langsung ditampung oleh bola plastik. *Sample* di uji di Laboratorium Energi – LPPM ITS menggunakan mesin ECOM - J2KN.

Pengambilan *sample* gas merupakan hasil asap rokok melewati *reactor corona discharge* yang belum aktif dan juga setelah *reactor corona discharge* telah aktif. Hasil yang didapat seperti pada Tabel 1.

Tabel 2 Hasil Pengujian Pereduksian Gas CO Di Laboratorium

No	Nama Contoh	Parameter	Simbol	Hasil		Satuan
				Pengujian I	Pengujian II	
1	Sebelum	Kadar Oksigen	O <sub>2</sub>	21	21	%
		Kadar Karbon Monoksida	CO	0,0003	0,0002	%
		Kadar Karbon Dioksida	CO <sub>2</sub>	0	0	%
2	Setelah	Kadar Oksigen	O <sub>2</sub>	20,1	20,1	%
		Kadar Karbon Monoksida	CO	0	0	%
		Kadar Karbon Dioksida	CO <sub>2</sub>	0,5	0,5	%

Dari hasil laboratorium dapat dilihat bahwa hasil pengujian sebelum reaktor *corona discharge* aktif, kadar karbon

monoksida tinggi sebesar 0,0003% atau 3ppm. Setelah reaktor *corona discharge* di aktifkan, kadar karbon monoksida berkurang, hal ini disebabkan proses ionisasi partikel dari asap rokok yang masuk melewati reaktor *corona discharge*. Partikel tersebut akan termuati oleh elektron yang terbentuk dari plasma korona, sehingga menjadi partikel yang bermuatan ion positif dan muatan ion negatif. Dan karena daya elektrostatis maka partikel yang bermuatan akan tertarik oleh masing-masing elektroda. Dengan begitu, muatan ion negatif akan terendapkan pada elektroda kawat. Sedangkan muatan ion positif lepas ke udara bebas menjadi udara bersih. Hasil pengujian laboratorium setelah reaktor *corona discharge* aktif, menunjukkan terbentuknya karbon dioksida sebesar 0,5% atau 5000ppm dikarenakan gas karbon monoksida yang tidak stabil beroksidasi dengan oksigen.

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan diambil dari hasil pengujian serta analisis adalah sebagai berikut. Proses pereduksian CO pada asap rokok dengan tegangan konverter DC-DC sebesar 18KV dengan jarak ideal 1,5cm dan 22,2KV dengan jarak ideal 2,5cm. Implementasi alat pada ruangan merokok dapat membuat nyaman perokok dan menumbuhkan kesadaran tidak merokok ditempat umum. Implementasi dari alat ini, lebih menghemat biaya listrik karena *plasma corona discharge* dapat non-aktif secara otomatis apabila telah tidak mendeteksi keberadaan orang di dalam ruangan area merokok.

#### 5. REFERENSI

- [1] Plasma, <http://doddyangryawan.blogspot.com/2010/09/plasma.html>, Diakses 30 Mei 2013
- [2] Nur M., A. Suseno, Sumariyah. 2013. Pereduksian Gas Emisi COX dengan Menggunakan Plasma Non-Termik, Laporan Hibah Bersaing, Universitas Diponegoro Semarang.
- [3] Dahono, P. A. Topologi Konverter DC-DC, <http://konversi.wordpress.com/2009/01/07/topologi-konverter-dc-dc/>, Diakses 24 April 2013

- [4] Nurullita, H. 2006. Sistem Corona Treatment Untuk Bopp Film Pada PT. Polidayaguna Perkasa, Makalah Kerja Praktik, Universitas Diponegoro.
- [5] Sensor PIR (Passive InfraRed), <http://www.elektronikamania.com/2011/11/sensor-pir-passive-infra-red.html>, Diakses 22 Mei 2013
- [6] PIR Sensor (Rev B), <http://learn.parallax.com/KickStart/555-28027>, Diakses 22 Mei 2013