

**SKRIPSI**

**PEMANFAATAN LIMBAH FILTER ROKOK  
NON-PAKAI SEBAGAI ADSORBEN UNTUK  
MENGURANGI GAS EMISI CO DAN HC**



Oleh :

**MUKHAMMAD RIFKI HENDIANTO**

**NPM 1652010031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM  
SURABAYA  
TAHUN 2020**

**SKRIPSI**  
**PEMANFAATAN LIMBAH FILTER**  
**ROKOK NON-PAKAI SEBAGAI**  
**ADSORBEN UNTUK MENGURANGI GAS**  
**EMISI CO DAN HC**



Oleh :

**MUKHAMMAD RIFKI HENDIANTO**

**NPM 1652010031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**  
**JATIM**  
**SURABAYA**  
**TAHUN 2020**



**PEMANFAATAN LIMBAH FILTER ROKOK NON-PAKAI  
SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENGURANGI GAS EMISI  
CO DAN HC**

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)  
Program Studi Teknik Lingkungan.

Diajukan Oleh :

**MUKHAMMAD RIFKI HENDIANTO**

**NPM: 1652010031**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”  
JATIM  
SURABAYA  
2020**



**PEMANFAATAN LIMBAH FILTER ROKOK NON-PAKAI  
SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENGURANGI GAS EMISI**

**CO DAN HC**

Disusun Oleh :

**MUKHAMMAD RIFKI HENDIANTO**

**NPM: 1652010031**

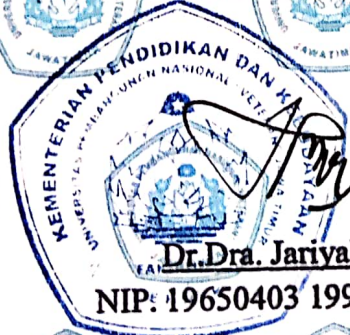
Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi  
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal : .....

Pembimbing,



**Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT**  
**NIP. 19600601 198703 1 001**

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik



**Dr. Dra. Jariyah MP**  
**NIP: 19650403 199103 2 001**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“PEMANFAATAN LIMBAH FILTER ROKOK NON-PAKAI SEBAGAI ADSORBEN UNTUK MENGURANGI GAS EMISI CO DAN HC”**.

Tugas perencanaan ini merupakan salah satu persyaratan bagi setiap mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur untuk mendapatkan gelar sarjana.

Selama menyelesaikan tugas ini, kami telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmatnya tugas ini dapat terselesaikan dengan lancar.
2. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan arahan maupun kritik dan saran bimbingan yang berguna dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ir. Yayok S. P., MS. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta kritik dalam penelitian ini.
6. M. Mirwan, ST., MT. selaku dosen penguji yang telah memberikan saran serta kritik dalam penelitian ini..
7. PT. Esentra, selaku perusahaan yang membantu memberikan data dan sampel dalam penelitian ini
8. Orang tua saya tercinta yang telah membantu material, doa, serta support yang tidak pernah habis buat saya.
9. Semua pihak yang membantu hingga terselesainya tugas ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan tugas perencanaan ini, untuk itu saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Akhir kata penyusun mengucapkan terima kasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila didalam penyusunan laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami.

Surabaya, Juli 2020

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>ABSTRAK</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4 Manfaat penelitian .....	3
1.5 Ruang lingkup .....	3
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pencemaran udara.....	4
2.1.1 Jenis – jenis pencemaran udara .....	5
2.1.2 Sumber pencemaran udara .....	5
2.1.3 Komponen pencemar udara.....	6
2.1.4 Dampak pencemaran udara .....	8
2.2 Kontrol emisi pada kendaraan.....	10
2.2.1 Air Fuel Ratio (AFR) .....	10

2.2.2	Resirkulasi gas buang ( EGR ) .....	10
2.2.3	Positive crankcase ventilation ( PCV ).....	10
2.3	Putaran Mesin.....	11
2.4	Filter Rokok Non-pakai.....	11
2.4.1	Karakteristik Fisik .....	12
2.5	Karbon Aktif.....	12
2.5.1	Definisi Karbon Aktif.....	12
2.5.2	Standar Karakterisasi Karbon Aktif .....	13
2.6	Baku Mutu Emisi Gas .....	14
2.7	<i>Gas Analyzer</i> .....	15
2.8	Penelitian Terdahulu.....	17



### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1 Waktu dan tempat penelitian.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Kerangka penelitian.....	19
3.4 Variabel Penelitian .....	20
3.4.1 Variabel Tetap.....	20
3.4.2 Variabel Bebas .....	20
3.4.2 Variabel Terkontrol.....	20
3.5 Prosedur Penelitian.....	20
3.5.1 Pembuatan Reaktor .....	20
3.5.2 Analisis Gas Emisi .....	23

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1 Karakteristik Daya Serap Filter Rokok Non-pakai dan Karbon Aktif terhadap Iodin.....	24
4.2 Kemampuan Filter Rokok Non-pakai dalam mereduksi CO dan HC.....	26
4.3 Perbandingan Efisiensi Penurunan Gas Emisi CO dan HC antara Filter Rokok Non-pakai dan Karbon Aktif .....	31

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	39

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

**DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Beberapa jenis pencemaran udara terhadap manusia .....	8
Tabel 2.2 Kendaraan bermotor Kategori L .....	12
Tabel 2.3 Kendaraan bermotor Kategori M,N,O, .....	13
Tabel 2.4 Standar baku mutu .....	15
Tabel 4.1 Daya Serap Filter Rokok Non-pakai dan Karbon Aktif.....	23
Tabel 4.2 Penurunan gas emisi CO.....	25
Tabel 4.3 Penurunan gas emisi HC.....	25
Tabel 4.4 Pengaruh waktu kontak terhadap konsentrasi CO.....	28
Tabel 4.5 Pengaruh waktu kontak terhadap konsentrasi HC.....	28

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Hasil Uji Morfologi SEM Filter Rokok Non-pakai .....	10
Gambar 2.3 <i>Gas Analyzer</i> .....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....	17
Gambar 3.2 Tabung Dalam Adsorpsi.....	19
Gambar 3.3 Tabung Luar Adsorpsi.....	19
Gambar 3.4 Tabung Sarangan.....	20
Gambar 3.5 Reaktor.....	21
Gambar 4.2 Penurunan CO dan HC.....	27
Gambar 4.3 Kemampuan waktu kontak terhadap konsentrasi CO dan HC.....	29
Gambar 4.4 Persen Removal CO dan HC.....	30

## ABSTRAK

Udara merupakan unsur yang penting bagi kehidupan. Pada masa kini udara semakin tidak baik dan kotor. Pencemaran udara yang terjadi diakibatkan oleh sektor transportasi yang semakin meningkat setiap tahunnya. 80% dari pencemaran udara disebabkan oleh sector transportasi yang setiap harinya mengeluarkan zat berbahaya seperti CO, HC, NO<sub>x</sub>, Sox, CO<sub>2</sub>, dan masih banyak lagi. Pabrik penghasil filter rokok, PT. Esentra, menghasilkan filter rokok yang tidak layak pakai karena tidak memenuhi standard. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kemampuan filter rokok non-pakai dalam mengurangi gas emisi, serta memanfaatkan limbah dari PT. Esentra. Filter rokok non-pakai yang disebut sebagai adsorben ini berbahan selulosa asetat memiliki daya serap yang tinggi dan dapat dimanfaatkan sebagai penyerap gas emisi buangan kendaraan bermotor. Modifikasi reaktor gas buang dilakukan agar dapat memasukkan adsorben. Penelitian ini menggunakan variasi putaran mesin idle, 3000 rpm, dan 5000 rpm; serta variasi waktu kontak 0, 3, 15, 30, 60, dan 120 dalam satuan menit. Dari hasil penelitian didapat bahwa ditinjau putaran mesin, filter rokok non-pakai dengan campuran karbon aktif (FR-B) lebih baik dalam mengurangi gas emisi CO dan HC daripada filter rokok non-pakai (FR-A). sampel FR-B dapat menurunkan CO dan HC masing-masing hingga 1,88 % dan 420 ppm pada putaran mesin 5000 rpm. Ditinjau dari waktu kontak, sampel FR-B juga lebih baik dari FR-A. sampel FR-B dapat memiliki nilai persen removal CO dan HC masing-masing hingga 76,55 % dan 75,1 % dan dapat bertahan hingga waktu kontak 60 menit.

**Kata Kunci:** Adsorben, Filter rokok non-pakai, RPM, Gas CO, Gas HC



## ABSTRACT

*Air is an important element for life. Nowadays the air is getting bad and dirty. Air pollution that occurs due to the transportation sector which is increasing every year. 80% of air pollution is caused by the transportation sector which every day releases harmful substances such as CO, HC, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, and many more. Cigarette filter producing factory, PT. Esentra, produces cigarette filters that are not suitable for use because they do not meet standards. This study aims to see the ability of non-disposable cigarette filters in reducing emissions, as well as utilizing waste from PT. Esentra. This non-disposable cigarette filter called an adsorbent made from cellulose acetate has a high absorption and can be used as an absorber of motor vehicle exhaust emissions. Modification of the exhaust gas reactor is done in order to enter the adsorbent. This study uses variations in idle engine speed, 3000 rpm and 5000 rpm; and variations of contact time 0, 3, 15, 30, 60, and 120 in minutes. From the results of the study found that in terms of engine speed, a non-use cigarette filter with a mixture of activated carbon (FR-B) is better at reducing CO and HC gas emissions than a non-use cigarette filter (FR-A). FR-B samples can reduce CO and HC by 1.88% and 420 ppm respectively at 5000 rpm engine speed. In terms of contact time, the FR-B sample is also better than FR-A. FR-B samples can have CO and HC percent removal values of up to 76.55% and 75.1% and can last up to 60 minutes contact time.*

**Keywords:** *Adsorbent, Non-used cigarette filter, RPM, CO gas, HC gas*