

TUGAS AKHIR

GENERATOR AIR IONIZER

**Disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh
derajat sarjana strata satu Progam Studi Teknik Elektro**



**Disusun oleh:
Dwi Hartanto
20010120130**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2007**

LEMBAR PENGESAHAN I

SKRIPSI

GENERATOR AIR IONIZER

**Disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh
derajat sarjana strata satu Program Studi Teknik Elektro**

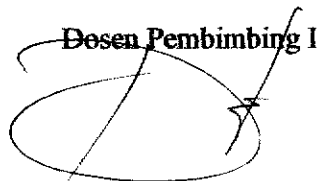
Disusun oleh:

Dwi Hartanto

20010120130

Telah disetujui dan disahkan oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Dwijoko Purbohadi, MT

Dosen Pembimbing II



Ir. M. Fathul Qodir

LEMBAR PENGESAHAN II

SKRIPSI

GENERATOR AIR IONIZER

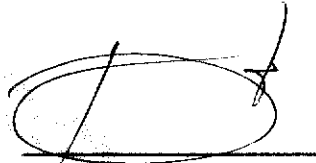
**Disusun guna memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh
derajat sarjana strata satu Progam Studi Teknik Elektro**

Telah dipertahankan dan disahkan di depan dewan penguji
pada tanggal: 01 maret 2007.

Dewan Penguji:

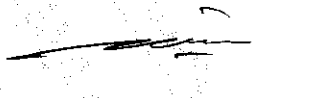
Ir. Dwijoko Purbohadi, MT.

Dosen Pembimbing I


Tanggal:

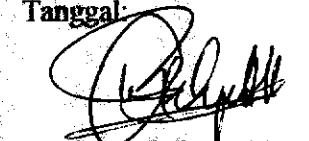
Ir. M. Fathul Qodir.

Dosen Pembimbing II


Tanggal:


Rahmat Adiprasetya, ST

Dosen Penguji III


Tanggal:

Ir. M. Ikhsan

Dosen Penguji IV


Tanggal:

Ketua Jurusan




Ir. Tony K. Hariadi

KATA PENGANTAR



Assalammu'alaikum Warohmatullahi Wabarokatuh.

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Sholawat serta salam senantiasa kami sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga dan sahabat-sahabatnya yang telah membawa kita dari alam kebodohan menuju alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Selama dalam usaha penyusunan tugas akhir dengan judul "*Generator Air Ionizer*", penyusun telah memperoleh dorongan, doa', petunjuk, bimbingan dan bantuan baik moril maupun materiil. Maka dengan selesainya tugas akhir ini, penyusun menyampaikan terima-kasih kepada :

1. Bapak dan Ibu yang telah memberikan cinta dan kasihnya, do'a restu dan kesabaran dalam mendidikku hingga dewasa.
2. Bapak Ir. H. Dwijoko Purbohadi, MT. sebagai Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Ir. H. M. Fathul Qodir sebagai Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ir. H. Tony K. Hariadi, MT. sebagai Ketua Jurusan Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
5. Bapak Ir. Wahyu Widodo, MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Bapak Dr. H. Khoirudin Bashori. sebagai Rektor Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

7. Dosen dan Karyawan Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
8. Bapak Ir. H. Rif'an Tsaqif AS, MT. yang telah memberikan pengarahan-pengarahan.
9. Ibu Dra. Das Salirawati, Msi. yang telah memberikan pengarahan tentang reaksi kimia yang terjadi saat pengujian.
10. Bapak Ishak, AMKL. dan Ibu Tri Guniarti, AMKL. yang telah membantu dalam pengambilan data pengujian alat.
11. Pegawai dan Karyawan Balai Besar Teknik Kesehatan Dan Pemberantasan Penyakit Menular Yogyakarta (BBTKL).
12. Teman-teman seperjuangan dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu.

Semoga tugas akhir ini bermanfaat, Amien.

Wassalammu'alaikum Warakhmatullohi Wabarokatuh.

Yogyakarta, 01 maret 2007

Dwi Hartanto

DAFTAR ISI

JUDUL.....	i
PENGESAHAN I.....	ii
PENGESAHAN II.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK.....	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah.....	3
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian.....	4
F. Sistematika Penulisan.....	4
II. DASAR TEORI	
A. Tinjauan <i>Air Ionizer</i>	6

1. Ion Negatif.....	6
2. Ion Negatif Dan Kesehatan.....	8
3. Sulfur Dioksida.....	9
4. Oksida Nitrogen.....	11
5. Karbon Monoksida	15
B. Generator <i>Air Ionizer</i>	17
1. Catu Daya	19
2. Pewaktu 555.....	19
a. Flip-flop RS	19
b. Konsep Pewaktu Dasar.....	20
c. Bagan Balok 555.....	22
d. Operasi Monostabil.....	23
e. Operasi Astabil	26
3. Transistor Sebagai Saklar	28
4. Transformator	31
5. Pelipat Ganda Tegangan.....	34
a. Pelipat Dua Tegangan Setengah Gelombang.....	34
b. Pelipat Dua Tegangan Gelombang Penuh.....	36
c. Pelipat Tiga Tegangan (<i>Voltage Tripler</i>).....	37
d. Pelipat Empat Tegangan (<i>Voltage Quadrupler</i>).....	37

III. TATA-CARA PERANCANGAN

A. Prosedur Perancangan.....	39
------------------------------	----

B. Analisis Kebutuhan.....	39
C. Spesifikasi Dan Desain.....	40
D. Implementasi Dan Verifikasi.....	43
E. Validasi.....	46
1. Pengujian Generator <i>Air Ionizer</i> Terhadap Karbon Monoksida.....	47
2. Pengujian Generator <i>Air Ionizer</i> Terhadap Nitrogen Dioksida Dan Sulfur Dioksida.....	49
F. Metode Pengambilan Kesimpulan.....	51

IV. HASIL DAN ANALISIS PERANCANGAN ALAT

A. Analisis Generator <i>Air Ionizer</i>	52
1. Rangkaian Catu Daya.....	53
a. Catu Daya DC 6-12 Volt.....	53
b. Catu Daya DC 5 Volt.....	54
2. Osilator.....	54
3. Transistor Sebagai Saklar.....	58
4. Transformator.....	60
5. Pengganda Tegangan.....	62
6. Elektroda Pelepas Ion.....	66
B. Hasil Dan Analisis Pengujian Generator <i>Air Ionizer</i>	71
1. Pengujian Generator <i>Air Ionizer</i> Terhadap Karbon Monoksida.....	72
a. Pengujian Terhadap Karbon Monoksida Dari Asap Rokok.....	72

b. Pengujian Terhadap Karbon Monoksida Dari Asap Kendaraan Bermotor 4 Tak.....	74
2. Pengujian Generator <i>Air Ionizer</i> Terhadap Nitrogen Dioksida Dan Sulfur Dioksida.....	76
a. Pengujian Terhadap Nitrogen Dioksida.....	77
b. Pengujian Terhadap Sulfur Dioksida.....	79

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	80
B. Saran.....	80

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Gambar 2.1 Blok Diagram Catu Daya	18
2. Gambar 2.2 Bagian Flip-flop RS Dan Lambang Flip-flop RS	20
3. Gambar 2.3 Rangkaian Pewaktu Dasar	21
4. Gambar 2.4 Bagan Skematik Pewaktu 555 Yang Disederhanakan	22
5. Gambar 2.5 Bagan Skematik Pewaktu 555 Sebagai Multivibrator Monostabil	24
6. Gambar 2.6 Rangkaian Pewaktu Monostabil 555	25
7. Gambar 2.7 Bagan Skematik NE555 Sebagai Multivibrator Astabil	26
8. Gambar 2.8 Rangkaian Pewaktu Astabil 555	28
9. Gambar 2.9 Transistor Sebagai Saklar	29
10. Gambar 2.10 Transformator Jenis Batang	32
11. Gambar 2.11 Pelipat Dua Tegangan Setengah Gelombang	35
12. Gambar 2.12 Pelipat Dua Tegangan Gelombang Penuh	36
13. Gambar 2.13 Pelipat Tiga Tegangan	37
14. Gambar 2.14 Pelipat Empat Tegangan	38
15. Gambar 3.1 Prosedur Perancangan	39
16. Gambar 3.2 Blok Diagram Generator <i>Air Ionizer</i>	42
17. Gambar 3.3 Blok Diagram Pengujian	45
18. Gambar 4.1 Rangkaian Generator <i>Air Ionizer</i>	52
19. Gambar 4.2 Blok Diagram Catu Daya	53

20. Gambar 4.3 Rangkaian Pewaktu Astabil 555	55
21. Gambar 4.4 Untai Transistor Sebagai Saklar.....	59
22. Gambar 4.5 Trafo Ferrit.....	60
23. Gambar 4.6 Titik Pengukuran Out-put Trafo	61
24. Gambar 4.7 Pelipat Empat Tegangan	63
25. Gambar 4.8 Elektroda Generator <i>Air Ionizer</i>	66
26. Gambar 4.9 Pemodelan Kotak Uji.....	71
27. Gambar 4.10 <i>Portable CO Analyzer</i>	73
28. Gambar 4.11 Pengujian Generator <i>Air Ionizer</i> Terhadap Asap Rokok	74
29. Gambar 4.12 Pengujian Generator <i>Air Ionizer</i> Terhadap Asap Kendaraan Bermotor 4 Tak.....	75
30. Gambar 4.13 <i>Absorbing Reagen</i> Dalam <i>Midget Impinger</i>	78
31. Gambar 4.14 <i>Spectrophotometer</i>	78

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Tabel 2.1 Pengaruh SO ₂ Terhadap Kesehatan.....	11
2. Tabel 4.1 Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya.....	54
3. Tabel 4.2 Pengujian Osilator Pewaktu 555.....	57
4. Tabel 4.3 Hasil Pengukuran R _A Dan R _B	58
5. Tabel 4.4 Pengaruh Frekuensi Terhadap Tegangan Keluaran Trafo.....	61
6. Tabel 4.5 Tegangan Out-put.....	64
7. Tabel 4.6 Pengaruh Perubahan Kapasitor Pada Pengganda Tegangan.....	65
8. Tabel 4.7 Pengujian Terhadap Karbon Monoksida Dari Asap Rokok.....	72
9. Tabel 4.8 Pengujian Terhadap Karbon Monoksida Dari Asap Kendaraan Bermotor 4 Tak.....	74
10. Tabel 4.9 Pengujian Terhadap Nitrogen Dioksida Dan sulfur Dioksida Dari Asap Kendaraan Bermotor 4 Tak.....	76

ABSTRAK

Pencemaran akhir-akhir ini cenderung mengalami peningkatan baik dari alam maupun akibat aktifitas manusia. Pencemaran akibat aktifitas manusia misalnya: asap tungku pembakaran, industri dan asap alat-alat transportasi. Pemurunan kualitas udara ini sangat terasa bagi orang-orang yang berada ditempat-tempat sumber polusi misalnya: loket jalan tol, pos penjagaan polisi dan loket parkir, bahkan tidak jarang kita jumpai petugas loket atau pos tersebut merupakan perokok aktif, sehingga keadaan ini akan berdampak negatif terhadap kesehatan.

Untuk mengurangi polusi ditempat-tempat sumber polusi diperlukan alat yang mampu menurunkan kadar polutan tersebut. Dalam penelitian ini untuk menurunkan polutan akan dirancang sebuah generator air ionizer yaitu membangkitkan medan listrik bertegangan tinggi dengan polarisasi negatif (5500-8500 Volt) yang dialirkan diantara dua elektroda. Dengan adanya aliran listrik (elektron berenergi tinggi) menunjukkan adanya ionisasi pada udara diantara kedua elektroda, ionisasi pada udara yang mengandung molekul-molekul air (H_2O) menghasilkan ion negatif (O_2^-) dan Ion negatif inilah yang dimanfaatkan untuk mengurangi polutan.

Hasil pengujian generator air ionizer terhadap asap rokok dan kendaraan bermotor 4 tak dengan parameter CO, NO₂ dan SO₂ menunjukkan adanya pemurunan tingkat polutan. Besarnya pemurunan ini dipengaruhi oleh tingkat polusi udara dan waktu reaksi generator air ionizer terhadap polutan.

Kata kunci: *elektron, ion negatif dan polutan.*

DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

<i>Absorbing reagen</i>	= Larutan pengikat
<i>Base current step</i>	= Undak arus basis
BAPEDAL	= Badan Pengendalian Dampak Lingkungan
BBTKL	= Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan
CO	= Karbon monoksida
<i>Computer displays</i>	= Peraga komputer atau monitor
<i>Delay time</i>	= Tunda waktu
Elektron	= Atom yang bermuatan negatif
Elektron berenergi tinggi	= Elektron yang mampu menyerang senyawa lain walaupun senyawa itu stabil
Elektronegatifitas	= kemampuan suatu atom untuk membentuk ion negatif
<i>Electrical discharge</i>	= Aliran elektron berenergi tinggi
Energi ionisasi	= Energi yang diperlukan jika atom melepaskan elektronnya
Ion	= Atom atau molekul-molekul yang bermuatan listrik
Ionisasi	= Proses perubahan atom atau kelompok atom netral menjadi bermuatan listrik akibat pengurangan atau penambahan elektron.
<i>Midget impinger</i>	= Tabung untuk pengambilan sample
NO _x	= Oksida nitrogen
NO ₂	= Nitrogen dioksida

<i>Oscilloscope</i>	= Alat untuk mengukur tegangan, frekuensi, mengetahui karakteristik tegangan dan frekuensi tersebut
Plasma	= Kumpulan dari elektron bebas, ion dan atom bebas
<i>Portable CO Analyzer</i>	= Alat untuk mengukur kadar karbon monoksida
Polutan	= Zat atau bahan yang dapat mengakibatkan pencemaran
ppj	= Bagian per juta
ppm	= <i>Part per million</i> yaitu menyatakan jumlah kandungan dalam zat terlarut per satu juta larutan.
Proton	= Atom yang bermuatan positif
<i>Serotonim</i>	= Jenis hormon dalam darah yang bersifat depresan
<i>Spectrophotometer</i>	= Alat untuk mengukur kadar <i>absorbance</i> dalam <i>absorbing reagen</i> pada <i>midget impinger</i>
<i>Step up</i>	= Penaik tegangan
<i>Step down</i>	= Penurun tegangan
SO ₂	= Sulfur dioksida
<i>Storage time</i>	= Waktu penyimpanan
<i>Threshold</i>	= Tegangan ambang
<i>Trigger</i>	= Pemicu
TSP	= <i>Total Suspended Partikulate</i> (Kadar debu)
Udara Ambien	= Udara di luar Ruangan

<i>Voltage double</i>	= Pengganda tegangan
<i>Voltage multiplier</i>	= Pelipat dua tegangan
<i>Voltage quadrupler</i>	= Pelipat empat tegangan
<i>Voltage tripler</i>	= Pelipat tiga tegangan