

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
PERNYATAAN BEBAS LEGALISASI .....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
INTISARI .....	x
ABSTRACT .....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
BAB III DASAR TEORI .....	7
3.1 Teknologi Pengolahan Limbah .....	7
3.1.1 Metode Biologi .....	7
3.1.2 Metode Kimia .....	8
3.1.3 Metode Fisika .....	9
3.2 Teknologi Ozonisasi .....	10
3.3 Komponen Utama Ozonizer DBD .....	10
3.3.1 <i>Signal Generator</i> .....	11
3.3.2 <i>Switching Driver</i> .....	12
3.3.3 Pembangkit Tegangan Tinggi .....	13
3.3.4 <i>Chamber</i> .....	14
BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....	16
4.1 Analisis Kebutuhan Sistem .....	16
4.2 Rancangan Perangkat Keras .....	18
4.2.1 <i>Power Source</i> 6~12 V DC .....	19
4.2.2 <i>Signal Generator</i> .....	19
4.2.3 <i>Switching Driver</i> .....	21
4.2.4 Trafo Step-up .....	22
4.2.5 <i>Voltage Multiplier</i> .....	23
4.2.6 Elektroda .....	23
4.2.7 Sensor Ozon .....	24
4.3 Rancangan Pemasangan Sistem .....	25
4.4 Rencana Pengujian Ozonizer DBD .....	26
4.4.1 Pengujian perbagian .....	26
4.4.2 Pengujian Implementasi Sistem .....	26
BAB V IMPLEMENTASI .....	31
5.1 Implementasi Perangkat Keras .....	31
5.1.1 Pembangkit Sinyal .....	31
5.1.2 Transformator Step-Up .....	34
5.1.3 Pengali Tegangan .....	34
5.1.4 Tabung Reaksi Ozonizer .....	35
5.2 Implementasi Sensor Ozon .....	35

5.3 Kalibrasi Sensor Ozon .....	36
5.4 Implementasi Objek Uji .....	37
<b>BAB VI HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
6.1 Pengujian Pembangkit Sinyal .....	39
6.2 Pengujian Pembangkit Tegangan Tinggi dan Konsumsi Daya .....	41
6.3 Pengujian Efisiensi Sistem .....	45
6.4 Pengujian Tabung Reaksi Ozon .....	49
6.5 Pengujian Konsentrasi Ozon .....	50
6.6 Perhitungan Prosentase Ozon .....	53
6.7 Pengujian Ozonisasi Terhadap Limbah Industri .....	54
<b>BAB VII PENUTUP .....</b>	<b>57</b>
7.1 Kesimpulan .....	57
7.2 Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Pengolahan limbah cair dengan metode biologi .....	8
Gambar 3.2 Ilustrasi reaksi ozon dengan limbah .....	10
Gambar 3.3 Diagram blok komponen ozonizer .....	11
Gambar 3.4 Diagram blok IC TL494 .....	11
Gambar 3.5 Sinyal keluaran pembangkit sinyal .....	12
Gambar 3.6 Konfigurasi MOSFET IRFP260 .....	12
Gambar 3.7 Pembangkit tegangan tinggi searah (DC).....	13
Gambar 3.8 Rangkaian kaskade grenacher .....	13
Gambar 3.9 Rangkaian kaskade cockroft-walton .....	14
Gambar 3.10 Konstruksi tabung reaksi ozonizer .....	15
Gambar 3.11 Representasi tabung reaksi ozonizer .....	15
Gambar 4.1 Blok diagram ozonizer secara umum .....	16
Gambar 4.2 Blok diagram sistem ozonizer .....	19
Gambar 4.3 Rancangan pembangkit sinyal.....	20
Gambar 4.4 Frekuensi Osilator <i>versus timing resistance</i> .....	21
Gambar 4.5 Rancangan <i>Driver</i> .....	21
Gambar 4.6 Rancangan <i>Switching</i> .....	22
Gambar 4.7 Rancangan pengali tegangan .....	23
Gambar 4.8 Rancangan tabung reaksi ozon .....	24
Gambar 4.9 Rancangan pemasangan sistem pada limbah industri .....	25
Gambar 4.10 <i>Contact camber</i> .....	26
Gambar 4.11 Rancangan pembagi tegangan .....	27
Gambar 4.12 Representasi sistem ozonizer .....	28
Gambar 4.13 Skema pemasangan arduino dengan sensor MQ131 dan LCD .....	30
Gambar 4.14 Kurva sensitifitas sensor MQ131 terhadap gas ozon .....	30
Gambar 5.1 Seluruh perangkat keras ozonizer .....	32
Gambar 5.2 Implementasi pembangkit sinyal.....	33
Gambar 5.3 Implementasi transformator step-up.....	34
Gambar 5.4 Implementasi pengali tegangan .....	35
Gambar 5.5 Implementasi tabung reaksi ozonizer .....	35
Gambar 5.6 Implementasi sensor ozon dengan MQ131 .....	36
Gambar 5.7 Objek uji limbah tambak udang .....	38
Gambar 6.1 Pengukuran sinyal output IC TL494 .....	39
Gambar 6.2 Pengukuran pada frekuensi 40kHz.....	40
Gambar 6.3 Titik pengukuran MOSFET .....	40
Gambar 6.4 Sinyal keluaran MOSFET .....	41
Gambar 6.5 Pengukuran tegangan output .....	41
Gambar 6.6 Grafik tegangan output.....	43
Gambar 6.7 Grafik konsumsi daya .....	44
Gambar 6.8 Grafik efisiensi .....	47
Gambar 6.9 Grafik efisiensi maksimal untuk setiap fekuensi yang diuji .....	48
Gambar 6.10 Pengukuran <i>flow</i> input dan output.....	49
Gambar 6.11 Pengujian keberadaan ozon .....	50
Gambar 6.12 Grafik hasil ozon .....	52
Gambar 6.13 Grafik perbandingan kadar amonia dengan waktu ozonisasi .....	55

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian ini .....	4
Tabel 4.1 Peralatan yang dibutuhkan .....	17
Tabel 4.2 Daftar bahan yang diperlukan .....	18
Tabel 4.3 Pengujian perbagian pokok .....	26
Tabel 4.4 Data sensitifitas sensor MQ131 .....	31
Tabel 5.1 Keluaran sensor pada udara bebas .....	37
Tabel 5.2 Variasi perlakuan objek uji .....	38
Tabel 6.1 Prosentase kenaikan ozon .....	53
Tabel 6.2 Hasil uji laboratorium .....	55