

**ANALISIS EMISI GAS RUMAH KACA
DI PT STEELINDO WAHANA PERKASA, BELITUNG TIMUR**

TUGAS AKHIR



**Dessy Fadilah
1142005008**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2018**

**ANALISIS EMISI GAS RUMAH KACA
DI PT STEELINDO WAHANA PERKASA, BELITUNG TIMUR**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Lingkungan



Dessy Fadiilah
1142005008

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2018**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Dessy Fadiilah

Nim : 1142005008

Tanda Tangan : 

Tanggal : 29 Agustus 2018

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Dessy Fadilah

NIM : 1142005008

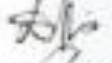
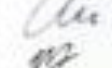


Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Analisis Emisi Gas Rumah Kaca di PT Steelindo Wahana
Perkasa, Belitang Timur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk melakukan penelitian pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie

DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Delfi Ayu Puspito Sari, S.T.P., MAgr., Ph.D. ()
Pembimbing 2 : Aqil Azizi, Ph.D. ()
Penguji 1 : Prisma Nursetyowati, ST., M.T ()
Penguji 2 : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si ()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 29 Agustus 2018

UNGKAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. H. Ahmad Bahauddin dan Hj. Umroh Asyad selaku orang tua yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.
2. Ibu Deffi Ayu Puspito Sari, S.T.P., M.Agr., Ph.D. selaku Pembimbing I yang selalu memberi masukan kepada penulis.
3. Bapak Aqil Azizi, PhD. selaku Pembimbing II yang selalu memberi masukan kepada penulis.
4. Ibu Sirin Fairus, S.T.P., M.T. selaku Kepala Program Studi S1 Teknik Lingkungan Universitas Bakrie.
5. Ibu Sandra Madonna, S.T., M.T. selaku Koordinator TA atas saran dan masukan yang sangat membantu.
6. Mas Erdy selaku *staff* Teknik Lingkungan yang membantu penulis dalam pengurusan surat-surat dalam pelaksanaan tugas akhir.
7. Bapak Hardi Yudanto Hs selaku *Manager* KCP/Biogas yang telah membimbing dan memberikan ilmu – ilmu yang sangat bermanfaat selama praktik kerja lapangan.
8. Bapak Joko Marlindo selaku Asisten Workshop dan Laboratorium KCP/Biogas yang selalu memberikan ilmu dan pengalaman yang sangat bermanfaat selama praktik kerja lapangan.
9. Kakak kandung penulis, Layla, Siti Maimunah, Jamal, Akrom, Dewi yang selalu mendukung dan mendoakan penulis.

10. Teman-teman Teknik Lingkungan angkata 2014 Agnes, Aulia, Damar, Donna, Galih, Hastri, Karin, Nanda, Nadya, Rahma yang selalu memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama kuliah.
11. Teman-teman satu rumah di manggarai Ayu, Naomi, Rizka, alm.Rizki yang selalu menemani penulis dan memberikan motivasi kepada penulis selama kuliah.
12. Teman-teman penulis KMPA Wicaktala angkatan III dan IV yang memberikan semangat dan motivasi kepada penulis selama kuliah
13. Adik-adik Teknik Lingkungan angkatan 2015, 2016, dan 2017 yang telah memberikan semangat kepada penulis selama kuliah.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih ada kekurangan baik dalam penyusunan maupun penulisan laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan di masa yang akan datang.

Jakarta, Agustus 2018



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dessy Fadiilah
NIM : 1142005008
Program Studi : Teknik Lingkungan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Analisis Data

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS EMISI GAS RUMAH KACA DI PT STEELINDO WAHANA
PERKASA, BELITUNG TIMUR**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 29 Agustus 2018

Yang Menyatakan



Dessy Fadiilah

ANALISIS EMISI GAS RUMAH KACA DI PT STEELINDO WAHANA PERKASA, BELITUNG TIMUR

Dessy Fadiilah

ABSTRAK

Industri kelapa sawit ikut berkontribusi dalam menghasilkan Gas Rumah Kaca (GRK) dari sektor alih fungsi lahan, penggunaan energi, proses industri dan limbah sisa produksi kelapa sawit. Pada konsumsi energi, GRK dihasilkan dari penggunaan bahan bakar solar. Sedangkan dari sektor limbah yang dikeluarkan oleh pabrik kelapa sawit, limbah tandan kosong dan limbah cair berpotensi besar menghasilkan emisi gas metana yang merupakan salah satu GRK. Dalam studi ini, perhitungan besarnya emisi yang dihasilkan dari pabrik kelapa sawit dalam sektor energi dihitung mengikuti pedoman IPCC tahun 2006 Volume 2 Chapter 2 mengenai *Stationary Combustion* sedangkan proses degradasi *Palm Oil Mill Effluent* (POME) dihitung mengikuti pedoman IPCC tahun 2006 Volume 5 Chapter 6 mengenai *Wastewater Treatment and Discharge*. Tingginya gas metana yang dihasilkan mendorong PT Steelindo Wahana Perkasa memanfaatkan metana menjadi energi alternatif pembangkit listrik tenaga biogas (PLTB), sehingga jumlah emisi GRK yang dihasilkan mengalami penurunan. Selain mengurangi jumlah emisi GRK, pemanfaatan metana menjadi PLTB membantu PT Steelindo Wahana Perkasa mengurangi biaya untuk listrik yang digunakan, sehingga terdapat keuntungan nilai ekonomi yang dihasilkan dengan adanya PLTB. Untuk mengetahui nilai ekonomi dari listrik yang dihasilkan dari pemanfaatan metana menjadi PLTB perhitungan dilakukan berdasarkan Buku Panduan Konversi POME Menjadi Biogas Pengembangan Proyek di Indonesia, USAID *From American People & Winrock International*. Hasil perhitungan rata-rata emisi yang dihasilkan PT Steelindo Wahana Perkasa dalam sektor energi dari konsumsi solar pertahunnya 1,570,883.64 kg CO₂/tahun atau 1.5 Gg CO₂/tahun dan dari cangkang dan fiber 75,009,475.82 kg CO₂/tahun. Hasil perhitungan rata-rata emisi yang dihasilkan PT Steelindo Wahana Perkasa dalam sektor pengolahan limbah 9,503,139.23 kg

CO₂/tahun atau 1.4 9,5 juta CO₂/tahun. Sedangkan rata-rata pengurangan nilai ekonomi dari listrik yang dihasilkan Rp 1,866,370.00/hari

Kata Kunci : Emisi, Energi, Gas Rumah Kaca, Limbah, PLTB, Palm Oil Mill Effluent (POME)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
UNGKAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR GRAFIK	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Gambaran Umum PT Steelindo Wahana Perkasa	4
2.2 Proses Produksi Kelapa Sawit	7
2.3 Sumber Emisi GRK Pabrik Kelapa Sawit	11
2.4 Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca	12
2.5 Penelitian Sebelumnya	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Metode Penelitian.....	21
3.2 Objek Penelitian	21
3.3 Diagram Alir	25
3.4 Tahapan Proses Penelitian	25
3.4.1 Pengambilan Data	25
3.4.2 Analisis Data	26
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Sumber Emisi Gas Rumah Kaca di PT Steelindo Wahana Perkasa ...	29
4.1.1 Data Tandan Buah Sawit (TBS) yang Dihasilkan	29

4.1.2 Data Penggunaan Bahan Bakar Cangkang dan Fiber di POM PT Steelindo Wahana Perkasa	30
4.1.3 Data Penggunaan Bahan Bakar Solar di POM dan <i>Bulking Instalation</i> PT Steelindo Wahana Perkasa	32
4.1.4 Data Limbah Cair yang Dihasilkan di POM PT Steelindo Wahana Perkasa	33
4.1.5 Data Rata-Rata Kandungan COD pada <i>Raw Effluent</i> di <i>Waste Water Treatment Plant</i> (WWTP) PT Steelindo Wahana Perkasa	34
4.1.6 Data Tandan Kosong PT Steelindo Wahana Perkasa	35
4.2 Jumlah Emisi Gas Rumah Kaca di PT Steelindo Wahana Perkasa.....	36
4.2.1 Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi Sumber Tidak Bergerak di POM Berdasarkan IPCC 2006 Volume 2 Chapter 2	36
4.2.2 Emisi Gas Rumah Kaca Sektor Energi Sumber Tidak Bergerak di POM Berdasarkan Perhitungan PT Steelindo Wahana Perkasa .	40
4.2.3 Emisi Gas Rumah Kaca Kegiatan Pengolahan Limbah di WWTP Biogas Berdasarkan Perhitungan PT Steelindo Wahana Perkasa yang Dihubungkan dengan IPCC 2006 Volume 5 Chapter 6	42
4.3 Nilai Ekonomi yang Dihasilkan dengan Melakukan Pengolahan Limbah Cair Menjadi Pembangkit Listrik Tenaga Biogas	46
4.3.1 Perhitungan Daya Listrik	46
4.3.2 Perhitungan Nilai Ekonomi Listrik	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
BAB VI DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Faktor Emisi (FE) Gas Rumah Kaca Peralatan Tak Bergerak dan Bergerak	13
Tabel 2. 2 Nilai Kalor Bahan Bakar Indonesia	14
Tabel 2. 3 Nilai MCF untuk Limbah Cair Industri	15
Tabel 2. 4 Penelitian Sebelumnya	19
Tabel 3. 1 Gambaran Umum Objek Penelitian Yang Dilakukan	22
Tabel 4. 1 Data Total TBS per tahun	29
Tabel 4. 2 Data Konsumsi Cangkang dan Fiber.....	31
Tabel 4. 3 Data Konsumsi Solar di POM dan Bulking Instalation	32
Tabel 4. 4 Data Limbah Cair Tahunan	33
Tabel 4. 5 Data Rata-rata COD pada Raw Effluent	34
Tabel 4. 6 Data Tandan Kosong.....	35
Tabel 4. 7 Perhitungan Emisi CO ₂ eq Sektor Energi dari Konsumsi Solar	37
Tabel 4. 8 Perhitungan Emisi CO ₂ eq Sektor Energi dari Konsumsi Cangkang dan Fiber	38
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Emisi GRK Sektor Energi dari Konsumsi Solar .	40
Tabel 4. 10 Emisi GRK Sektor Energi dari Konsumsi Cangkang dan Fiber	42
Tabel 4. 11 Emisi GRK Sektor Pengolahan POME 2010 – 2012.....	43
Tabel 4. 12 Data Tandan Kosong.....	43
Tabel 4. 13 Data Perhitungan untuk mencari Emisi Sektor Limbah.....	44
Tabel 4. 14 Data Untuk Perhitungan Daya Listrik	46
Tabel 4. 15 Perhitungan Rata-rata Kapasitas Pembangkit Daya per Hari	47
Tabel 4. 16 Nilai Ekonomi yang Dikurangi	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta Lokasi PT Steelindo Wahana Perkasa	4
Gambar 2. 2 Minyak yang dihasilkan PT Steelindo Wahana Perkasa	5
Gambar 2. 3 Denah Skema Kolam Di PT Steelindo Wahana Perkasa.....	6
Gambar 2. 4 Bio Degradation Tank	6
Gambar 2. 5 POME dalam Cooling Pond	7
Gambar 2. 6 Proses Sterilisasi	8
Gambar 2. 7 Proses Pressing	8
Gambar 2. 8 Stasiun Klarifikasi	9
Gambar 2. 9 Proses Produksi Kelapa Sawit	10
Gambar 2. 10 Penentuan Tier pada penghitungan tingkat emisi GRK sektor energi.....	17
Gambar 2. 11 Penentuan Tier pada penghitungan tingkat emisi GRK sektor Pengolahan Limbah	18
Gambar 3. 1 Flow Chart Proses Produksi di Pabrik Kelapa Sawit dan Batasan Masalah Penelitian	24
Gambar 3. 2 Diagram Alir Penelitian.....	25

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Jumlah TBS yang Diolah	30
Grafik 4. 2 Jumlah Cangkang dan Fiber	31
Grafik 4. 3 Konsumsi Bahan Bakar Solar.....	33
Grafik 4. 4 Jumlah Limbah Cair	34
Grafik 4. 5 Rata-rata COD pada Raw Effluent	35
Grafik 4. 6 Tandan Kosong.....	36
Grafik 4. 7 Emisi GRK Sektor Energi dari Konsumsi Solar	38
Grafik 4. 8 Emisi GRK Sektor Energi dari Konsumsi Solar	41