

**PERHITUNGAN EMISI GAS RUMAH KACA CO, CO₂, SO₂, NO_x,
PARTIKULAT MATERIAL DAN SIMULASI PERMODELAN PADA PECIKO
PROCESSING AREA, LAPANGAN SENIPAH PECIKO SOUTH MAHAKAM,
TOTAL E&P INDONESIA, BALIKPAPAN, KALIMANTAN TIMUR**

DRAFT SKRIPSI



Diajukan oleh :

Ernest Yulian Wardhana

114070023/TL

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNOLOGI MINERAL

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" YOGYAKARTA

2013

DRAFT SKRIPSI

**PERHTIUNGAN EMISI GAS RUMAH KACA CO, CO₂, SO₂, NO_x,
PARTIKULAT MATERIAL DAN SIMULASI PERMODELAN PADA PECIKO
PROCESSING AREA, LAPANGAN SENIPAH PECIKO SOUTH MAHAKAM,
TOTAL E&P INDONESIA, BALIKPAPAN, KALIMANTAN TIMUR**

Yang diajukan oleh

Ernest Yulian Wardhana

114070023/TL

Diajukan sebagai syarat untuk penelitian dan penyusunan skripsi pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Telah disetujui oleh :

Susunan Tim Penguji

Pembimbing I

Pembahas I

Ir. Lela Widagdo, M.Si

Ir. Andi Sungkowo, M.Si

Pembimbing II

Pembahas II

Ir. Sri Suhenry, M.M

Ir. Suharwanto, M.T

Yogyakarta, Februari 2013

Ketua Program Studi

Ir. Suharwanto, M.T

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat dan rahmat -Nya penulis dapat melakukan penelitian untuk Skripsi S-1 di Total E&P *Indonesie* dengan judul “ Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca CO, CO₂, SO₂, NO_x, Partikulat Material Dan Simulasi Permodelan Pada Peciko *Processing Area*, Lapangan Smpah Peciko *South Mahakam*, Balikpapan, Kalimantan Timur” dan dapat menyelesaikan laporannya tepat pada waktunya.

Penelitian skripsi ini berlangsung selama kurang lebih enam bulan. Pelaksanaan penelitian ini merupakan syarat yang harus dipenuhi oleh penulis sebagai mahasiswa guna memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional ”Veteran” Yogyakarta. Selain itu pelaksanaan penelitian skripsi ini juga merupakan wujud dalam pengimplementasian ilmu yang telah diperoleh selama hampir tujuh semester selama mengikuti perkuliahan.

Dengan terselesaikannya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT yang memberikan hidup, rahmat, hidayah, ilmu pengetahuan serta kesempatan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
2. Perusahaan Total E&P *Indonesie*, sebagai instansi yang telah memberikan kesempatan untuk kedua kalinya kepada penulis, untuk menuntut ilmu diluar kampus dan melakukan penelitian ini.
3. Bapak Sebastian Heryono dan Ibu Hj. Sugiati sebagai orang tua penulis serta Brian FP dan Gita PP sebagai kakak penulis yang selalu memberikan dorongan materiil ataupun nonmaterial, nasehat, semangat dan doa, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan lancar dan tanpa kesulitan. Terimakasih saya sedalam-dalamnya.
4. Bapak Ir. Lela Widagda M.Si dan Ibu Ir. Hj. Sri Suhenry M.M selaku pembimbing akademik, serta Bapak Ir. Andi Sungkowo, M.Si. dan Ir. Suharwanto, M.T. sebagai penguji.
5. Bapak Benyamin Argubie selaku *Head Division Of Health Safety and Environment* di Total E&P *Indonesie*.

6. Bapak Krishna selaku *Head Service Of Health Safety and Environment* di Total E&P *Indonesie*.
7. Ibu Sito Mirah Ayu dan Ibu Dian Safitri sebagai dosen pembimbing lapangan di Total E&P *Indonesie*
8. *Team HSE, Production dan Maintenance* yang ada di lapangan Senipah, maupun disetiap lapangan yang ada, beserta seluruh Instansi yang terlibat dalam penulisan penelitian ini.
9. *Team Syslab* yang telah membantu dan memberikan banyak pengalaman kepada penulis dalam melakukan penulisan penelitian ini.
10. Teman-teman angkatan 2007 Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Yogyakarta, dan pihak-pihak lain yang turut membantu penulis dalam melakukan penelitian skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang belum disebutkan satu persatu, penulis hanya dapat mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Penulis menyadari adanya keterbatasan kemampuan dan pengetahuan, oleh sebab itu segala kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi mahasiswa Teknik Lingkungan pada khususnya dan Total E&P *Indonesie* pada umumnya. Akhir kata dengan segala ketulusan dan kerendahan diri, Penulis mohon maaf apabila ada kesalahan dan kekurangan dalam penyusunan skripsi ini.

Yogyakarta, Maret 2013

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR PETA	xiv
KEASLIAN PENELITIAN	xviii
INTISARI	xix
ABSTRACT	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.1.1 Perumusan Masalah	4
1.1.2 Keaslian Penelitian	6
1.2. Maksud, Manfaat dan Tujuan Penelitian	7
1.1.1 Maksud Penelitian.....	7
1.1.2 Tujuan Penelitian	7
1.1.3 Manfaat Penelitian	8
1.3. Peraturan Perundang-undangan	8
1.4. Tinjauan Pustaka	9
1.1.1 Gas Rumah Kaca	9
1.1.2 Simulasi Permodelan	10
1.1.3 <i>Software</i> Enablon	11
1.1.4 Rumus Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca dalam <i>Software</i> Enablon	13
1.4.4.1. Faktor Emisi.....	13
1.4.4.2. Perhitungan emisi GRK dari <i>High Pressure Flare</i>	15
1.1.5 Parameter Penelitian	17
1.4.5.1. Karbon Dioksida (CO ₂)	18
1.4.5.2. Karbon Monoksida (CO)	19
1.4.5.3. Nitrogen Oksida (NO _x)	21

1.4.5.4.	Sulfur Dioksida (SO ₂)	24
1.4.5.5.	Partikulat Material (PM)	27
1.1.6	Hujan Asam	29
1.1.7	Terminal Senipah Peciko <i>South</i> Mahakam (SPS <i>Field</i>)	31
1.1.8	Pencemaran Udara	33
1.1.9	Sumber Pencemar Udara	34
1.1.10	Emisi Udara	35
1.1.11	Udara Ambien	35
1.1.12	Penyebaran Pencemaran Udara	36
a.	<i>Gaussian Buoyancy</i>	38
b.	<i>Plume Rise</i>	38
1.1.13	Kondisi Geografis	40
1.4.14	Arah Mata Angin	42
1.4.15	Delta Mahakam	43
1.5.	Hipotesis	44
1.6.	Lingkup Daerah Penelitian	44
BAB II	RUANG LINGKUP PENELITIAN	46
2.1.	Profil Perusahaan	46
2.1.1.	Lingkup Batas Daerah Penelitian	52
a.	Bataas Ekologis	52
b.	Batas Sosial	52
c.	Batas Administrasi	53
2.2.	Deskripsi Kegiatan Penelitian	54
a.	Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca	54
b.	Pembuatan Simulasi Permodelan	56
2.3.	Isu-isu Pokok	58
BAB III	CARA PENELITIAN	61
3.1.	Cara Penelitian dan Parameter	61
3.2.	Metode Pemodelan Dispersi Udara	63
3.3.	Perlengkapan Penelitian	66
3.4.	Tahapan Penelitian	76
3.5.	Penentuan Pola Penyebaran Emisi dan Polutan	77

3.6.	Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca dan Polutan	88
BAB IV RONA LINGKUNGAN HIDUP		95
4.6.	Geofik kimia	95
4.1.1.	Iklm	95
4.1.2.	Bentuk Lahan	97
4.1.3.	Tanah	97
4.1.4.	Satuan Batuan	100
4.1.5.	Delta Mahakam	101
4.2.	Komponen Biotis	107
4.2.1.	Flora	107
4.2.2.	Fauna	111
4.3.	Sosial	115
4.3.1.	Demografi	115
4.3.2.	Ekonomi	116
4.3.3.	Budaya	117
4.3.4.	Kesehatan	119
BAB V EVALUASI PENELITIAN		121
5.1.	Kondisi Geografis	121
5.2.	Kondisi Meteorologi	121
5.3.	Sumber Emisi	126
5.4.	Penentuan Titik Sampling dan Titik Koordinat Permodelan	132
5.5.	Hasil Perhitungan dan Permodelan	133
A.	Perhitungan Emisi Pada <i>High Pressure Flare</i>	132
5.5.1.	Perhitungan CO ₂ Pada <i>High Pressure Flare</i>	132
5.5.2.	Perhitungan CO Pada <i>High Pressure Flare</i>	134
5.5.3.	Perhitungan NO _x Pada <i>High Pressure Flare</i>	135
5.5.4.	Perhitungan SO _x Pada <i>High Pressure Flare</i>	136
5.5.5.	Perhitungan PM Pada <i>High Pressure Flare</i>	137
B.	Perhitungan Emisi Pada <i>Low Pressure Flare</i>	138
5.5.6.	Perhitungan CO ₂ Pada <i>Low Pressure Flare</i>	138
5.5.7.	Perhitungan CO Pada <i>Low Pressure Flare</i>	140

5.5.8.	Perhitungan NO _x Pada <i>Low Pressure Flare</i>	141
5.5.9.	Perhitungan SO _x Pada <i>Low Pressure Flare</i>	142
5.5.10.	Perhitungan PM Pada <i>Low Pressure Flare</i>	143
C.	Perhitungan Gaussian Air Dispersion	144
5.5.	Hasil Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca	164
5.6.	Hasil Permodelan Pola Penyebaran Gaussian	166
5.7.	Analisis Permodelan Emisis Udara	168
BAB VI ARAHAN PENGELOLAAN		171
6.1.	Pendekatan Teknologi	171
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		173
7.1.	Kesimpulan	173
7.2.	Saran	175

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Global Warming Potensial	13
Tabel 1.2. Standar Faktor Emisi Pada <i>Flare</i> Produksi.....	15
Tabel 1.3. Spesifik Faktor Emisi Pada <i>Flare</i> Produksi.....	15
Tabel 1.4. Kadar SO ₂ yang berpengaruh terhadap gangguan kesehatan.....	24
Tabel 1.5. Kelas stabilitas Atmosfer Passquill dan Gifford	39
Tabel 1.6. Nilai konstanta kaitannya dengan σ_z dan σ_y	40
Tabel 1.7. Tabel Arah Mata Angin	42
Tabel 3.1. Perlengkapan penelitian	66
Tabel 4.1. Klasifikasi Iklim Pada Daerah Penelitian (Schmidt – Ferguson)	96
Tabel 4.2. Jenis Vegetasi yang Hidup Di daerah Sekitar Penelitian	109
Tabel 4.3. Jenis Satwa yang Ditemui Maupun yang Hidup Pada Paerah Penelitian	111
Tabel 4.4. Penduduk Pendetang pada Kabupaten Kutai Kartanegara	115
Tabel 5.1. Kelas Stabilitas Atmosfer Pasquil-Gifford	122
Tabel 5.2. Nilai Kelas Stabilitas Atmosfer Pasquil-Gifford	122
Tabel 5.3. Data Meteorologi Tanggal 1 Januari 2012, pagi 07.00-18.00 WITA	123
Tabel 5.4. Data Meteorologi Tanggal 1 Januari 2012, malam 19.00-06.00 WITA ..	124
Tabel 5.5. Data Meteorologi Tanggal 2 Januari 2012, pagi 07.00-18.00 WITA	124
Tabel 5.6. Data Meteorologi Tanggal 2 Januari 2012, malam 19.00-06.00 WITA ..	125
Tabel 5.7. Stabilitas Atmosfer kelas A (<i>Very Unstable</i>)	147
Tabel 5.8. Hasil Perhitungan Emisi Pada Proses <i>Flare</i> kondisi Normal	164
Tabel 5.9. Perbandingan Hasil Perhitungan Permodelan Gaussian Dari <i>High Pressure Flare</i> dan <i>Low Pressure Flare</i> Pada Tanggal 01 Januari 2012 (07.00-18.00) Kondisi <i>Flare Normal</i>	165
Tabel 5.10. Perbandingan Hasil Perhitungan Permodelan Gaussian Dari <i>High Pressure Flare</i> dan <i>Low Pressure Flare</i> Pada Tanggal 01 Januari 2012 (19.00-06.00) Kondisi <i>Flare Normal</i>	166
Tabel 5.11. Perbandingan Hasil Perhitungan Permodelan Gaussian Dari <i>High Pressure Flare Low Pressure Flare</i> Pada Tanggal 02 Januari 2012 (07.00-18.00) Kondisi <i>Flare Abnormal</i>	166

Tabel 5.12. Perbandingan Hasil Perhitungan Permodelan Gaussian Dari <i>High Pressure Flare</i> dan <i>Low Pressure Flare</i> Pada Tanggal 02 Januari 2012 (19.00-06.00) Kondisi <i>Flare Abnormal</i>	166
Tabel 5.13. Hasil Sampling Udara Ambien Pada Camp Area, Semester ke 1, 28 Juni 2012	167
Tabel 5.14. Konsentrasi polutan pada <i>High Pressure Flare</i> , pada tanggal 2 Januari 2012, pukul 19.00-06.00 WITA	169
Tabel 7.1. Hasil perhitungan emisi dalam kondisi <i>normal</i>	174

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Proses Terjadinya Efek Gas Rumah Kaca	9
Gambar 1.2. Proses Terjadinya Hujan Asam	31
Gambar 1.3. Ilustrasi Penyebaran Tinggi Kepulan (<i>Plume Rise</i>) dari Cerobong	36
Gambar 1.4. Pola Penyebaran Gas Pencemar Di udara Secara <i>Gaussian</i>	37
Gambar 1.5. Gambar Bentuk Paparan Pencemar Gas Dilihat Dari Atas dan Profil Konsentrasinya	38
Gambar 1.6. Gambar Ilustrasi Penyebaran Polutan Pada Arah <i>Downwind</i> x	38
Gambar 1.7. Ilustrasi Perubahan Arah Angin Kaitannya Dengan Bentuk Lahan dan Kurun Waktu.....	41
Gambar 2.1. Lapangan SPS (Senipah Peciko South Mahakam).....	46
Gambar 2.2. Peciko <i>Processing Area</i> (PPA) pada Lapangan SPS	46
Gambar 2.3. <i>Stack Flare</i> pada lapangan SPS	47
Gambar 2.4. <i>Combustion Turbine</i> pada Lapangan SPS	47
Gambar 2.5. <i>High Pressure Flare</i> pada Peciko <i>Processing Area</i>	48
Gambar 2.6. <i>Low Pressure Flare</i> pada Peciko <i>Processing Area</i>	48
Gambar 2.7. Diagram Alir Produksi Pada Lapangan CPA	51
Gambar 2.8. Kerangka Alur Pikir	60
Gambar 3.1. Metode Perhitungan <i>Enablom</i> dan <i>Gaussian Buoyancy</i>	64
Gambar 3.2. Metode Permodelan Penyebaran Udara	65
Gambar 3.3. Tahapan Penelitian	76
Gambar 3.4. Profil <i>Windrose Plot Software, Lakes Environmental</i>	79
Gambar 3.5. <i>Input Data</i> Meteorologi Dari Excel	80
Gambar 3.6. Merubah Format Data Excel (*.xls) Menjadi Samson Format (*.sam)	81
Gambar 3.7. Mengatur Format Gambar Pada Tampilan <i>Windrose</i> Sesuai Kebutuhan	82
Gambar 3.8. Tampilan Ilustrasi <i>Windrose</i>	83
Gambar 3.9. <i>Export</i> Ilustrasi <i>Windrose</i> Ke dalam <i>Google Earth</i>	84
Gambar 3.10. <i>Overlay Windrose</i> dengan <i>Google Earth</i>	85
Gambar 3.11. <i>Overlay Windrose</i> dengan Data Daerah Penelitian SPS <i>Shapefile</i> Pada ArcGIS	86

Gambar 3.12. Membuat Titik Koordinat dengan Menggunakan <i>Extention Tool Geo Wizard</i>	87
Gambar 3.13. Ilustrasi Tinggi Kepulan (<i>Plume Rise</i>)	94
Gambar 4.1. Delta Mahakam	103
Gambar 4.2. Delta Mahakam	103
Gambar 4.3. Kegiatan transportasi di Delta Mahakam	104
Gambar 4.4. Lapangan Senipah	104
Gambar 4.5. Alur Sungai Meander pada Delta Mahakam	105
Gambar 4.6. Perubahan tata guna lahan, dari hutan rawa menjadi tambak	105
Gambar 4.7. Perubahan tata guna lahan, dari hutan rawa menjadi tambak	106
Gambar 4.8. Delta Mahakam	106
Gambar 4.9. Hutan mangrove pada Delta Mahakam	107
Gambar 4.10. Tumbuhan Kantung Semar (<i>Nepenthes alata</i>)	109
Gambar 4.11. Kayu putih (<i>Melaleuca leucadendra</i>)	109
Gambar 4.12. Anggrek hutan (<i>Liliopsida</i>)	110
Gambar 4.13. Pandan pudak (<i>Pandanus tectorius</i>)	110
Gambar 4.14. Tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>)	110
Gambar 4.15. Tumbuhan Api-api (<i>Avicennia sp</i>)	111
Gambar 4. 16. Tumbuhan Nipah (<i>Nypa fruticans</i>)	111
Gambar 4.17. Kera Ekor Panjang (<i>Macaca fascicularis</i>)	112
Gambar 4.18. Bekantan (<i>Nasalis larvatus</i>)	113
Gambar 4.19. Babi rusa (<i>Babyrousa babyrussa</i>)	113
Gambar 4.20. Burung Raja Udang (<i>Halcyon senegalensis</i>)	114
Gambar 4.21. Burung Kutilang (<i>Pycnonotus aurigaster</i>)	114
Gambar 4.22. Burung Layang-layang (<i>Collocalia fuciphaga</i>)	114
Gambar 4.23. Burung Elang Laut (<i>Spizaetus cirrhatius</i>)	114
Gambar 4.24. Burung Bangau Putih (<i>Bubulcus ibis</i>)	115
Gambar 5.1. Ilustrasi Arah Tiupan Angin Berdasarkan Waktu	122
Gambar 5.2. Ilustrasi <i>Windrose</i> Tanggal 1 Januari 2012, pagi 07.00-18.00 WITA	127
Gambar 5.3. Ilustrasi <i>Windrose</i> Tanggal 1 Januari 2012, malam 19.00-06.00 WITA	128
Gambar 5.4. Ilustrasi <i>Windrose</i> Tanggal 2 Januari 2012,	

	pagi 07.00-18.00 WITA	129
Gambar 5.5.	Ilustrasi <i>Windrose</i> Tanggal 2 Januari 2012,	
	Malam 19.00-06.00 WITA	130
Gambar 5.6.	Ilustrasi Tinggi Kepulan	152

DAFTAR PETA

1.	Peta Daerah Penelitian	56
2.	Peta Topografi	57
3.	Peta Penggunaan Lahan Lapangan SPS	58
4.	Carbon Monoxide (CO) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure-Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 07.00-18.00 WITA	162
5.	Carbon Dioxide (CO ₂) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure-Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 07.00-18.00 WITA	163
6.	Nitrogen Dioxide (NO _x) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure-Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 07.00-18.00 WITA	164
7.	Partikulate Material (PM) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure-Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 07.00-18.00 WITA	165
8.	Carbon Monoxide (CO) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure-Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 19.00-06.00 WITA	166
9.	Carbon Dioxide (CO ₂) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure-Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 19.00-06.00 WITA	167
10.	Nitrogen Dioxide (NO _x) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-	

	Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 19.00-06.00 WITA	168
11.	Partikulate Material (PM) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 19.00-06.00 WITA	169
12.	Carbon Monoxide (CO) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 07.00-18.00 WITA	170
13.	Carbon Dioxide (CO ₂) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 07.00-18.00 WITA	171
14.	Nitrogen Dioxide (NO _x) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 07.00-18.00 WITA	172
15.	Partikulate Material (PM) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 07.00-18.00 WITA	173
16.	Carbon Monoxide (CO) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 19.00-06.00 WITA	174
17.	Carbon Dioxide (CO ₂) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 19.00-06.00 WITA	175
18.	Nitrogen Dioxide (NO _x) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure-	

	Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 19.00-06.00 WITA	176
19.	Partikulate Material (PM) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Normal Condition), 01 January 2012, 19.00-06.00 WITA	177
20.	Carbon Monoxide (CO) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure- Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 07.00-18.00 WITA	178
21.	Carbon Dioxide (CO ₂) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure- Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 07.00-18.00 WITA	179
22.	Nitrogen Dioxide (NO _x) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure- Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 07.00-18.00 WITA	180
23.	Partikulate Material (PM) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), High Pressure- Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 07.00-18.00 WITA	181
24.	Carbon Monoxide (CO) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 07.00-18.00 WITA	182
25.	Carbon Dioxide (CO ₂) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 07.00-18.00 WITA	183
26.	Nitrogen Dioxide (NO _x) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South- Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure- Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 07.00-18.00 WITA	184

27.	Partikulate Material (PM) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure-Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 07.00-18.00 WITA	186
28.	Carbon Monoxide (CO) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure-Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 19.00-06.00 WITA	187
29.	Carbon Dioxide (CO ₂) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure-Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 19.00-06.00 WITA	188
30.	Nitrogen Dioxide (NO _x) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure-Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 19.00-06.00 WITA	189
31.	Partikulate Material (PM) Dispersion Modeling At Senipah Peciko South-Mahakam (SPS) Field, Peciko Processing Area (PPA), Low Pressure-Flare (Abnormal Condition), 02 January 2012, 19.00-06.00 WITA	190

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ernest Yulian Wardhana

NIM : 114.070.023

Judul Skripsi : Simulasi Permodelan Dan Perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca CO, CO₂, SO_x, NO_x dan Partikulat Material, Pada Peciko *Processing Area*, Lapangan Senipah Peciko *South* Mahakam, Total E&P *Indonesie*, Balikpapan, Kalimantan Timur.

Program Studi : Teknik Lingkungan “Kebumian”

Fakultas : Teknologi Mineral

Perguruan Tinggi : Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, Maret 2013

Yang membuat pernyataan

(Ernest Yulian Wardhana)

NIM. 114.070.023

PERHITUNGAN EMISI GAS RUMAH KACA CO, CO₂, SO_x, NO_x, PARTIKULAT MATERIAL DAN SIMULASI PERMODELAN PADA PECIKO *PROCESSING AREA*, LAPANGAN SENIPAH PECIKO *SOUTH MAHAKAM*, TOTAL E&P *INDONESIE*, BALIKPAPAN, KALIMANTAN TIMUR

Oleh:

Ernest Yulian Wardhana

114070023

INTISARI

Pemanasan global dan perubahan iklim adalah dampak dari bertambahnya emisi gas rumah kaca di atmosfer yang disebabkan oleh meningkatnya aktifitas manusia, salah satu yang utama yaitu pembakaran bahan bakar fosil. Aktivitas pembakaran *flare* dari gas alam, menghasilkan emisi gas rumah kaca yang berpotensi mengurangi kualitas udara ambien pada daerah tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari *High Pressure Flare* dan *Low Pressure Flare* serta mengetahui simulasi permodelan dari masing-masing parameter pembentuk gas rumah kaca pada lapangan Senipah, Peciko *Processing Area*, Total E&P *Indonesie*, Balikpapan, Kalimantan Timur.

Perhitungan emisi gas rumah kaca yang dilakukan menggunakan rumus perhitungan dari *software* pelaporan dan pemantauan emisi yang dimiliki oleh perusahaan yaitu Enablon. Simulasi permodelan yang dilakukan, menggunakan rumus perhitungan *Gaussian Buoyancy*, dengan parameter emisi yang dihitung adalah CO, CO₂, SO_x, NO_x, dan Partikulat Material. Simulasi permodelan dibuat menggunakan *software* pemetaan ArcGIS. Data meteorologi yang diukur adalah arah dan kecepatan angin, temperatur udara, curah hujan, tekanan udara. Perhitungan dan simulasi permodelan dibagi menjadi 2 kurun waktu yaitu per 12 jam, selama 24 jam. Kondisi *flare* juga disimulasikan dalam kondisi *normal* dan *abnormal*. Data meteorologi yang diukur adalah selama 2 hari.

Hasil perhitungan *Gaussian Buoyancy* tertinggi untuk masing-masing parameter adalah *High Pressure Flare* dan *Low Pressure Flare* dalam kondisi normal, pada kurun waktu pagi-siang hari (07.00-18.00 WITA) CO 0,171450049 µg/m³, CO₂ 12,48940945 µg/m³, SO_x 0,00 µg/m³, NO_x 0,171172679 µg/m³, Partikulat Material 0,171102881 µg/m³. Konsentrasi pada *Low Pressure Flare* CO 0,413436174 µg/m³, CO₂ 18,33529854 µg/m³, SO_x 0,00 µg/m³, NO_x 0,413454205 µg/m³, Partikulat Material 0,413453281 µg/m³. Konsentrasi SO_x 0,00 µg/m³ dikarenakan sumber bahan bakar pada *flare* berasal dari gas alam. Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui bahwa seluruh parameter tidak melebihi baku mutu berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 1999, Tentang Pengendalian Pencemaran udara.

Kata kunci: Gas rumah kaca, *High Pressure Flare*, *Low Pressure Flare*, Enablon *software*, *Gaussian Buoyancy*, Simulasi permodelan, Total E&P *Indonesie*.

GREENHOUSE GAS EMISSIONS CALCULATION (CO, CO₂, SO_x, NO_x,
PARTICULATE MATERIAL) AND SIMULATION MODELING AT PECIKO
PROCESSING AREA, SENIPAH PECIKO SOUTH MAHAKAM FIELD,
TOTAL E&P INDONESIA, BALIKPAPAN, EAST KALIMANTAN

By:

Ernest Yulian Wardhana

114070023/TL

ABSTRACT

Global warming and climate change is the impact of increasing the greenhouse gas emissions in atmosphere, due to increasing of human activity, one of them is utilization of fossil fuel. The activity of flaring combustion from natural gas, would emitted greenhouse gas could potentially reducing air ambient quality in the area. The purpose of research is to calculate the greenhouse gas emissions from High Pressure Flare and Low Pressure Flare also to find out the simulation modeling from each parameters at Senipah field, Peciko processing area, Total E&P *Indonesia*, Balikpapan, East Kalimantan as well.

In order to calculate greenhouse gas emission, researcher using the formula derived from software that belong to the company that used for emissions monitoring and reporting, called Enablon. Simulation modeling that performed using *Gaussian Buoyancy* formula, with calculated parameters CO, CO₂, SO_x, NO_x, and Particulate Material. To illustrate the simulation modeling, researcher use ArcGIS mapping software. Meteorological data measured for two days is wind speed, wind direction, temperature, hourly precipitation, pressure atmosphere. Calculation and simulation modeling is divide in two period of time, per twelve hour for twenty four hour. Flare is assume in abnormal and normal condition.

Based on the result of calculation from *Gaussian Buoyancy*, the highest value of each parameters *High Pressure Flare* and *Low Pressure Flare* in normal condition eith time period (07.00-18.00 WITA) CO 0,171450049 µg/m³, CO₂ 12, 48940945 µg/m³, SO_x 0, 00 µg/m³, NO_x 0,171172679 µg/m³, Particulate Material 0,171102881 µg/m³. Concentration for *Low Pressure Flare* CO 0,413436174 µg/m³, CO₂ 18,33529854 µg/m³, SO_x 0,00 µg/m³, NO_x 0,413454205 µg/m³, Particulate Material 0,413453281 µg/m³. SO_x 0,00 µg/m³ due to fuel or the material that burned in flare is originated from nature gas. Based on the result of calculation it can be known that all of the parameters does not exceeding quality standard by government regulation number 41 of 1999, about Air Pollution Control.

Keywords: Greenhouse Gas, *High Pressure Flare*, *Low Pressure Flare*, Enablon software, *Gaussian Buoyancy*, Simulation modeling, Total E&P *Indonesia*.