

Inventarisasi Sumber Emisi Gas Rumah Kaca (Greenhouse Gas) Dari Kegiatan Eksplorasi & Eksploitasi Minyak Dan Gas Bumi PT. MNO

Yodi Praperta Dewi¹, Marista Sihombing², Yuniarto Setiawan³

¹Megister Teknik Pertambangan-Konsentrasi Lingkungan Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral,
Universitas Pembangunan Nasional 'Veteran' Yogyakarta

yodienviro.dewi@gmail.com

^{2,3}Program Studi Teknik Lingkungan-Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

maristasihombing1@gmail.com

Abstrak

PT. MNO merupakan perusahaan yang bergerak dalam kegiatan eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi, perusahaan ini berpotensi menghasilkan emisi gas rumah kaca yang berasal dari setiap proses kegiatan. Seluruh perusahaan yang bergerak di bidang Minyak dan Gas diwajibkan untuk melakukan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca sesuai dengan ketentuan yang tertuang didalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 13 tahun 2009. Inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca wajib dilakukan untuk memberikan informasi seberapa besar kontribusi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan. Metode analisis yang digunakan menggunakan metode kuantitatif, dengan mengumpulkan data terakhir peralatan sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau. Emisi gas rumah kaca yang dipantau berasal dari sumber emisi tidak bergerak. Kemudian dilakukan analisis berdasarkan data yang didapatkan dan dilakukan perbandingan dengan berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 tahun 2012. PT. MNO telah melakukan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari setiap proses kegiatan. Perusahaan ini mengkategorikan sumber emisi gas rumah kaca menjadi 4 bagian yaitu *combusting*, *point source*, *non point source* dan *non routine activities*. Jika inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca dikategorikan berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 tahun 2012, maka kategori sumber emisi gas rumah kaca PT. MNO terbagi menjadi 5 kategori yaitu unit pembakaran dalam & luar, unit suar bakar, *fugitives*, unit tangki timbun dan unit proses dehidrasi. Terdapat perbedaan kategori sumber emisi gas rumah kaca yang ditetapkan oleh PT. MNO dengan yang telah ditentukan oleh pemerintah, namun tidak jauh berbeda dari segi peralatan penghasil sumber emisi gas rumah kaca tersebut.

Kata Kunci: Gas Rumah Kaca, Inventarisasi, Sumber Emisi

1. Pendahuluan

Industri minyak dan gas bumi merupakan salah satu industri yang berpotensi menghasilkan emisi gas rumah kaca, yang bersumber dari setiap kegiatan yang berlangsung di industri minyak dan gas bumi. Sumber emisi gas rumah kaca berasal dari berbagai peralatan penunjang kegiatan produksi. Pencemaran udara oleh zat-zat komponen emisi dapat memberikan dampak buruk berupa pemanasan global dan berdampak signifikan terhadap perubahan iklim.

Mengingat pentingnya kualitas lingkungan yang baik maka pelestarian lingkungan dianggap perlu untuk dilakukan sebagai upaya untuk mengendalikan kegiatan yang berpotensi tinggi dalam menimbulkan dampak dan meningkatnya tingkat pemanasan global di bumi. Salah satu langkah awal yang dapat dilakukan adalah dengan

mengetahui beban emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari kegiatan atau aktivitas yang berlangsung di industri minyak dan gas tersebut dengan melakukan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca.

Pencemaran udara adalah kehadiran satu atau lebih substansi fisik, kimia atau biologi di atmosfer dalam jumlah yang dapat membahayakan kesehatan manusia, hewan dan tumbuhan, mengganggu estetika dan kenyamanan atau merusak properti. Sedangkan pencemar udara dapat ditimbulkan oleh sumber-sumber alami maupun kegiatan manusia. Beberapa gangguan fisik seperti polusi suara panas, radiasi atau polusi cahaya dianggap sebagai polusi udara. Sifat alami udara mengakibatkan dampak pencemaran udara yang bersifat langsung dan lokal, regional, maupun global (Ryadi, 1982).

Gas rumah kaca (Greenhouse Gas) adalah beberapa jenis gas yang terperangkap di atmosfer dan berfungsi seperti atap rumah kaca yang mampu meneruskan radiasi gelombang panjang matahari, namun menahan radiasi inframerah yang di emisikan oleh permukaan bumi. Gas-gas yang masuk antara lain adalah Karbon dioksida (CO₂), Methan (CH₄), Nitrous oksida (N₂O), Hydrofluorokarbon (HFCs), Perfluorokarbon (PFCs) dan Sulfur heksafluorida (SF₆). Emisi Greenhouse Gas (GHG) yang kemungkinan timbul dari kegiatan maupun aktivitas industri minyak dan gas bumi yaitu CO₂, CH₄, dan N₂O, karena ini adalah gas rumah kaca yang paling umum dipancarkan dari operasi industri minyak dan gas bumi (Shires, 2009).

Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012 tentang Pedoman Perhitungan Beban Emisi Kegiatan Industri Minyak dan Gas Bumi, emisi adalah gas NO_x, CO, SO₂, dan/atau partikulat yang dihasilkan dari kegiatan industri minyak dan gas bumi yang masuk dan dimasukkannya ke dalam udara ambien yang mempunyai dan/atau tidak mempunyai unsur pencemar.

PT. MNO melakukan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca sesuai dengan peraturan yang telah ditetapkan dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 13 tahun 2009 tentang Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Minyak dan Gas Bumi. Dalam peraturan tersebut diwajibkan untuk menyelenggarakan inventarisasi sumber daya alam nasional dan emisi gas rumah kaca, sebagai upaya untuk mengetahui seberapa besar beban emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari kegiatan industri minyak dan gas bumi.

Menurut Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun tentang Pedoman Perhitungan Beban Emisi Kegiatan Industri Minyak dan Gas Bumi, merupakan salah satu tindakan nyata yang dapat dilakukan oleh industri minyak dan gas bumi dengan mulai melakukan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dilepas ke atmosfer dari kegiatan migas.

Sumber emisi gas rumah kaca dari kegiatan maupun aktivitas industri minyak dan gas bumi sebaiknya dikategorikan berdasarkan sumber emisi yang telah ditentukan oleh Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012 tentang Pedoman Perhitungan Beban Emisi Kegiatan Industri Minyak dan Gas Bumi.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui sumber-sumber emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh PT. MNO dan melakukan evaluasi inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012 tentang Pedoman

Perhitungan Beban Emisi Kegiatan Industri Minyak dan Gas Bumi.

2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian di PT. MNO dalam mengidentifikasi sumber emisi gas rumah kaca (*greenhouses gas*) ini adalah dengan menggunakan data inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau pada triwulan I tahun 2017.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu dengan melakukan observasi atau arsip. Observasi yang dilakukan selama 1 bulan dengan melakukan survei lokasi kegiatan industri migas dan lokasi peralatan yang menghasilkan emisi gas rumah kaca. Data inventarisasi yang digunakan yaitu data inventarisasi pada triwulan I tahun 2017. Pengumpulan data dilakukan di setiap lapangan operasi yaitu lapangan B, lapangan M, lapangan N dan lapangan S.

2.2 Metode Analisis Data

Metode analisis data menggunakan metode kuantitatif, yaitu dengan menganalisis data hasil survei yang dilakukan pada saat pengumpulan data di PT. MNO. Dengan menggunakan metode kuantitatif dapat menyimpulkan hasil analisis berdasarkan data yang telah dikumpulkan.

3. Hasil dan Pembahasan

Sumber emisi gas rumah kaca berasal dari berbagai peralatan penunjang proses produksi minyak dan gas bumi. Sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau berasal dari 4 lapangan operasi, yaitu lapangan B, lapangan M, lapangan N dan lapangan S. Kategori sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau oleh PT. MNO terdiri dari 5 kategori sumber yaitu *combusting*, *point source*, *non point source*, *non routine activities* dan *indirect source*.

Proses eksplorasi dan eksploitasi minyak dan gas bumi memberi kontribusi dalam emisi gas rumah kaca. Pada sumber emisi pembakaran berasal dari setiap kegiatan pembakaran baik dari bahan bakar yang digunakan dan proses yang terjadi dalam proses pembakaran tersebut. Sumber pembakaran (*combusting*) adalah pembakaran emisi dari bahan bakar yang mengandung karbon dalam peralatan stasioner seperti generator turbin, mesin, pompa, pemanas, insinerator, tungku dan suar menghasilkan pembentukan CO₂ karena oksidasi karbon.

Point source didefinisikan sebagai pelepasan gas rumah kaca yang dihasilkan dari operasi normal atau bagian yang terjadi melalui tumpukan, ventilasi, saluran, atau aliran terbatas lainnya. *Non point source* adalah sumber emisi dari kebocoran

dari peralatan serta yang lainnya yang tidak terbatas dilepaskan ke atmosfer, seperti valve, flange dan seal compressor. Non routine activities, dua kategori emisi diklasifikasikan sebagai kegiatan tidak rutin yaitu pemeliharaan dan gangguan. Peralatan untuk perawatan sering menghasilkan emisi pada ventilasi. Ini juga disebut sebagai peralatan blow down.

Demikian pula, emisi gas rumah kaca dapat dihasilkan dari aktivitas start up peralatan dari peralatan pembersihan sebelum tekanan ulang. Rilis lainnya yang disertakan sebagai sumber emisi non rutin adalah pelepasan dari peralatan darurat atau pereda tekanan seperti emergency shutdowns (ESD) atau blow off darurat (katup blow down), katup pelepas tekanan, pelepasan dan pelepasan proteksi kebakaran CO₂. Pengambilan GHG dari jaringan pipa yang dikuburkan, baik karena bocoran atau kebocoran pipa, juga termasuk dalam kategori ini.

Peralatan yang termasuk dalam kategori sumber combusting yaitu dari penggunaan bahan bakar (gas fuel & diesel fuel), elevated flare dan burn Pit. Gas fuel dan diesel fuel merupakan keperluan penggunaan bahan bakar gas dan diesel dalam pengoperasian peralatan (mesin) yang memerlukan bahan bakar dalam menjalankan sistem pengoperasian dari peralatan tersebut. Peralatan yang menggunakan bahan bakar gas tersebut, akan menghasilkan emisi gas rumah kaca dari sistem pembakaran yang terjadi dalam pengoperasian alat tersebut.

Elevated flare/ pilot flare berfungsi untuk membakar gas-gas atau kondensat yang berbahaya dan juga gas yang mudah terbakar (flammable) yang dapat memicu kecelakaan secara kontinyu atau terus menerus. Sistem ini merupakan salah satu sistem pengaman dari gas yang keluar dari sistem proses dengan cara membakar gas yang keluar tersebut sebelum memasuki atmosfer. Burn Pit, atau sering disebut pembakaran terbuka (Open Burning) merupakan pembakaran liquid atau material padat secara sengaja yang mengandung hidrokarbon pada pit, drum, atau container terbuka.

Kemudian peralatan yang termasuk dalam kategori sumber Point Source yaitu dari peralatan Glycol Regenerator, Pneumatic Devices dan Tank Blanket Gas. Glycol Regenerator merupakan sistem pelepasan hidrokarbon dan uap air yang diemisikan ke atmosfer yang berasal dari sistem pengeringan cairan yang memisahkan air dari gas atau gas alam cair. Sistem pemisahan air dari gas ini menggunakan boiler, dan menggunakan separator dalam pengoperasian pemisahan tersebut. Dalam pengoperasian sistem ini menghasilkan emisi gas rumah kaca dari cerobong

tempat keluarnya panas yang dihasilkan dari proses pelepasan hidrokabron.

Pneumatic Devices merupakan suatu sistem yang digunakan untuk mengatur aliran gas dari sumur menuju ke plant. Sistem tersebut mengeluarkan emisi gas rumah kaca, karena dalam pengoperasiannya menggunakan gas untuk mengontrol aliran gas maupun minyak dari sumur menuju ke plant. Tank Blanket Gas merupakan suatu sistem pada tangki untuk menjaga kestabilan gas dalam tangki dan merupakan sistem pengaman untuk menjaga tekanan tangki tetap dalam keadaan stabil.

Peralatan yang termasuk dalam kategori sumber Non Point Source yaitu sumber Fugitive dan Compressors Seals. Sumber Fugitive merupakan suatu sumber emisi yang berasal dari setiap kebocoran baik dari kebocoran setiap kegiatan yang berlangsung maupun dari setiap aktivitas di perusahaan. Sumber emisi gas rumah kaca dari peralatan Compressor seals, merupakan suatu sistem untuk mengatur dan menjaga agar sirkulasi minyak berjalan dengan baik menggunakan tekanan tekanan. Bisa menjaga gas tidak masuk ke dalam jalur minyak atau untuk menjaga agar masing-masing aliran gas maupun minyak masuk ke dalam jalurnya masing-masing.

Kemudian Peralatan yang termasuk dalam kategori Non Routine Activities yaitu berasal dari peralatan pemeliharaan seperti Starter gas, Pipelines pigging, Well blow to pit, Maintenance venting dan Flares ESD/CSD/MP. Starter Gas, merupakan penggunaan gas dalam memulai suatu aktivitas mesin atau menyalakan mesin. Istilah penggunaannya dalam pengoperasian menyalakan mesin motor.

Pipeline Pigging, merupakan sistem perawatan pipa yang menggunakan pig untuk membersihkan pipa dari kondensat, maupun gas sisa untuk segera dikeluarkan agar menjaga pipa dalam keadaan bersih. Wells Blow To Pit, merupakan sistem penutupan sumur yang sudah tidak digunakan lagi. Maintenance Venting, merupakan sistem perawatan dari mesin yang berupa cerobong kecil sebagai jalur gas keluar..

Berikut ini merupakan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau oleh PT. MNO pada triwulan I tahun 2017, dengan keterangan kategori sumber sebagai berikut;

- C : *Combusting*
- PS : *Point Source*
- NPS : *Non Point Source*
- NRA : *Non Routine Activities*

Tabel 1: Sumber Emisi Gas Rumah Kaca Lapangan B

Sumber Emsi Gas Rumah Kaca	Kategori Sumber (unit)			
	C	PS	NPS	NRA
Gas Fuel	33			
Diesel Fuel	-			
Flare Stack	4			
Burn Pit	5			
Glycol Regenerator		1		
Pneumatic Devices		4		
Tank Blanket Gas		3		
Fugitive			13	
Compressor Seals			7	
Maintenance Preventif				33

Sumber: List Peralatan Sumber Emisi, 2017

Inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau pada lapangan B, berasal dari berbagai unit peralatan. Sumber emisi gas rumah kaca terbesar berasal dari pemakaian bahan bakar gas yang digunakan sebagai bahan bakar pada peralatan yang digunakan.

Tabel 2: Sumber Emisi Gas Rumah Kaca Lapangan M

Sumber Emsi Gas Rumah Kaca	Kategori Sumber (unit)			
	C	PS	NPS	NRA
Gas Fuel	69			
Diesel Fuel	16			
Flare Stack	1			
Glycol Regenerator		1		
Pneumatic Devices		1		
Fugitive			13	
Compressor Seals			4	
Maintenance Preventive				39

Sumber: List Peralatan Sumber Emisi, 2017

Inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau pada lapangan M, berasal dari berbagai unit peralatan. Sumber emisi gas rumah kaca terbesar berasal dari pemakaian bahan bakar gas yang digunakan sebagai bahan bakar pada peralatan yang digunakan.

Tabel 3: Sumber Emisi Gas Rumah Kaca Lapangan N

Sumber Emsi Gas Rumah Kaca	Kategori Sumber (unit)			
	C	PS	NPS	NRA
Gas Fuel	46			
Diesel Fuel	-			
Flare Stack	7			

Fugitive			13	
Compressor Seals			1	
Maintenance Preventive				43

Sumber: List Peralatan Sumber Emisi, 2017

Inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau pada lapangan N, berasal dari berbagai unit peralatan. Sumber emisi gas rumah kaca terbesar berasal dari pemakaian bahan bakar gas yang digunakan sebagai bahan bakar pada peralatan yang digunakan.

Tabel 4: Sumber Emisi Gas Rumah Kaca Lapangan S

Sumber Emsi Gas Rumah Kaca	Kategori Sumber (unit)			
	C	PS	NPS	NRA
Gas Fuel	39			
Diesel Fuel	2			
Flare Stack	2			
Burn Pit	3			
Glycol Regenerator		1		
Pneumatic Devices		2		
Tank Blanket Gas		7		
Fugitive			13	
Compressor Seals			4	
Maintenance Preventif				22

Sumber: List Peralatan Sumber Emisi, 2017

Inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau pada lapangan S, berasal dari berbagai unit peralatan. Sumber emisi gas rumah kaca terbesar berasal dari pemakaian bahan bakar gas yang digunakan sebagai bahan bakar pada peralatan yang digunakan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012, sumber emisi gas rumah kaca terdiri dari 10 kategori sumber emisi tidak bergerak. 10 kategori sumber emisi gas rumah kaca yaitu unit pembakaran dalam & luar, unit suar bakar, unit oksidasi termal, unit pengangkapan sulfur, emisi fugitive, tangki timbun, proses bongkar muat cairan hidrokarbon, unit perengkahan katalitik air, unit dehidrasi glikol dan unit pentawaran gas kecut CO₂.

Jika sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau oleh PT. MNO diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012, maka akan terbagi menjadi 5 kategori sumber emisi gas rumah kaca. 5 kategori tersebut yaitu unit pembakaran dalam & luar, unit suar bakar, sumber fugitives, unit dehidrasi dan unit tangki timbun.

Peralatan yang termasuk dalam unit pembakaran dalam & luar yaitu gas turbin/generator, kompresor, heater-treater. Pada unit pembakaran

dalam adalah pembakaran yang menghasilkan panas sebagai penggerak langsung mesin/peralatan. Unit pembakaran luar adalah pembakaran yang menghasilkan panas untuk memanaskan cairan (internal) yang bekerja, seperti air atau uap, melalui dinding mesin/peralatan atau heat exchanger.

Gas turbin generator adalah suatu alat yang memanfaatkan gas sebagai fluida untuk memutar turbin dengan pembakaran internal sehingga dapat memutar generator lalu menghasilkan listrik. Kompresor adalah mesin untuk memampatkan udara atau gas yang bertujuan untuk menaikkan tekanan fluida kerja. Pengolahan panas (heater treater) adalah peralatan berbahan bakar cair maupun gas yang berfungsi menghasilkan air panas dan/atau uap dan/atau untuk kebutuhan pemindahan energi lainnya.

Kemudian peralatan yang termasuk dalam unit suar bakar yaitu flare dan burn pit. Pada unit suar bakar merupakan pembakaran secara terus menerus maupun tidak dari gas-gas yang dihasilkan oleh kegiatan operasi minyak dan gas pada cerobong tetap (stationary stack) baik vertical maupun horizontal. Flare berfungsi untuk membakar gas-gas yang berbahaya dan juga gas yang mudah terbakar (flammable) yang dapat memicu kecelakaan. Pembakaran terbuka (Open Burning) adalah pembakaran liquid atau material padat secara sengaja yang mengandung hidrokarbon pada pit, drum, atau container terbuka.

Peralatan yang kemungkinan menimbulkan kebocoran atau sumber fugitive yaitu bersumber dari peralatan connectors, flanges, open ended lines, valves dan seal compressor. Pada sumber fugitive emisi berasal dari kebocoran peralatan meliputi kebocoran katup, flensa (flange), pompa, kompresor, alat pelepas tekanan, open ended lines, connectors, serta kebocoran dari peralatan proses produksi dan komponen komponennya.

Kemudian peralatan yang berasal dari unit tangki timbun yaitu gas floating tank, gun barrel tank dan tank blanket gas. Pada unit sumber ini merupakan tangki tempat menimbun minyak sebelum minyak itu disalurkan atau dipindahkan ke tempat lain.

Kategori selanjutnya yaitu emisi gas rumah kaca yang berasal dari unit proses dehidrasi yaitu berasal dari peralatan glycol dehidrator. Pada unit dehidrasi merupakan sistem pelepasan hidrokarbon dan uap air yang diemisikan ke atmosfer yang berasal dari sistem pengeringan cairan yang memisahkan air dari gas atau gas alam cair.

Berikut ini merupakan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dipantau oleh PT. MNO, berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012;

Tabel 5: Inventarisasi Sumber Emisi Gas Rumah Kaca PT. MNO

Kategori Sumber	Lap. B	Lap. M	Lap. N	Lap. S
Unit Pembakaran Dalam & Luar	31	72	54	40
Unit Suar Bakar	7	5	13	4
<i>Fugitives</i>	16	17	17	18
Unit Proses Dehidrasi	2	2	4	4
Tangki Timbun	3	7	4	7

Sumber: Data Primer, 2017

Berdasarkan hasil analisis inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dilakukan, terdapat perbedaan dari segi kategori sumber emisi gas rumah kaca. PT. MNO telah melakukan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca dari setiap peralatan yang digunakan pada setiap proses peralatan produksi yang digunakan. Peralatan yang menjadi sumber emisi gas rumah kaca telah sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah dalam hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 Tahun 2012. Hanya perbedaan dari kategori sumber emisi gas rumah kaca saja. Bahkan PT. MNO telah melakukan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca dari setiap peralatan, lebih dari yang ditetapkan oleh pemerintah.

Berikut ini merupakan foto dokumentasi hasil survei lapangan yang menjadi lokasi sumber emisi gas rumah kaca dari setiap peralatan penunjang produksi;



Gambar 1. Gas Turbin (Unit Pembakaran)



Gambar 2. Kompresor (Unit Pembakaran)



Gambar 3. Heater Treater (Unit Pembakaran)



Gambar 4. Burn Pit (Unit Suar Bakar)



Gambar 5. Flare Stack (Unit Suar Bakar)



Gambar 6. Glycol Dehidrator (Unit Dehidrasi)



Gambar 7. Tangki (Unit Tangki Timbun)

4. Kesimpulan

PT. MNO telah melakukan inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari setiap aktifitas atau setiap proses kegiatan. Perusahaan ini mengkategorikan sumber emisi gas rumah kaca menjadi 4 bagian yaitu *combusting*, *point source*, *non point source* dan *non routine activities*. Jika inventarisasi sumber emisi gas rumah kaca dikategorikan berdasarkan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 12 tahun 2012, maka kategori sumber emisi gas rumah kaca PT. MNO terbagi menjadi 5 kategori yaitu unit pembakaran dalam & luar, unit suar bakar, *fugitives*, unit tangki timbun dan unit proses dehidrasi. Jadi terdapat perbedaan kategori sumber emisi gas rumah kaca yang ditetapkan oleh PT. MNO dengan yang telah ditentukan oleh pemerintah, namun tidak jauh berbeda dari segi peralatan penghasil sumber emisi gas rumah kaca tersebut.

Daftar Pustaka

- Menteri Lingkungan Hidup. 2012. PerMen LH No. 12: Pedoman Perhitungan Beban Emisi Kegiatan Industri Minyak dan Gas Bumi. Kementerian Lingkungan Hidup Indonesia. Jakarta.
- Menteri Lingkungan Hidup. 2009. PerMen LH No. 13: Baku Mutu Emisi Sumber Tidak Bergerak Bagi Usaha dan/atau Kegiatan Minyak dan Gas Bumi. Kementerian Lingkungan Hidup Indonesia. Jakarta.
- Ryadi. S., 1982. *Pencemaran Udara*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Shires, T., Loughran, C., Jones, S., Hopkins, E., 2009. *Compendium of Greenhouse Gas Emissions Estimation Methodologies for the Oil and Natural Gas Industri*. American Petroleum Institute. Texas.



SEMINAR NASIONAL
**REKAYASA TEKNOLOGI INDUSTRI DAN INFORMASI
SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI NASIONAL YOGYAKARTA**

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486966 Fax. (0274) 487294
Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID1001471

**BERITA ACARA
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017**

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

- Nama Pemakalah : Yodi Praperta Dewi¹, Marista Sihombingi², Yuniyanto Setiawan³
Judul Makalah : INVENTARISASI SUMBER EMISI GAS RUMAH KACA (GREENHOUSE GAS) DARI KEGIATAN EKSPLORASI & EKSPLOITASI MINYAK DAN GAS BUMI PT. MNO
Pukul : 14.00 – 14.15
Bertempat di : Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta
Dengan alamat : Jln. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
Ruang : C.2
Moderator : Dr. Hita Pandita, S.T., M.T
Notulen : Winarti, S.T., M.T

Susunan Acara Seminar ini dibuka oleh Moderator, diikuti oleh Pemaparan Singkat Hasil Penelitian oleh Pemakalah, Tanggapan (Pertanyaan/Kritik/Saran) dari Peserta Seminar dan Tanggapan Pemakalah, dan ditutup kembali oleh Moderator.

Jumlah Peserta yang hadir : _____ orang (Daftar Hadir Terlampir)

Demikian Berita Acara ini dibuat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Dr. Hita Pandita, S.T., M.T	 Yodi Praperta Dewi ¹ , Marista Sihombingi ² , Yuniyanto Setiawan ³



NOTULEN
KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017

Pada hari ini Sabtu, Tanggal 9 Desember, Tahun 2017 telah dilaksanakan Seminar Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi (ReTII) ke-12, atas :

Nama Pemakalah : Yodi Praperta Dewi¹, Marista Sihombingi², Yunianto Setiawan³
 Judul Makalah : INVENTARISASI SUMBER EMISI GAS RUMAH KACA (GREENHOUSE GAS) DARI KEGIATAN EKSPLORASI & EKSPLOITASI MINYAK DAN GAS BUMI PT. MNO
 Pukul : 14.00 – 14.15
 Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
 Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
 Ruang : C.2

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
Pertanyaan (Herning). - Setelah diinventarisasi langkah selanjutnya? Setiap unit apakah diukur. Heli. G. Efek rumah kaca dlm radius berapa.	- Setelah diinventarisasi dilakukan langkah pencegahan. - setiap unit diukur utk pencegahan jg. - Blm terukur.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Dr. Hita Pandita, S.T., M.T	 Yodi Praperta Dewi ¹ , Marista Sihombingi ² , Yunianto Setiawan ³