

Timbulan Limbah Bahan Berbahaya & Beracun dari Aktivitas Eksplorasi & Eksploitasi Migas PT A

Thathit Anantha Kusuma¹, Silky Amanda Yuniar², Edhi Sarwono¹

¹Program Studi Teknik Lingkungan-Fakultas Teknik Universitas Mulawarman

²Magister Teknik Pertambangan-Konsentrasi Lingkungan Pertambangan

Thathit170696@gmail.com

samandayuniar@gmail.com

Abstrak

Permasalahan lingkungan telah menjadi bagian dari kehidupan manusia yang saat ini telah menjadi isu global. Salah satu industri yang berpotensi menimbulkan pencemaran dan kerusakan lingkungan adalah industri minyak dan gas bumi. Beberapa hasil dari kegiatan industri minyak dan gas bumi yang memiliki potensi menimbulkan kerusakan yaitu salah satunya pada limbah bahan berbahaya dan beracun. Perusahaan A yang termasuk salah satu industri minyak dan gas bumi mempunyai sistem pengelolaan limbah B3 yang cukup baik. Berdasarkan hasil pemantauan neraca limbah B3 tahun 2016 dari kuartal 1 hingga kuartal 4, total kuantitas limbah B3 yang dihasilkan yaitu sebesar 128 drum (kuartal 1), 70 drum (kuartal 2), 99 drum (kuartal 3), dan 79 drum (kuartal 4). Pada tahun 2017 kuantitas limbah B3 masuk terdiri dari kuartal 1 dan kuartal 2. Kuantitas limbah B3 yang dihasilkan yaitu sebesar 158 drum (kuartal 1), dan 28 drum (kuartal 2). Karakteristik limbah B3 yang dihasilkan oleh perusahaan A dominan bersifat beracun. Hal tersebut dilihat dari mayoritas limbah B3 yang dihasilkan oleh PT A pada timbulan limbah B3 yang dihasilkan di lokasi B di PT A dan sebagian limbah B3 yang dihasilkan lebih banyak berasal dari bahan-bahan kimia yang beracun dan bahan-bahan yang telah terkontaminasi. Pada kuantitas limbah B3 masuk tahun 2016 timbulan dari jenis limbah B3 yang dihasilkan oleh perusahaan A yaitu dominan berasal dari aktivitas maintenance. Pada tahun 2017 kuantitas limbah B3 masuk juga dominan berasal dari aktivitas maintenance walaupun tidak sebanyak di tahun 2016 apabila dibandingkan pada kuartal 1 dan kuartal 2. Pada kuartal 1 tahun 2017 jenis limbah B3 yang dominan yaitu liquid waste. Terdapat lonjakan di jenis limbah B3 liquid waste tersebut terjadi karena pada awal bulan 2017 terdapat kegiatan warehouse (tempat penyimpanan sementara/pergudangan) yang berada di lokasi B dan merupakan pusat dari warehouse perusahaan A.

Kata Kunci: Limbah B3, eksploitasi migas, kuantitas limbah B3, karakteristik limbah B3.

1. Pendahuluan

Jenis limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) yang dibuang langsung ke lingkungan merupakan sumber pencemaran dan perusakan lingkungan. Untuk menghindari terjadinya dampak akibat limbah B3 diperlukan suatu sistem pengelolaan yang terintegrasi dan berkesinambungan. Upaya pengelolaan limbah B3 tersebut merupakan salah satu usaha dalam pelaksanaan pembangunan berkelanjutan yang berwawasan lingkungan hidup.

Perusahaan A merupakan salah satu perusahaan minyak dan gas bumi terbesar yang berada di area Kalimantan Timur. Setiap tahunnya perusahaan tersebut menghasilkan jenis-jenis limbah B3 yang kemudian jenis limbah B3 tersebut ditampung di Tempat Penyimpanan Sementara yang berada di lokasi B dan diangkut oleh pihak ketiga (PPLi). Perusahaan A juga telah memiliki izin dari Bupati

agar dapat melakukan penyimpanan sementara limbah B3.

Karakteristik limbah B3 yang dihasilkan oleh perusahaan A yaitu bersifat beracun dan infectious, namun karakteristik limbah B3 yang paling sering ditemukan yaitu beracun misalnya seperti jenis limbah liquid waste dan oil filter.

Pada kuantitas limbah B3 masuk di perusahaan A pada tahun 2017 mengalami penurunan jika dibandingkan dengan pada tahun 2016, hal tersebut juga dapat dilihat pada tiap kuartal tahun 2016 dan 2017. Hal tersebut dikarenakan berbagai faktor salah satunya seperti proses drilling sudah tidak berjalan lagi. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik dan kuantitas limbah B3 yang dihasilkan pada perusahaan A

2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan data neraca limbah B3 yang ada pada perusahaan A. Data neraca limbah B3 tersebut kemudian diambil dari tahun 2016 dan 2017 kemudian disesuaikan untuk setiap kuartal. Pada data neraca limbah tahun 2016 diambil mulai dari kuartal 1, kuartal 2, kuartal 3, dan kuartal 4. Pada data neraca limbah B3 tahun 2017 diambil mulai dari kuartal 1, dan kuartal 2.

Limbah B3 di perusahaan A sebelum dikumpul ke tempat penyimpanan sementara, maka limbah B3 harus dikelompokkan sesuai dengan jenis dan karakteristik limbah B3 tersebut. Dari penghasil limbah B3 tersebut kemudian dilakukan koordinasi dengan supervisor limbah B3 melalui email atau telepon dan setelah itu kemudian diangkut dengan menggunakan truck container menuju ke tempat penyimpanan sementara yang berada di lokasi B.

Pada proses limbah B3 masuk ke tempat penyimpanan sementara, maka akan dilakukan proses pencatatan limbah B3 sesuai dengan jenis dan karakteristiknya, serta melakukan proses monitoring dengan waktu penyimpanan maksimum 90 hari. Setelah itu, limbah B3 keluar dari tempat penyimpanan dan diambil oleh pihak ketiga (PPLi) yang kemudian limbah B3 tersebut dibawa ke Bogor.

2.1 Metode Pengumpulan Data

Pada metode pengumpulan data ini, digunakan dengan cara pengelolahan data neraca limbah B3. Data neraca limbah B3 tersebut terdiri dari kuantitas limbah B3 masuk yang berada di tempat penyimpanan sementara lokasi B. sebelum dimasukkan ke dalam neraca limbah B3, data dari limbah B3 yang diperoleh dicatat melalui log book secara manual yang berada di tempat penyimpanan sementara lokasi B. proses tersebut dilakukan berulang hingga limbah B3 yang tersimpan telah mencapai waktu 90 hari.

2.2 Metode Analisis Data

Pada metode analisis data yang digunakan yaitu metode kuantitatif. Metode ini digunakan dengan cara melakukan survei lapangan pada saat di perusahaan A. setelah melakukan kegiatan survei tersebut maka metode tersebut dapat dikumpulkan dan disimpulkan dengan hasil survei lapangan yang telah dilakukan. Salah satu survei yang dapat dilakukan yaitu dengan mengecek log book yang ada di lokasi penyimpanan sementara limbah B3 dan mengecek lembar manifest atau dokumen limbah B3 yang kemudian dikoordinasikan dengan pihak Environment Derpartment.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan sumber database Perusahaan A pada tahun 2016 dan 2017 yang telah dilakukan

rekapitulasi kuantitas limbah B3 yang dihasilkan di tempat penyimpanan sementara limbah B3 di lokasi B maka didapatkan jenis limbah B3 ke dalam karakteristik limbah B3 sesuai dengan PP No 101 tahun 2014 yang terdapat pada tabel 1. Dari hasil karakteristik limbah B3 tersebut, perusahaan A menghasilkan jenis limbah bersifat beracun.

Pada perbandingan kuantitas limbah B3 masuk di tempat penyimpanan sementara lokasi B kuartal 1 tahun 2016 dan 2017 terdapat penurunan kuantitas limbah B3 terutama pada tahun 2017. Jenis limbah oil rags mengalami penurunan dari total 35 drum pada tahun 2016 turun hanya menjadi 9 drum saja. Jenis limbah oil filter dari 21 drum turun ke 12 drum. Hanya jenis limbah other solid B3 dan liquid waste saja yang mengalami kenaikan kuantitas pada kuartal 1 tahun 2017 sedangkan jenis limbah lainnya seperti plastik, used batteries, used oil, kaleng cat & thinner serta serbuk gergaji berminyak pada kuartal 1 tahun 2017 tidak adanya penggunaan limbah B3.

Pada perbandingan kuartal 2 tahun 2016 dan 2017 juga terdapat penurunan kuantitas limbah B3 di tahun 2017. Pada jenis limbah B3 oil rags di kuartal 2 tahun 2016 mencapai 21 drum, namun pada kuartal 2 tahun 2017 hanya mencapai 2 drum saja. Jenis oil filter juga mengalami penurunan dari 13 drum di kuartal 2 tahun 2016 menjadi 3 drum di kuartal 2 tahun 2017, jenis limbah other solid B3 dari 17 drum menjadi 5 drum di kuartal 2 tahun 2017. Penggunaan used oil mengalami peningkatan 3 drum menjadi 14 drum yang dihasilkan pada kuartal 2 tahun 2017, hal ini dikarenakan pada tahun tersebut terdapat banyak kegiatan maintenance terutama dalam reparasi kendaraan perusahaan A. Untuk jenis limbah sack ex chemical, used batteries, contamination liquid, dan liquid waste pada kuartal 2 tahun 2017 tidak adanya penggunaan.

Perusahaan A sudah cukup baik dalam melakukan proses pengelolaan limbah B3 hal itu dilihat dengan cara perusahaan A tersebut telah sesuai dengan prosedur dan peraturan pemerintah no 101 tahun 2014 tentang pengelolaan limbah B3 serta keputusan Bupati daerah setempat atas izin penyimpanan sementara yang berada di lokasi B.

Perusahaan A pada prosesnya mempunyai 2 jenis pengangkutan limbah B3 yaitu, pengangkutan dari sumber limbah B3 ke tempat penyimpanan sementara limbah B3 dan pengangkutan dari tempat penyimpanan sementara limbah B3 ke tempat penyimpanan akhir. Proses pengangkutan dari sumber limbah B3 ke tempat penyimpanan sementara limbah B3 merupakan tanggung jawab penuh dari pihak perusahaan A dan pada

pengangkutan dari tempat penyimpanan sementara limbah B3 ke tempat penyimpanan akhir merupakan tanggung jawab dari pihak ke-3 yaitu PPLi. Dari pengangkutan limbah B3 yang berasal dari sumber penghasil limbah tersebut merupakan tanggung jawab dari tiap departemen yang menghasilkan limbah B3 dan biasanya dari tiap departemen meminta bantuan dari pihak HE (Heavy Equipment) dalam pengangkutan limbah B3 ke tempat penyimpanan sementara lokasi B.

Pada bagian bangunan/gedung di penyimpanan sementara lokasi B, sudah sesuai dengan peraturan terkait limbah B3 terutama pada peraturan Bapedal No 01 Tahun 1995, namun bangunan perlu ditambahi dinding agar dapat mencegah hean masuk ke tempat penyimpanan sementara lokasi B. pada pengemasan limbah B3 sendiri masih kurang sesuai dengan peraturan terkait limbah B3, hal ini dikarenakan masih banyak jenis limbah yang tidak diberi simbol dan label dan juga keadaan drum beberapa terlihat berlekuk. Untuk alat keadaan darurat/emergency pada tempat penyimpanan sementara sudah sesuai dengan peraturan yang terkait dengan dilengkapi P3K, APAR, eye wash, dan spill kit. Untuk dokumen limbah B3, penerangan sekitar dan tata cara penyimpanan limbah B3 sudah sangat baik dan diatur juga dalam standar operasional prosedur perusahaan A.

3.1 Tabel

Tabel 1: Karakteristik Limbah B3 di Perusahaan A.

No	Jenis Limbah	Kode	Karakteristik	Prediksi jumlah limbah (kg/bulan)
1	Aki/Baterai bekas	A102d	Beracun	400
2	Kemasan B3, Ex Cutting, Ex kemasan terkontaminasi, kaleng oli, drum bekas	B104d	Beracun	50000
3	Minyak Pelumas bekas, Ex Lube oil	B105d	Beracun	5700
4	Limbah Elektronik, lampu TL bekas	B107d	Beracun	700
5	Majun bekas, Oil rags	B104d	Beracun	1350
6	Absorben, Contaminated Cartridge	B330-4	Beracun	75
7	Ex-solid chemical	A330-2	Beracun	*
8	Ex-liquid chemical	A330-1	Beracun	9000
9	Ex kaleng cat dan thinner	A325-1	Beracun	-
10	Baterai bekas (dry & wet)	B355-1	Beracun	400
14	Ex solid chemical	A338-2	Beracun	*
15	Medical waste	A337-1	Infeksius	50
16	Produk farmasi	A337-2	Beracun	**
17	Ex liquid chemical	A338-3	Beracun	330

Sumber: Neraca Limbah B3 2017 di perusahaan A

NB : * Jumlah timbulan limbah fluktuatif, namun berpotensi timbul dalam satu waktu periode ** Jumlah timbulan limbah sangat kecil, dalam periode waktu tertentu

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa jenis limbah berdasarkan karakteristiknya yang dihasilkan oleh PT A dominan bersifat beracun. Hal tersebut dilihat dari mayoritas limbah B3 yang dihasilkan oleh PT A pada timbulan limbah B3 yang dihasilkan di lokasi B di PT A dan sebagian limbah B3 yang dihasilkan lebih banyak berasal dari bahan-bahan kimia yang beracun dan bahan-bahan yang telah terkontaminasi.

Limbah B3 yang dihasilkan oleh PT A terdiri dari limbah B3 sumber spesifik, limbah sumber tidak spesifik, dan limbah kadaluarsa. Untuk limbah B3 yang berasal dari sumber spesifik terdapat di beberapa lapangan yang menghasilkan limbah tersebut yaitu lapangan A, lapangan B, dan lapangan C. limbah B3 yang termasuk ke dalam limbah B3 sumber spesifik yaitu diantaranya limbah klinik, baterai, dan limbah dari laboratorium.

Pada limbah B3 dari sumber tidak spesifik di perusahaan A tidak terlalu banyak dihasilkan bila dibandingkan dengan limbah sumber spesifik. Limbah spesifik yang dihasilkan oleh perusahaan A yaitu salah satunya pelumas/oli bekas. Pelumas/oli bekas sering digunakan di perusahaan A terutama pada kegiatan maintenance dan produksi minyak dan gas bumi.

Pada limbah B3 kadaluarsa dan bekas kemasan yang dihasilkan oleh perusahaan A tidak jauh beda dengan limbah dari sumber spesifik. Namun, limbah B3 kadaluarsa yang sering dihasilkan oleh perusahaan A yaitu limbah klinik (infectious) dan kegiatan laboratorium yang berasal dari area B.

Perusahaan A juga telah memprediksi jumlah limbah tiap kg/bulan agar dapat diketahui timbulannya apakah terjadi kenaikan atau penurunan (fluktuatif). Prediksi timbulannya limbah tersebut merupakan suatu pendekatan yang dilakukan oleh perusahaan A dalam menangani jumlah timbulannya limbah yang akan datang, hal tersebut dilakukan dengan melihat tiap kuartal per tahun dan kemudian dilakukan pendekatan timbulannya limbah B3 tiap kg/bulan. Setiap jenis limbah B3 pastinya berbeda timbulannya, ada jenis limbah B3 yang timbulannya sangat kecil dan ada juga besar. Namun untuk tahun 2017 sendiri setiap timbulannya juga sudah mengalami penurunan dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Dan biasanya limbah B3 tersebut diangkut setiap 3 bulan sekali sesuai dengan Peraturan Pemerintah No 101 Tahun 2014 dan juga SOP dari perusahaan A.

Perusahaan A juga mempunyai tim khusus apabila terjadi tumpahan limbah B3 yang tidak diinginkan. ERT (*Emergency Respons Team*) yang merupakan sebuah team yang menangani keadaan atau penanganan darurat apabila keadaan tersebut beresiko besar yang dapat membahayakan lingkungan sekitar. ERT kemudian bekerja sama dengan departemen Environment, jika keadaannya sampai ke berita nasional maka perusahaan harus melibatkan KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan), namun apabila keadaannya hanya sampai ke berita lokal maka harus melibatkan DLH (Dinas Lingkungan Hidup) untuk dilakukannya pengawasan terhadap proses kegiatan penyimpanan limbah B3

Tabel 2: Kuantitas Limbah B3 Masuk Tahun 2016

No	Jenis Limbah	Kuantitas Limbah B3 masuk tahun 2016			
		Q1	Q2	Q3	Q4
1	Oil rags	35	21	20	9
2	Oil filter	21	13	18	15
3	Other solid B3 wastes	1	17	3	11
4	Lampu TL bekas	-	-	5	1
5	Liquid waste	15	3	-	8
6	Cartridge	-	1	-	-
7	Limbah klinik (infectious)	-	1	-	-
8	Used oil	14	3	12	13
9	Kaleng cat & thinner	9	-	18	9
10	Ex jumbo bag	-	-	4	6
11	Asbestos	-	-	-	1
12	Used battery	4	2	14	4
13	Contamination liquid	-	6	2	-
14	Sack ex chemical	-	4	-	-
15	Plastic	16	-	-	-
16	Serbuk gergaji minyak	13	-	-	-
Total		128	70	99	79

Sumber: Neraca Limbah B3 2017 di perusahaan A

Pada tabel 2 di atas dijelaskan mengenai kuantitas limbah B3 masuk pada tahun 2016 kuartal 1, kuartal 2, kuartal 3, dan kuartal 4. Dari setiap kuartal limbah B3 yang dihasilkan pada tahun 2016, kuartal 1 menghasilkan jumlah kuantitas limbah B3 sebesar 128 drum yang dimana merupakan penghasil terbesar diantara kuartal lainnya di tahun 2016. Kemudian kuartal 3 kuantitasnya sebesar 99 drum, kuartal 4 kuantitasnya sebesar 79 drum, dan kuartal 2 kuantitasnya sebesar 70 drum. Adapun jenis limbah yang dominan pada tahun 2016 yaitu jenis limbah oil rags dan oil filter.

Tabel 3: Kuantitas Limbah B3 Masuk Tahun 2017

No	Jenis Limbah	Kuantitas Limbah B3 masuk tahun 2017	
		Q1	Q2
1	Oil rags	9	2
2	Oil filter	12	3
3	Other solid B3 wastes	6	5
4	Lampu TL bekas	1	1
5	Liquid waste	130	-
6	Cartridge	-	1
7	Limbah klinik (infectious)	-	1
8	Used oil	-	14
9	Kaleng cat & thinner	-	1
10	Ex jumbo bag	-	-
11	Asbestos	-	-
12	Used battery	-	-
13	Contamination liquid	-	-
14	Sack ex chemical	-	-
15	Plastic	-	-
16	Serbuk gergaji minyak	-	-
Total		158	28

Sumber: Neraca Limbah B3 2017 di perusahaan A

Pada tabel 3 tersebut dijelaskan tentang Kuantitas limbah B3 masuk dari tahun 2017 kuartal 1, dan kuartal 2. Pada data tersebut terjadi penurunan pada jenis limbah yang dihasilkan dari tahun 2017 kuartal 1 dan kuartal 2 apabila dibandingkan dengan data tahun 2016 pada kuartal 1 dan kuartal 2. Jenis limbah B3 yang mengalami penurunan yaitu oil rags, oil filter, plastik, used batteries, used oil, kaleng cat & thinner serta serbuk gergaji. Sedangkan di tahun 2017 penggunaan jenis limbah other solid B3 dan liquid waste mengalami kenaikan di tahun 2017.

Penurunan kuantitas pada perusahaan A sebagai perusahaan minyak dan gas bumi yang terbesar di Kalimantan Timur sebenarnya telah dimulai sejak tahun 2016 dan puncak penurunan kuantitas limbah B3 tersebut terjadi pada tahun 2017. Penurunan tersebut disebabkan beberapa faktor salah satunya tidak adanya lagi proses drilling di perusahaan A yang biasanya banyak menghasilkan timbulan limbah B3.

Pada kuantitas limbah B3 masuk tahun 2016 jenis limbah B3 yang dihasilkan oleh perusahaan A yaitu dominan berasal dari aktivitas maintenance. Aktivitas maintenance tentunya bukan hanya di satu tempat saja, di perusahaan A terdapat 4 lokasi dalam melakukan proses minyak dan gas bumi tentunya setiap lokasi tersebut mempunyai kegiatan maintenance.

Pada tahun 2017 kuantitas limbah B3 masuk juga dominan berasal dari aktivitas maintenance walaupun tidak sebanyak di tahun 2016 apabila dibandingkan pada kuartal 1 dan kuartal 2. Pada kuartal 1 tahun 2017 jenis limbah B3 yang dominan yaitu liquid waste. Terdapat lonjakan di jenis limbah B3 liquid waste tersebut terjadi karena pada awal bulan 2017 terdapat kegiatan warehouse (tempat penyimpanan sementara/pergudangan) yang berada di lokasi B dan merupakan pusat dari warehouse perusahaan A.

3.2 Gambar



Gambar 1. Kondisi Eksisting Di penyimpanan sementara lokasi B
(Sumber data Primer, 2017)

Pada gambar 1 tersebut merupakan kondisi dimana tempat penyimpanan sementara di lokasi B dimana keadaan limbah pada tahun 2017 sudah lebih sedikit dibandingkan dengan tahun sebelumnya.



Gambar 2. Kondisi Eksisting Drum simbol dan label penyimpanan sementara lokasi B
(Sumber data Primer, 2017)

Pada gambar 2 tersebut merupakan kondisi kemasan drum dan box yang berupa simbol dan label yang berada di lokasi B.



Gambar 3. Kondisi Eksisting emergency penyimpanan sementara lokasi B
(Sumber data Primer, 2017)

Pada gambar 3 tersebut merupakan kondisi keadaan alat darurat/emergency yang ada di tempat penyimpanan sementara lokasi B yang terdiri dari Eye wash, APAR, dan P3K.

4. Kesimpulan

Karakteristik limbah B3 yang dihasilkan oleh perusahaan A dominan bersifat beracun. Hal tersebut dilihat dari mayoritas limbah B3 yang dihasilkan oleh PT A pada timbulan limbah B3 yang dihasilkan di lokasi B di PT A dan sebagian limbah B3 yang dihasilkan lebih banyak berasal dari bahan-bahan kimia yang beracun dan bahan-bahan yang telah terkontaminasi.

Pada kuantitas limbah B3 masuk tahun 2016 timbulan dari jenis limbah B3 yang dihasilkan oleh perusahaan A yaitu dominan berasal dari aktivitas maintenance. Aktivitas maintenance tentunya bukan hanya di satu tempat saja, di perusahaan A terdapat 4 lokasi dalam melakukan proses minyak dan gas bumi tentunya setiap lokasi tersebut mempunyai kegiatan maintenance.

Pada tahun 2017 kuantitas limbah B3 masuk juga dominan berasal dari aktivitas maintenance walaupun tidak sebanyak di tahun 2016 apabila dibandingkan pada kuartal 1 dan kuartal 2. Pada kuartal 1 tahun 2017 jenis limbah B3 yang dominan yaitu liquid waste. Terdapat lonjakan di jenis limbah B3 liquid waste tersebut terjadi karena pada awal bulan 2017 terdapat kegiatan warehouse (tempat penyimpanan sementara/pergudangan) yang berada di lokasi B dan merupakan pusat dari warehouse perusahaan A.

Berdasarkan permasalahan yang ada pada perusahaan A, berkurangnya kuantitas limbah B3 sendiri terjadi akibat sudah tidak adanya lagi proses drilling cutting yang dilakukan oleh perusahaan A. Perusahaan tersebut juga telah mengurangi proses produksi sehingga menurunkan kuantitas limbah B3 yang dihasilkan pada proses produksi, hal tersebut didasari dikarenakan masa kontrak kerja perusahaan yang sebentar lagi telah kadaluarsa atau habis.

Ucapan Terima Kasih

Dalam pelaksanaan seminar nasional hingga proses penyusunan makalah ini. Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Mas Abe dan Mba Indachi selaku pembimbing lapangan di perusahaan A.
2. Bapak Muhammad Dahlan Balfas, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman
3. Bapak Dr. Yuniato Setiawan, S.Si., M.Si. selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman.

Daftar Pustaka

- Zulkifli Arif, 2014. *Pengelolaan Limbah Berkelanjutan..* Graha Ilmu : Jakarta.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2014. *Peraturan Pemerintah No. 101 Tahun 2014*, tentang pengelolaan limbah B3, Jakarta
- Kepka BAPEDAL, 1995. *Badan Pengendalian Dampak Lingkungan No 1 tahun 1995*, tentang tata cara dan persyaratan teknis penyimpanan dan pengumpulan limbah bahan berbahaya dan beracun, Jakarta.



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

Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman 55281 Telp. (0274) 485390, 486986 Fax. (0274) 487294
 Email : seminar@sttnas.ac.id website : www.retii.sttnas.ac.id



CERTIFICATE NO. ID10/01471

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 : Thathit Anantha Kusuma¹, Silky Amanda Yuniar², Edhi Sarwono³
 Judul Makalah : TIMBULAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA & BERACUN DARI AKTIVITAS EKSPLORASI & EKSPLOITASI MIGAS PT A
 Pukul : 13.00 – 13.15
 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	 Thathit Anantha Kusuma ¹ , Silky Amanda Yuniar ² , Edhi Sarwono ³





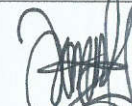
NOTULEN KEGIATAN SEMINAR NASIONAL ReTII KE-12 TAHUN 2017

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

- Nama Pemakalah : Thathit Anantha Kusuma¹, Silky Amanda Yuniar², Edhi Sarwono³
- Judul Makalah : TIMBULAN LIMBAH BAHAN BERBAHAYA & BERACUN DARI AKTIVITAS EKSPLORASI & EKSPLOITASI MIGAS PT A
- Pukul : 13.00 – 13.15
- Bertempat di : STTNAS Yogyakarta
- Dengan alamat : Jl. Babarsari, Caturtunggal, Depok, Sleman, DIY
- Ruang : C.2

Pertanyaan/Kritik/Saran	Tanggapan Pemakalah
<p>pertanyaan. (Th. Lidtyani).</p> <ul style="list-style-type: none"> - perusahaan masih ada? - Analisis digunakan untuk apa? 	<ul style="list-style-type: none"> - perusahaan masih jalan, Cuma produksi dikurangi. - sbg pembanding & pengeluaran lingkungan.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Ketua Panitia	Moderator	Pemakalah
 Dr. Ir. Sugiarto, MT	 Dr. Hita Pandita, S.T., M.T	 Thathit Anantha Kusuma ¹ , Silky Amanda Yuniar ² , Edhi Sarwono ³