



TUGAS AKHIR - MO 141326

**ANALISA DAMPAK DAN PENANGANAN KASUS TUMPAHAN
MINYAK MONTARA DI LAUT TIMOR**

Salsabilla Gucchaka Prajwalita Hening Putri

NRP. 04311440000137

Dosen Pembimbing :

Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D

Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D

Departemen Teknik Kelautan

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Surabaya

2018



FINAL PROJECT - MO 141326

**ANALYSIS OF IMPACT AND HANDLING OF MONTARA OIL SPILLS
CASE IN TIMOR SEA**

Salsabilla Gucchaka Prajwalita Hening Putri

NRP. 0431144000137

Lecturer :

Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D

Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D

Ocean Engineering Department

Faculty of Marine Technology

Sepuluh Nopember Institute of Technology

Surabaya

2018

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA DAMPAK DAN PENANGANAN KASUS TUMPAHAN MINYAK MONTARA DI LAUT TIMOR

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Program Studi S-1 Departemen Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh :

Salsabilla Gucchaka Prajwalita Hening Putri
NRP. 04311440000137

Disetujui Oleh :

1. Prof. Ir. Mukhatasor, M.Eng., Ph.D. (Pembimbing 1)
2. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D. (Pembimbing 2)
3. Dr.Eng. Muhammad Zikra, S.T., M.Sc. (Penguji 1)
4. Ir. Wisnu Wardhana, S.E., M.Sc., Ph.D. (Penguji 2)
5. Dr. Eng. Kriyo Sambodho, S.T., M.Eng. (Penguji 3)

Surabaya, Juli 2018

ANALISA DAMPAK DAN PENANGANAN KASUS TUMPAHAN MINYAK MONTARA DI LAUT TIMOR

Nama : Salsabilla Gucchaka Prajwalita Hening Putri
NRP : 0431144000137
Departemen : Teknik Kelautan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Dosen Pembimbing : 1. Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D
2. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D

ABSTRAK

Pada 21 Agustus 2009, sumur minyak The Montara Wellhead Platform meledak. Platform ini terletak di Blok West Atlas Laut Timor Perairan Australia yang dioperasikan oleh The Petroleum Authority of Thailand Exploration and Production Australasia (PTT EPAA). Ledakan sumur ini menyebabkan kebocoran minyak mentah ringan dan gas hidrokarbon ke atmosfer. Bahkan tumpahan minyak tersebut telah masuk ke wilayah Indonesia dan mencemari beberapa kabupaten di Nusa Tenggara Timur. Setelah hampir 9 tahun berlalu, kasus tumpahan minyak Montara ini tak kunjung selesai walaupun sudah banyak kerugian yang dialami oleh Indonesia, khususnya masyarakat pesisir Nusa Tenggara Timur. Dalam penelitian ini dilakukan analisis dampak tumpahan minyak, faktor-faktor yang menyebabkan kasus ini berlarut-larut dan solusi dari kasus tumpahan minyak Montara ini. Data-data yang digunakan untuk penelitian ini adalah data primer dari hasil kuesioner dengan beberapa instansi pemerintahan dan data sekunder yang merupakan data dari Badan Pusat Statistik Propinsi Nusa Tenggara Timur, peraturan perundangan mengenai penanggulangan tumpahan minyak di laut serta penelitian-penelitian mengenai tumpahan minyak Montara yang telah dilakukan sebelumnya. Analisa dampak dilaksanakan menggunakan metode *paired sample t-test*. Didapatkan hasil bahwa terjadi penurunan produksi perikanan laut dan rumput laut, yang

menyebabkan penurunan pertumbuhan ekonomi, dengan produksi perikanan laut dan rumput laut tahun 2010 merupakan tahun terendah. Dengan menggunakan diagram *fishbone* diperoleh faktor-faktor yang menyebabkan penanganan kasus tumpahan minyak Montara ini berlarut-larut, yaitu Pemerintah Indonesia dan Australia. Pemerintah Indonesia terlalu lamban dan tidak tegas terhadap Australia dan perusahaan pencemar, sedangkan Australia tidak kooperatif dengan Indonesia. Untuk analisa solusi kasus tumpahan minyak Montara, menggunakan diagram *importance-performance analysis*. Didapatkan solusi yaitu koordinasi lintas kementerian untuk melengkapi data/administrasi gugatan serta Pemerintah Indonesia bisa lebih bersikap tegas menuntut pihak Australia maupun perusahaan pencemar terkait dengan tanggung jawab ganti rugi.

Kata Kunci : pencemaran, tumpahan minyak, Montara, *paired sample t-test*, diagram *fishbone*, diagram *importance-performance analysis*, ganti rugi.

ANALYSIS OF IMPACT AND HANDLING OF MONTARA OIL SPILLS CASE IN TIMOR SEA

Student Name : **Salsabilla Gucchaka Prajwalita Hening Putri**
Reg. : **0431144000137**
Department : **Ocean Engineering**
Faculty of Marine Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Supervisor : **1. Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D**
2. Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D

ABSTRACT

On August 21, 2009, The Wells of the Montara Wellhead Platform exploded. The Montara Wellhead Platform is located in the West Atlas Block of Timor Sea Waters Australia operated by The Petroleum Authority of Thailand Exploration and Production Australasia (PTT EPAA). This burst well causes a leak in light crude oil and hydrocarbon gas into the atmosphere. And the oil spill has entered the territory of Indonesia and pollute some districts in East Nusa Tenggara. After nearly 9 years passed, Montara oil spill case is never completed despite many losses experienced by Indonesia, especially coastal communities of East Nusa Tenggara. This study analyzes the impact of oil spills, the factors that cause this case takes time so long until now and the solution of the Montara oil spill case. The data used for this study are primary data from the questionnaire results with some government agencies and secondary data which is data from the Statistics Indonesia of East Nusa Tenggara Province, the laws on oil spill response in the sea as well as studies on the Montara oil spill which has been done before. The impact analysis used the paired sample t-test method, with the result that there was a decrease in the production of marine and seaweed fisheries, which led to a decline in economic growth, with 2010 being the lowest year. Factors that cause the handling of the Montara oil spill case are protracted due to two main factors, namely the

Government of Indonesia and Australia, which is processed using a fishbone diagram. As for the analysis of the solution of Montara oil spill case, it is analyzed using the importance-performance analysis diagram and obtained the solution that is cross-ministerial coordination to complete the data / administration of the lawsuit and the Government of Indonesia can be more firmly demanding the Australian and pollution company related to the compensation responsibility.

Keywords: contamination, oil spill, Montara, paired sample t-test, fishbone diagram, importance-performance analysis diagram, compensation.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi tahap sarjana di Departemen Teknik Kelautan Fakultas Teknologi Kelautan Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya.

Tugas akhir ini berjudul “Analisa Dampak dan Penanganan Kasus Tumpahan Minyak Montara di Laut Timor”. Dalam tugas akhir ini, penulis menganalisa dampak sosial-ekonomi yang diakibatkan oleh tumpahan minyak Montara, penyebab penyelesaian kasus Montara yang berlarut-larut dan usulan solusi terhadap kasus Montara untuk saat ini. Selama pengerjaan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak sekali ilmu baru yang tidak pernah penulis dapatkan sebelumnya.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, 22 Juli 2018

Penulis

Salsabilla Gucchaka Prajwalita Hening Putri

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama empat tahun penulis berkuliah di Departemen Teknik Kelautan FTK ITS ini, penulis mendapatkan banyak sekali momen-momen yang indah dan tidak terlupakan. Dan di akhir dari masa perkuliahan ini ditutup dengan pengerjaan tugas akhir. Dalam perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir, penulis tidak sendirian, penulis selalu dibantu orang-orang yang berada di sekitar penulis. Maka dari itu, di bagian ucapan terima kasih ini ijin penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang telah berjasa bagi penulis selama masa perkuliahan.

- Pertama yang tak lain dan tak bukan yaitu Allah SWT. Atas segala ridho dan nikmat-Nya, penulis dapat mencapai titik ini.
- Kedua orangtua penulis, yaitu Bapak Hery Sutikno, S.E., M.M. dan Ibu Dra. Ec. Wening Dirgantini Kardiyati. Terima kasih atas curahan kasih sayang kepada penulis selama ini. Penulis mengerti bahwa jasa orangtua kepada penulis begitu besar sehingga penulis tidak bisa sebutkan semuanya di sini.
- Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir penulis, yaitu Prof. Ir. Mukhtasor, M.Eng., Ph.D. Terima kasih atas bimbingan dan bantuan Prof selama pengerjaan tugas akhir ini. Sampai bertemu di Niagara Falls ya Prof, bersama teman-teman TA yang lain.
- Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir penulis, yaitu Prof. Ir. Daniel M. Rosyid, Ph.D. Terima kasih atas kesabaran, bimbingan dan bantuan dalam membimbing pengerjaan tugas akhir penulis. Terima kasih telah menjadi sosok yang menginspirasi penulis yang akan selalu penulis kagumi.
- Dosen wali penulis, yaitu Dr. Eng. Yeyes Mulyadi, S.T., M.Sc. Terima kasih Bapak yang telah selalu memudahkan penulis ketika saat perwalian .
- Bapak Dr. Eng. Rudi Walujo P, S.T., M.T. selaku Ketua Departemen dan Bapak Yoyok Setyo Hadiwidodo, S.T., M.T., Ph.D selaku Sekretaris Departemen Teknik Kelautan FTK ITS.
- Seluruh Dosen Teknik Kelautan FTK ITS, terima kasih atas ilmu dan bimbingan yang telah dibagikan kepada penulis.
- Seluruh Pegawai Tata Usaha Teknik Kelautan FTK ITS, atas seluruh bantuan administrasi yang diberikan kepada penulis.

- Mas'ud Raihan Ramadhani, S.H. yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis. Dan juga terima kasih telah selalu mendengar keluh kesah penulis selama ini.
- Dina San Aprisca Tarigan, teman dari maba, TR 1, TR 2, TRB 2, TRB 3 dan tugas akhir. Terima kasih telah menjadi teman saat senang dan duka selama ini, terutama saat pengerjaan tugas akhir ini. Semoga semua harapan dan cita kita tercapai. Aku tunggu pesta adat bataknya beberapa tahun lagi.
- Kurniashanti Dwi Prastyaningrum, Anastasia Yasmine Bestari Kusumawardhani, Nonnia Dewi Permata Lomantoro, Alief Akbar El Hakim, Taufiq Iqbal Tito Irhamni, Bima Setyo Prabowo dan Diar Eka Satria Prabowo, terima kasih untuk selalu ada di saat penulis senang maupun sedih. Terima kasih atas lelucon garingnya dan curhatan galaunya.
- Anggota Laboratorium Desain dan Konstruksi Bangunan Laut (Opres), atas tawa, permainan kartu dan bantuannya selama ini.
- Teman-teman Teknik Kelautan 2014, Maelstrom P-54 L-32, atas kenangannya selama ini. Terima kasih telah menerima penulis menjadi bagian dari keluarga besar ini. Penulis bersyukur mendapatkan keluarga kedua di Surabaya seperti kalian.
- Terakhir, kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis selama perkuliahan dan pengerjaan tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu. Terima kasih.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	ix
UCAPAN TERIMA KASIH.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
Bab 1	1
Pendahuluan	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan.....	4
1.4. Manfaat.....	4
1.5. Batasan Masalah	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
Bab 2	7
Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	7
2.1. Tinjauan Pustaka.....	7
2.2. Dasar Teori	8
2.2.1. Pencemaran Pesisir dan Laut	8
2.2.2. Ekosistem Pesisir dan Laut	9
2.2.3. Karakteristik Umum Pesisir dan Laut.....	9
2.2.4. Limbah Kegiatan Pengeboran Minyak dan Gas di Lepas Pantai	10

2.2.5. Pencemaran Minyak (<i>Oil Spills</i>).....	11
2.2.6. Perilaku Minyak di Laut	14
2.2.7. Metode Penanggulangan Tumpahan Minyak	14
2.2.8. Pembersihan Tumpahan Minyak di Pantai	22
2.2.9. Prinsip Pengelolaan Pencemaran Pesisir dan Laut	23
2.2.10. Instrumen Pengendalian Pencemaran Laut	23
2.2.11. Pengelolaan Wilayah Pesisir	27
2.2.12. Kasus Montara.....	28
2.2.13. Hukum tentang Pencemaran Laut	29
2.2.14. Metode Pengolahan Data.....	32
Bab 3	41
Metodologi Penelitian	41
Bab 4	45
Analisa Hasil dan Pembahasan	45
4.1. Kronologi Kasus Montara	45
4.2. Dampak Pencemaran Laut Akibat Tumpahan Minyak Montara di Wilayah Pesisir Nusa Tenggara Timur	48
4.2.1. Produksi Perikanan Laut.....	49
4.2.2. Produksi Rumput Laut.....	52
4.2.3. Pertumbuhan Ekonomi	56
4.3. Analisa Kasus Tumpahan Minyak Montara	59
4.3.1. Analisa Perbandingan antara Aturan yang Berlaku dengan yang Telah Dilakukan oleh Pemerintah Indonesia	60
4.3.2. Analisa Perbandingan antara Aturan yang Berlaku dengan yang Telah Dilakukan Australia.....	65
4.3.3. Analisa Perbandingan antara Aturan yang Berlaku dengan yang Telah Dilakukan Perusahaan Pencemar.....	67

4.3.4. Analisa Faktor-Faktor yang Menyebabkan Kasus Tumpahan Minyak Montara Berlarut-Larut.....	68
4.4. Solusi Kasus Tumpahan Minyak Montara	70
4.4.1. Diagram <i>Importance-Performance Analysis</i>	70
4.4.2. Bentuk Tindakan Penyelesaian dari Kasus Tumpahan Minyak Montara....	74
Bab 5	77
Kesimpulan dan Saran.....	77
5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran	78
Daftar Pustaka	79
LAMPIRAN 1	1

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Perbandingan Jumlah Produksi Perikanan Laut di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008 dan 2009 (BPS, 2008 & 2009)	50
Tabel 4.2. Hasil Program SPSS Produksi Perikanan Laut pada Tahun 2008 dan 2009	50
Tabel 4.3. Hasil Program SPSS untuk Produksi Perikanan Laut di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008-2016	51
Tabel 4.4. Perbandingan Jumlah Produksi Rumput Laut di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008 dan 2009 (BPS, 2008 & 2009)	53
Tabel 4.5. Hasil Program SPSS Produksi Rumput Laut pada Tahun 2008 dan 2009	53
Tabel 4.6. Hasil Program SPSS untuk Produksi Rumput Laut di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008-2016	55
Tabel 4.7. Perbandingan Pertumbuhan Ekonomi di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008 dan 2009 (BPS, 2008 & 2009)	57
Tabel 4.8. Hasil Program SPSS Pertumbuhan Ekonomi pada Tahun 2008 dan 2009	57
Tabel 4.9. Hasil Program SPSS untuk Pertumbuhan Ekonomi di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008-2013	58
Tabel 4.10. Matriks Evaluasi Peraturan yang Berlaku untuk Pemerintah Indonesia	60
Tabel 4.11. Matriks Evaluasi Peraturan yang Berlaku untuk Australia dengan Indonesia	65
Tabel 4.12. Matriks Evaluasi Peraturan yang Berlaku untuk Perusahaan Pencemar	67
Tabel 4.13. Perhitungan Kinerja dan Kepentingan	71
Tabel 4.14. Tingkat Kesesuaian antara Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kinerja	72
Tabel 4.15. Analisis Kuadran	72
Tabel 4.16. Importance-Performance Analysis	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Montara Wellhead Platform saat Meledak (Mengkaka, 2017)	3
Gambar 2 Diagram Sumber Pencemaran Minyak di Laut	12
Gambar 3 Fence Boom (Mavi Deniz Co., tanpa tahun).....	15
Gambar 4 Curtain Boom (Cassell, 2015).....	16
Gambar 5 Oil Skimmer (Nautic Expo, tanpa tahun).....	17
Gambar 6 Penggunaan Absorben (Anonim, 2005)	18
Gambar 7 Penggunaan Dispersan (Rowell, 2015)	19
Gambar 8 In-Situ Burning (Anonim, tanpa tahun)	20
Gambar 9 The Montara Wellhead Platform (PTTEP Australasia, 2017)	28
Gambar 10 Contoh Penggunaan Diagram Fishbone (teamanalyst09, 2009)	37
Gambar 11 Kuadran Importance-Performance Analysis (Statistics Analyze, 2015)	38
Gambar 12 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	41
Gambar 13 Montara Wellhead Platform saat Terbakar (Lannin, 2016)	45
Gambar 14 Gambar Satelit TERRA MODIS pada 3 Oktober 2009 (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2010).....	47
Gambar 15 Grafik Rata-Rata Jumlah Produksi Perikanan Laut Tahun 2008-2016 (Kabupaten Kupang, Timor Tengah Selatan, Belu, Rote Ndao, Sabu Raijua dan Kota Kupang)	52
Gambar 16 Grafik dan Rata-Rata Jumlah Produksi Rumput Laut Tahun 2008-2016 (Kabupaten Kupang dan Rote Ndao)	55
Gambar 17 Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2008-2013 (Kabupaten Kupang, Timor Tengah Selatan, Belu, Rote Ndao dan Kota Kupang)	59
Gambar 18 Fishbone Kasus Montara Berlarut-Larut.....	69
Gambar 19 Diagram Importance-Performance Analysis Kasus Tumpahan Minyak Montara	73
Gambar 20 Tindakan Penyelesaian Kasus Tumpahan Minyak Montara	75

Bab 1

Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Menurut Undang-Undang No. 23 Tahun 1997, pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan tersebut tidak dapat berfungsi sesuai peruntukannya. Seringkali eksploitasi yang dilakukan demi berjalannya suatu usaha dan terpenuhinya kebutuhan manusia itu dilakukan tanpa memerhatikan dampaknya terhadap lingkungan, salah satu dampaknya yaitu pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan seharusnya merupakan permasalahan yang menjadi perhatian dunia. Namun, masih banyak negara yang masih mengacuhkan pencemaran lingkungan (Mesra, 2014). Pencemaran berdasarkan tempat terjadinya dibedakan menjadi empat, yaitu pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah dan pencemaran suara.

Salah satu media pencemaran yang menjadi sorotan dunia saat ini adalah pencemaran air, khususnya pencemaran laut. Menurut United Nations Environmental Programs, pencemaran laut adalah dimasukkannya substansi atau energi ke dalam lingkungan laut oleh manusia secara langsung atau tidak langsung yang mengakibatkan terjadinya pengaruh yang merugikan seperti merusak sumber daya hidup, bahaya pada kesehatan manusia, gangguan terhadap kegiatan kelautan diantaranya perikanan, rusaknya kualitas air, dan pengurangan pada keindahan dan kenyamanan. Pencemaran lingkungan laut berdasarkan Pasal 194 ayat (3) UNCLOS dapat dibagi menjadi 4 macam menurut sebabnya, yakni pencemaran yang berasal dari kapal, pencemaran akibat dumping, pencemaran sebagai sebab kegiatan eksplorasi dan eksploitasi dasar laut, serta pencemaran yang bersumber dari darat dan udara.

Kegiatan eksplorasi dan eksploitasi pertambangan minyak dan gas saat ini lebih dari 50% dilakukan di wilayah pesisir dan laut. Hal ini dikarenakan sebagian besar cadangan minyak dan gas potensial berada di wilayah laut. Industri produksi minyak dan gas lepas pantai melibatkan berbagai jenis kegiatan dan multidisiplin,

meliputi konstruksi anjungan dan pengeboran, operasi produksi dan pemeliharaan fasilitas, transportasi minyak dan *decommissioning*. Dalam konteks pencemaran lingkungan, disamping memproduksi minyak mentah dan gas sebagai produk utama, industri minyak, dan gas juga menghasilkan produk samping yang berupa *produced water* (air yang dipisahkan selama proses produksi minyak mentah), *drilling cutting* (buangan sisa pengeboran), *drilling fluids/muds* (cairan atau bahan kimia untuk membantu proses pengeboran), tumpahan minyak (*oil spills*), asap pembakaran (*flaring smoke*), limbah sanitasi (*sanitary wastes*), sampah dan aneka jenis limbah lainnya (Mukhtasor, 2007).

Dari semua polutan yang mencemari laut, polutan yang berasal dari minyak dan hidrokarbon minyak bumi (*petroleum hydrocarbons*) memperoleh perhatian yang sangat besar secara internasional, politik, dan keilmuan. Pengaruh buangan atau tumpahan minyak terhadap ekosistem perairan laut yang dapat menurunkan kualitas air laut, baik karena efek langsung (*short term effect*) maupun efek dalam jangka panjang (*long term effect*). Tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh tumpahan minyak terutama bergantung pada jumlah tumpahan minyak, jenis dan sifat bahan kimiawi minyak yang tumpah serta kepekaan ekosistem terhadap dampak tumpahan minyak tersebut (Supriharyono, 2002 dalam Mukhtasor, 2007). Buangan dan tumpahan minyak bumi akibat kegiatan penambangan dan pengangkutannya dapat menimbulkan pencemaran laut yang lebih luas karena terbawa arus dan gelombang laut.

Permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini berkaitan dengan pencemaran laut, yaitu meledaknya sumur minyak H1-ST1 di The Montara Wellhead Platform yang berlokasi di Blok West Atlas Laut Timor Perairan Australia. Sumur ini meledak pada tanggal 21 Agustus 2009 yang menyebabkan minyak mentah ringan bocor ke permukaan samudera dan gas hidrokarbon ke atmosfer (Gambar 1.1). Tumpahan minyak tersebut mengakibatkan pula tercemarnya wilayah laut Indonesia yang dikarenakan beberapa faktor yaitu angin dan gelombang laut. Pada tahun 2017, tercatat bahwa tumpahan minyak sudah menyebar ke beberapa kabupaten di Nusa Tenggara Timur.



Gambar 1 Montara Wellhead Platform saat Meledak (Mengkaka, 2017)

Sudah hampir 9 tahun kasus tumpahan minyak Montara ini terjadi, tetapi baik dari Perusahaan, Pemerintah Indonesia maupun Pemerintah Australia tidak juga kunjung menyelesaikan kasus ini. Dampak yang ditimbulkan pun sudah banyak dan yang paling terasa dampaknya yaitu masyarakat pesisir Nusa Tenggara Timur. Oleh karena itu, menurut penulis permasalahan tersebut menarik untuk dibahas sebagai tugas akhir dimana judul penulisan tugas akhir ini adalah “Analisa Dampak dan Penanganan Kasus Tumpahan Minyak Montara di Laut Timor”.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang menjadi bahan kajian dalam tugas akhir ini antara lain :

- 1.** Bagaimana dampak pencemaran laut akibat tumpahan minyak Montara terhadap wilayah pesisir Nusa Tenggara Timur ?
- 2.** Apa saja penyebab kasus tumpahan minyak Montara ini berlarut-larut ?
- 3.** Bagaimanakah solusi kasus tumpahan minyak Montara terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur ?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian dalam tugas akhir ini antara lain :

1. Menjelaskan dampak-dampak pencemaran laut yang ditimbulkan karena tumpahan minyak Montara terhadap wilayah pesisir Nusa Tenggara Timur.
2. Menganalisa penyebab penyelesaian kasus tumpahan minyak Montara berlarut-larut.
3. Merumuskan solusi yang tepat untuk kasus tumpahan minyak Montara terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur.

1.4. Manfaat

Manfaat yang didapat dari penelitian pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan ilmu-ilmu teoritis yang telah diberikan selama masa perkuliahan dengan keadaan riil.
2. Mengetahui dampak pencemaran laut akibat tumpahan minyak Montara terhadap wilayah pesisir Nusa Tenggara Timur beserta solusi penanganannya.
3. Mengetahui penyebab kasus tumpahan minyak Montara tidak kunjung selesai semenjak 9 tahun yang lalu.

1.5. Batasan Masalah

Untuk mempersempit masalah dan memudahkan analisa, maka masalah akan dibatasi dengan beberapa hal sebagai berikut :

1. Dampak yang dianalisis hanyalah dampak yang terjadi di wilayah pesisir Nusa Tenggara Timur.
2. Penelitian ini didasarkan pada data-data yang diperoleh dengan studi literatur, wawancara, dan kuisisioner.
3. Hukum atau perjanjian yang digunakan hanya terbatas hukum atau perjanjian yang mengatur tentang tumpahan minyak dari anjungan minyak lepas pantai dan tumpahan minyak antar negara.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini diawali dengan bab satu yaitu pendahuluan. Pada bab satu ini menjelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan yang akan dicapai pada penulisan tugas akhir, manfaat yang diperoleh, batasan masalah dalam penulisan tugas akhir, serta sistematika penulisan tugas akhir.

Tinjauan pustaka menjadi sumber referensi dalam penulisan tugas akhir ini. Dalam menyelesaikan masalah, penulis berpedoman pada beberapa jurnal, literature dan buku yang berkaitan dengan pencemaran minyak sebagai dasar teori dalam penulisan tugas akhir ini.

Pada bab tiga, metodologi penelitian dijelaskan mengenai langkah-langkah pengerjaan tugas akhir dan metodologi yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Bab empat berisikan pembahasan hasil analisis penelitian dalam tugas akhir ini. Pada analisis dan pembahasan ini akan dijelaskan tentang dasar-dasar hukum yang akan digunakan serta bagaimana cara pengelolaan pencemaran tersebut.

Bab lima berisikan tentang beberapa kesimpulan yang didapat dari analisis yang telah dilakukan pada penulisan tugas akhir ini, serta beberapa saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan penyempurnaan dari penulisan tugas akhir ini.

Bagian terakhir adalah daftar pustaka. Bagian ini memuat seluruh referensi yang dijadikan pedoman dalam penulisan tugas akhir.

(bagian ini sengaja dikosongkan)

Bab 2

Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori

2.1. Tinjauan Pustaka

Pencemaran lingkungan laut semakin lama semakin banyak mendapat perhatian dari mata dunia internasional. Hal tersebut dikarenakan dampak yang diakibatkan oleh aktivitas suatu negara dalam pengelolaan laut mulai mengganggu sumber daya alam lainnya baik bagi negara itu sendiri maupun negara tetangga (Sumanto, 2013). Pencemaran minyak jauh lebih nyata daripada bentuk pencemaran laut lainnya. Pencemaran minyak di laut bukanlah masalah lokal. Hidrokarbon minyak bumi masuk ke lingkungan laut oleh berbagai jalur, yaitu rembesan alami dari dasar laut, kecelakaan kapal tanker, pelepasan muatan kapal tanker, ledakan sumur minyak dan kebocoran, limpasan lahan, kilang minyak, limbah cair, pembuangan pelumas bekas, aktivitas perahu motor dan tumpahnya hidrokarbon udara yang dipancarkan oleh kendaraan motor dan industry (Bishop, 1983).

Alfa (2013) pada tugas akhirnya yang berjudul Perhitungan Biaya Kerugian Akibat Tumpahan Minyak Montara di Pesisir Nusa Tenggara Timur membahas tentang besarnya kerugian yang dialami masyarakat pesisir dari sektor perikanan, budidaya rumput laut dan pariwisata. Dari aspek hukum, Mesra (2014) pada skripsinya sudah menjelaskan bentuk pertanggungjawaban seharusnya yang dilakukan Australia dan PTTEP terhadap Indonesia serta adanya kekosongan hukum mengenai pertanggungjawaban yang disertai ganti rugi dalam kegiatan anjungan minyak lepas pantai dengan komprehensif.

Dalam tugas akhir ini, penulis akan mengidentifikasi dampak pencemaran laut apa saja yang telah terjadi pada wilayah pesisir Nusa Tenggara Timur karena tumpahan minyak Montara, penyebab mengapa kasus tumpahan minyak Montara ini berlarut-larut hingga 8 tahun namun belum juga terselesaikan. Selain itu, penulis akan memberikan solusi atas dampak yang terjadi pada wilayah pesisir Nusa Tenggara Timur.

2.2. Dasar Teori

2.2.1. Pencemaran Pesisir dan Laut

Pencemaran adalah sebarang penambahan pada udara, air dan tanah atau makanan yang membahayakan kesehatan, ketahanan atau kegiatan manusia atau organisme hidup lainnya (Miller, 2004 dalam Mukhtasor, 2007). Sedangkan, Kantor Menteri Kependudukan dan Lingkungan Hidup (KLH, 1991) mendefinisikan bahwa pencemaran laut adalah masuknya zat atau energi, secara langsung maupun tidak langsung oleh kegiatan manusia ke dalam lingkungan laut termasuk daerah pesisir pantai, sehingga dapat menimbulkan akibat yang merugikan baik terhadap sumber daya alam hayati, kesehatan manusia, gangguan terhadap kegiatan di laut, termasuk perikanan dan penggunaan lain-lain yang dapat menyebabkan penurunan tingkat kualitas air laut serta menurunkan kualitas tempat tinggal dan rekreasi.

Dalam terjadinya pencemaran terdapat proses masuknya polutan, baik berupa zat, makhluk hidup atau energi yang menjadi pencemar. Ada dua moda atau cara bahan pencemar masuk ke lingkungan, yaitu (a) secara alami, dan (b) melalui kegiatan manusia (*anthropogenic*), misalnya kecelakaan meledaknya sebuah anjungan pengeboran minyak yang menyebabkan pencemaran minyak tumpah ke laut. Dari sisi lokasi sumbernya, pencemaran pesisir dan laut dapat bersumber dari (a) laut itu sendiri (*marine based pollution*), dan (b) daratan (*land based pollution*).

Polutan pencemar dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu energi dan substansi. Energi yang dapat mencemari laut dapat berupa (a) energi radiasi nuklir dan (b) energi panas. Sedangkan substansi pencemar dapat dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu (a) polutan fisik, polutan yang keberadaannya atau karakter fisiknya menyebabkan pencemaran; (b) polutan kimia adalah polutan yang memiliki struktur kimia tidak stabil dan cenderung bereaksi dengan zat lain; (c) polutan biologis, yaitu polutan yang berupa makhluk hidup.

Berdasarkan sebaran sumber masuknya limbah ke dalam kawasan pesisir dan laut, sumber pencemar dapat dibedakan menjadi dua, yaitu (a) *point sources* (sumber titik), yaitu sumber pencemaran yang dapat diketahui dengan jelas lokasinya; dan (b) *non point sources* (sumber bukan titik) adalah sumber pencemar

yang tidak terlokalisasi secara definitive. Setelah polutan masuk ke dalam lingkungan laut, maka polutan akan terdistribusi ke lingkungan laut melalui : (a) proses fisika, seperti sedimentasi oleh gaya gravitasi; (b) proses kimia, seperti reaksi kimia dengan zat lain; (c) proses biologi seperti terlibat dalam jejaring rantai makanan ekosistem laut. Semua proses tersebut dapat dialami oleh polutan yang masuk ke lingkungan laut, akan tetapi proses mana yang lebih dominan tergantung dari beberapa factor, seperti sifat polutan dan kondisi lingkungan laut.

Jika ditinjau dari daya urainya, bahan pencemar pada perairan laut dapat dibagi menjadi : (a) senyawa-senyawa konservatif, yaitu senyawa-senyawa yang dapat bertahan lama di dalam suatu perairan sebelum akhirnya mengendap ataupun terabsorpsi oleh adanya berbagai reaksi fisik dan kimia di perairan; (b) senyawa-senyawa non konservatif, yang merupakan senyawa yang mudah terurai dan berubah bentuk di dalam suatu badan perairan.

2.2.2. Ekosistem Pesisir dan Laut

Komponen hayati (organisme hidup) dan komponenn nirhayati (fisik) di pesisir dan laut secara fungsional saling berhubungan membentuk suatu sistem, yang dikenal dengan istilah ekosistem atau sistem ekologi pesisir dan laut (Bengen, 2004b). Pertukaran materi dan transformasi energi berlangsung antara kedua komponen tersebut dalam suatu ekosistem, maupun antara komponen di dalam suatu sistem dengan komponen-komponen dari sistem yang lain.

2.2.3. Karakteristik Umum Pesisir dan Laut

Bengen (2004b) mendefinisikan wilayah pesisir di daratan sebagai wilayah dimana daratan berbatasan dengan laut, yang masih dipengaruhi oleh proses-proses laut seperti pasang surut, angin laut dan intrusi garam. Sedangkan batasan wilayah pesisir di laut adalah daerah yang dipengaruhi oleh proses-proses alami di daratan seperti sedimentasi dan mengalirnya air tawar ke laut, serta daerah laut yang dipengaruhi oleh kegiatan-kegiatan manusia di daratan. Perairan pesisir memiliki ekosistem-ekosistem yang spesifik dan khas, seperti hutan mangrove, terumbu karang dan padang lamun. Keberagaman spesies pada ekosistem ini umumnya tinggi dengan populasi masing-masing spesies relatif rendah. Hal ini menyebabkan

bentuk rantai makanan di perairan pesisir sangat kompleks. Selain itu, sebagai suatu ekosistem, wilayah pesisir dan laut juga menyediakan sumber daya alam yang produktif.

Wilayah pesisir dan laut sangat rentan terhadap dampak pencemaran akibat aliran limbah dari daratan melalui sungai, saluran yang menuju ke laut (*ocean outfall*) atau pembuangan langsung ke laut. Secara fisik, kondisi perairan pesisir dan laut lepas dipengaruhi oleh siklus hidrologi, hidrodinamika, topografi wilayah pesisir dan laut, tata ruang (zonasi) dan intensitas kegiatan pemanfaatan sumber daya alam, serta teknologi yang dipakai dalam kegiatan tersebut. Kondisi ini mempengaruhi sifat, pola dan intensitas pencemaran yang mungkin akan terjadi akibat kegiatan social ekonomi di wilayah pesisir dan laut.

2.2.4. Limbah Kegiatan Pengeboran Minyak dan Gas di Lepas Pantai

Selama pengeboran yang dilakukan di atas anjungan, banyak terjadi limbah baik limbah cair, padat maupun gas yang sebagian diantaranya dibuang ke laut. Material-material yang dibuang ke laut yaitu air pendingin mesin, air buangan dek, sampah makanan, cairan pengeboran (*drilling fluids*) dan air buangannya. Dampak yang timbul dapat dibedakan menjadi dua, yaitu dampak langsung dan dampak tidak langsung. Dampak langsung bersifat fisik terjadi pada saat konstruksi anjungan, perpipaan atau dapat juga pada saat pengeboran dan kegiatan produksi. Sedangkan untuk dampak tidak langsung bisa diakibatkan oleh kegiatan operasi rutin yang dapat mempengaruhi produktivitas flora, fauna dan komunitas bentos.

Pengelolaan dampak lingkungan menjadi sangat penting untuk meminimalkan dampak negatif yang terjadi. Upaya untuk meminimalkan dampak lingkungan yang dapat dilakukan secara terus-menerus, antara lain (Suparman, 1999) :

- Pengawasan terhadap pelaksanaan ketentuan dan peraturan lingkungan termasuk studi dampak lingkungan
- Mengembangkan baku mutu gas dan limbah cair buangan
- Mengupayakan sesedikit mungkin produksi limbah, mendaur ulang, atau menggunakannya kembali

- Mengembangkan sistem penanggulangan darurat, terutama untuk menanggulangi bila terjadi tumpahan minyak
- Memantau pelaksanaan kegiatan dan kondisi lingkungan, meliputi pemantauan kebocoran pipa, polutan berbahaya, pemantauan parameter fisik dan biologi yang dapat dijadikan indikator terjadinya pencemaran
- Pemanfaatan teknologi tepat guna dalam pengelolaan limbah untuk mengurangi terjadinya pencemaran

Dalam hal pencemaran minyak, produksi dan eksplorasi minyak dan gas di lepas pantai memiliki kontribusi relatif kecil dibandingkan dengan jumlah total minyak bumi yang masuk ke lingkungan laut, kecuali semburan sumur minyak (*well blow outs*), kerusakan struktur *platform* dan kerusakan peralatan. Blowouts dapat terjadi jika tekanan hidrostatik dari *drilling fluids* lebih rendah dari tekanan yang datang dari sumur. Maka dari itu, tekanan dari *drilling fluids* diusahakan selalu lebih tinggi dari tekanan reservoir untuk menghindari terjadinya penyemburan. Tetapi tekanan yang tinggi dari *drilling fluids* ini dapat menyebabkan tersumbatnya porositas dari batu-batuan reservoir. Dikarenakan sejumlah lumpur pengeboran akan meresap ke dalam pori-pori batuan reservoir yang akan mengganggu aliran minyak/gas ke dalam sumur bor (Mukhtasor, 2007).

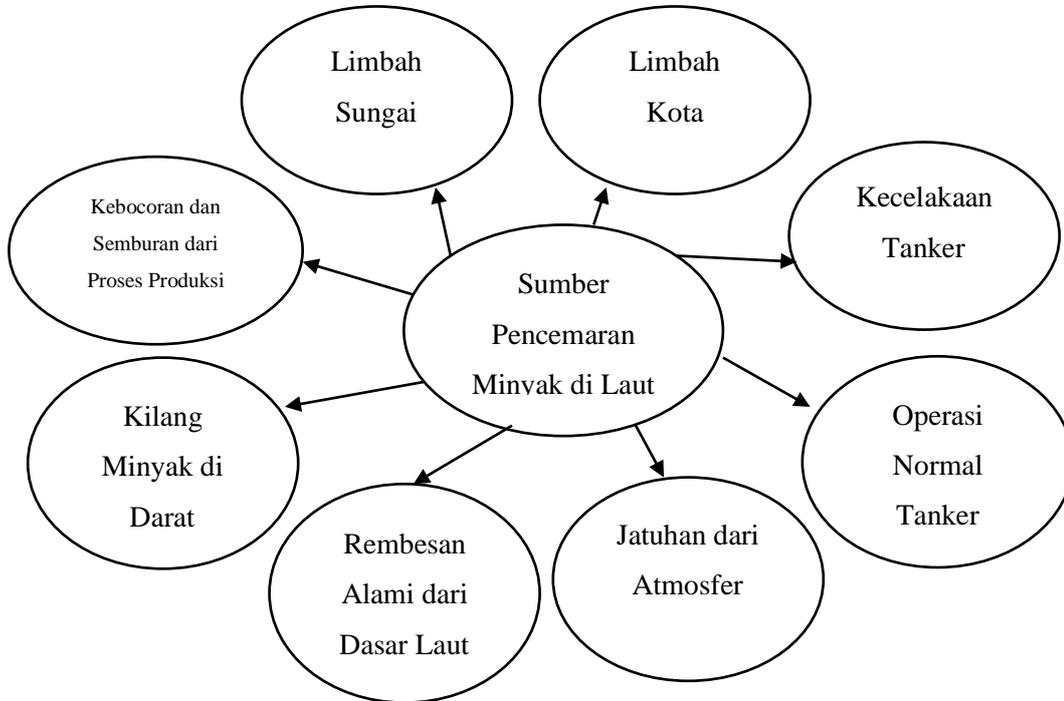
Kejadian minyak tumpah dapat merusak lingkungan laut dalam berbagai aspek, yaitu : (1) Terhambatnya pertukaran gas dan oksigen dari laut ke atmosfer karena adanya lapisan minyak di permukaan air laut; (2) Menurunnya produktivitas hingga kematian terumbu karang akibat minyak yang menempel di permukaannya; (3) Meningkatnya kematian burung laut dan binatang laut akibat racun yang dihasilkan dari minyak tersebut; (4) Akumulasi tar di daerah pesisir sangat merusak dan menurunkan potensi turisme.

2.2.5. Pencemaran Minyak (*Oil Spills*)

Tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh tumpahan minyak sangatlah bergantung pada jumlah tumpahan minyak, jenis, sifat kimiawi minyak yang tumpah serta kepekaan ekosistem terhadap dampak tumpahan minyak tersebut.

Sumber Pencemaran Minyak

Pencemaran minyak berasal dari berbagai sumber, dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2 Diagram Sumber Pencemaran Minyak di Laut

Pengaruh Tumpahan Minyak

Tumpahan minyak di laut dapat menimbulkan berbagai efek. Ada beberapa efek yang dapat dilihat dan ada juga beberapa efek yang tidak terlihat dengan periode waktu yang cukup lama (*sublethal*). Menurut Mukhtasor (2007), efek *sublethal* ini, akan lebih berbahaya dibandingkan dengan kematian beberapa biota laut.

a. Pengaruh Minyak pada Komunitas Laut

Minyak yang tumpah di laut tidak akan dengan mudah terlarut dalam air dan cenderung akan mengapung dan menutupi permukaan air. Lapisan minyak di permukaan laut akan mengganggu mikroorganisme dalam air. Ini disebabkan lapisan tersebut akan menghalangi difusi oksigen dari atmosfer ke dalam air yang menyebabkan oksigen terlarut akan berkurang. Lapisan minyak juga akan menghalangi masuknya sinar matahari ke dalam air sehingga mengganggu proses fotosintesis. Dampak kerusakan akibat dari kontaminasi minyak, antara

pembuangan/tumpahan tunggal dan pembuangan dengan tingkat konsentrasi rendah yang terus menerus akan berdampak lain. Pada kasus tumpahan tunggal, dampak awalnya adalah kematian dan berkurangnya spesies. Sedangkan kontaminasi tingkat rendah yang berkelanjutan, akan menyebabkan minyak terakumulasi dan adanya perubahan dalam struktur komunitas dan populasi laut secara berangsur-angsur.

b. Pengaruh Minyak pada Bakteri Laut

Komponen minyak umumnya mencegah pertumbuhan bakteri laut. Tetapi terdapat beberapa mikroorganisme yang dapat memanfaatkan hidrokarbon sehingga mampu meningkatkan populasi mikroorganisme tersebut.

c. Pengaruh Minyak pada Plankton Laut

Polutan minyak di laut banyak mengandung hidrokarbon yang bersifat toksik bagi organisme, termasuk fitoplankton. Secara umum, sifat toksik tersebut berpengaruh terhadap pertumbuhan dan aktivitas fotosintesis di perairan, maka kemungkinan populasi fitoplankton juga menurun.

d. Pengaruh Minyak pada Organisme Benthik

Minyak pada air laut dalam jangka waktu lama akan mengendap pada dasar laut. Hal ini dapat membahayakan organisme yang hidup di dasar laut yaitu organisme benthik, karena organisme benthik relatif tidak bergerak sehingga tidak dapat menghindar.

e. Pengaruh Minyak pada Ikan

Kandungan hidrokarbon yang bersifat toksik mengganggu pertumbuhan dan perkembangan bahkan dapat mematikan ikan. Dikarenakan kemampuan ikan yang dapat bergerak bebas maka ikan dapat menghindari daerah tercemar. Namun untuk ikan benthik yang daerah gerakannya terbatas dan daerah bertelur, mudah sekali terdampak yang menyebabkan produksi ikan menurun.

f. Pengaruh Minyak pada Burung Laut

Burung laut mudah sekali terdampak pencemaran minyak karena bersentuhan langsung dengan daerah pencemaran ketika mencari makan. Ketika burung laut bersentuhan dengan lapisan minyak tersebut menyebabkan rusaknya zat tahan air pada bulu burung laut dan kemudian menyekat sedemikian rupa sehingga burung tersebut kepinginan dan akhirnya mati. Bahkan burung laut berusaha untuk

membersihkan minyak yang menempel dengan cara mencernanya sehingga merusak organ dalam burung laut tersebut dan mengakibatkan kematian.

g. Pengaruh Minyak pada Ekosistem Laut

Minyak yang tumpah di laut menyebabkan penetrasi cahaya yang masuk akan menurun di bawah lapisan minyak (*oil slick*) sehingga mengganggu proses fotosintesis pada zona euphotic. Hal ini akan mempengaruhi rantai makanan yang berawal dari fitoplankton akan terputus. Lapisan minyak juga menghalangi sirkulasi oksigen dari atmosfer sehingga menyebabkan kadar oksigen berkurang yang kemudian mengganggu aktivitas kehidupan organisme secara keseluruhan yang bersifat aerob.

h. Pengaruh Minyak pada Wilayah Pantai

Terdapatnya residu berupa gumpalan tar berwarna hitam pekat di permukaan laut menyebabkan pemandangan menjadi tidak indah dan bau busuk dari material ini akan mengurangi estetika daerah pantai sehingga potensial sektor pariwisata akan menurun.

2.2.6. Perilaku Minyak di Laut

Ketika minyak masuk ke lingkungan laut, maka minyak akan dengan segera mengalami perubahan secara fisik dan kimia. Diantara proses tersebut adalah membentuk lapisan (*slick formation*), menyebar (*dissolution*), menguap (*evaporation*), polimerisasi (*polymerization*), emulsifikasi (*emulsification*), emulsi air dalam minyak (*water in oil emulsions*), emulsi minyak dalam air (*oil in water emulsions*), fotooksidasi (*photooxidation*), biodegradasi mikroba (*microbial biodegradation*), sedimentasi (*sedimentation*), dicerna oleh plankton (*plankton ingestion*), dan bentukan gumpalan ter (*tur lump formation*).

2.2.7. Metode Penanggulangan Tumpahan Minyak

Sebelum diputuskan untuk menangani tumpahan minyak di suatu perairan, harus terlebih dahulu mempertimbangkan derajat pencemaran, keadaan lokasi pencemaran, metode apa yang tepat untuk menanganinya. Ketersediaan metode tersebut dan dampak yang ditimbulkan dari tumpahan minyak tersebut. Pada umumnya, upaya penanganan tumpahan minyak di laut dilakukan berdasarkan

urutan prioritas yang berhubungan langsung dengan manusia. Menurut Mukhtasor (2007), metode penanggulangan pencemaran laut akibat tumpahan minyak meliputi beberapa metode, diantaranya yaitu metode fisika/mekanis (penggunaan *boom*, *absorben* dan *skimmer*), metode kimia (penggunaan dispersan), metode biologi (*bioremediation*), dan dengan pembakaran.

a. Boom

Usaha yang dilakukan pertama kali ketika melakukan penanganan tumpahan minyak yaitu melokalisir tumpahan minyak, agar tidak membentuk suatu area yang luas. Selain itu, usaha pembersihan tumpahan minyak akan lebih mudah jika minyak tersebut terlokalisir pada suatu area dan mempunyai ketebalan yang besar. Usaha yang paling efektif untuk melokalisir tumpahan minyak yaitu dengan menggunakan *boom*. *Boom* merupakan *solid screen* yang bentuknya mengapung dan berfungsi untuk menghalangi tersebarnya minyak lebih luas lagi. Tujuannya adalah untuk menghentikan aliran minyak sehingga minyak berkumpul di dalam *boom* dan memiliki ketebalan besar, untuk kemudian dapat dipindahkan dari air laut. Air laut hanya dapat mengalir melalui bagian bawah dari *boom*.

Terdapat dua jenis boom, yaitu *fence boom* dan *curtain boom*. *Fence boom* (**Gambar 3**) terdiri dari *barrier screen* yang terbuat dari pvc, tahan lama, dan busanya terbuat dari *polyethylene* yang diletakkan di sepanjang *barrier screen* dan membuat *barrier screen* tersebut mengapung. Alat pemberat atau rantai dipasang di bawah *screen* untuk menjaga *boom* tetap vertikal. Pada beberapa kasus *fence boom* berupa rangkaian *boom* pendek ($\pm 1,5$ m) dan terbuat dari plastik yang disambung sehingga membentuk *boom* yang lebih panjang.



Gambar 3 Fence Boom (Mavi Deniz Co., tanpa tahun)

Curtain boom (**Gambar 4**) berupa *tube* yang panjang dan terbuat dari bahan yang lentur. *Boom* ini dapat mengapung karena busa atau udara yang dimasukkan ke dalam *tube* untuk menjaga agar *tube* tetap vertikal, maka dipasang rantai pemberat. Kebanyakan *boom* dirancang untuk dapat saling dikaitkan, sehingga *boom* menjadi panjang dan dapat digunakan di area yang luas. Pemasangan *boom* dapat dilakukan dengan menggunakan helikopter atau kapal.



Gambar 4 *Curtain Boom* (Cassell, 2015)

Tidak stabilnya minyak menyebabkan minyak menjadi mudah pecah dan akhirnya menjadi butiran-butiran (*droplet*) yang terlepas dari kumpulannya dan mengalir mengikuti arus. Kelemahan lainnya adalah sulitnya menjaga *boom* agar tetap tegak. Walau pada awalnya *boom* terpasang dalam kondisi tegak, namun sangat sulit untuk mempertahankan kondisi tegak. Arus air laut akan mendorong *boom* sehingga menjadi miring. Oleh karena itu, *boom* akan lebih efektif digunakan pada perairan yang tenang dan dangkal.

b. Oil Skimmer

Alat mekanis lainnya yang digunakan untuk mengambil tumpahan minyak dari permukaan air adalah *oil skimmer* (**Gambar 5**). Prinsip kerja dari *boom skimmer* ini yaitu dengan menyedot minyak dari air dengan cara menyerap minyak dengan material yang berpori atau melekatkan minyak pada suatu material dan kemudian mengangkatnya dari air. Di dalam *skimmer*, minyak dipisahkan dari air atas dasar perbedaan berat jenis. *Skimmer* hanya dapat mengambil minyak dalam

keadaan cair yang berada di permukaan saja dan yang terbentuk *droplet* akan terlewatkan. Sebagian besar minyak di Indonesia bersifat parafinis sehingga di dalam air akan berbentuk semi padat seperti bubur terapung, sehingga sistem ini akan cukup menyulitkan operasi pembersihan. Pengoperasian *oil skimmer* akan efektif bergantung pada kondisi cuaca dan tingkat ketenangan air laut. Selain itu juga tergantung dari tipe tumpahan minyak, kandungan debris, dan lokasi tumpahan minyak.

Ada juga *skimmer* yang memiliki bagian-bagian yang berputar, yang biasanya terbuat dari aluminium dan *stainless steel*. Minyak yang disedot akan melekat pada lempengan-lempengan logam yang berputar, sedangkan air tidak ikut melekat. Minyak tersebut akan ditampung di bagian dalam *skimmer* dan langsung dipompakan melalui saluran pipa ke tempat penampungan. Dengan demikian, *skimmer* tersebut dapat bekerja terus-menerus dan mempunyai keefektivitasan yang tinggi. *Skimmer* bekerja berdasarkan *specific gravity*, tegangan permukaan dan medium bergerak ketika memisahkan minyak yang terapung di permukaan laut. Terdapat beberapa macam jenis dari *oil skimmer* yang digunakan untuk penanganan tumpahan minyak yaitu *continuous belt*, *adhesive surface devices*, *centrifugal devices*, *well devices*, *vacuum skimmer*, *screw conveyor*.



Gambar 5 Oil Skimmer (Nautic Expo, tanpa tahun)

c. Absorben

Absorben adalah bahan yang hanya dapat menyerap minyak saja dan air tidak terserap, serta dapat digunakan pada minyak yang tersebar (**Gambar 6**). Berbagai macam material inorganik digunakan sebagai bahan *absorben*, antara lain *glass wool*, *vermi cullite* dan batu apung. Bahan-bahan tersebut mudah untuk disebar, tetapi biasanya tidak dapat digunakan lagi. Untuk mengambilnya kembali

biasanya digunakan jaring yang dipasang di lokasi penyebaran *absorben*. Bahan organik yang biasa digunakan sebagai *absorben* adalah jerami, rumput kering, alang-alang, serbuk gergaji dan kapas. Material organik ini mudah disebarkan dan untuk mengambilnya digunakan saringan. Karena material ini dapat tenggelam (karena mudah menyerap air), maka waktu yang digunakan dalam air juga terbatas. Jenis minyak yang dapat dengan mudah diserap oleh material ini adalah *crude oil* dan *heavy fuel oil*. Untuk mengeluarkan minyak dari *absorben* jenis ini adalah dengan diperas sehingga *absorben* dapat digunakan lagi. *Absorben* sintesis merupakan jenis *absorben* yang efektivitasnya tinggi. *Absorben* ini terbuat dari *polyurethane* yang berbentuk kubus atau lingkaran. Kelebihan *absorben* jenis ini adalah dapat diregenerasi dengan mencampurkan suatu larutan kimia tertentu yang akan berikatan dengan minyak, sehingga *absorben* akan menjadi murni lagi.



Gambar 6 Penggunaan *Absorben* (Anonim, 2005)

d. *Dispersan*

Dispersan merupakan bahan kimia yang mempunyai komponen agen permukaan yang aktif (*surface active agent*) yang dinamakan *surfactant*. *Surfactant* adalah zat kimia yang terdiri dari bagian polar yang larut dalam air dan non polar yang larut dalam minyak. *Dispersan* yang digunakan pada lapisan minyak dapat membuat minyak pecah dan menjadi butiran-butiran kecil (*droplet*), yang kemudian dapat menyebar ke badan air (**Gambar 7**). Masuknya *droplet* ke dalam badan air membuat minyak lebih mudah ter-biogradasi karena luas permukaannya menjadi

lebih kecil. Dilusi minyak secara besar dapat terjadi dengan metode ini sehingga mampu mengurangi toksisitas minyak.

Dispersan memiliki beberapa kekurangan, yaitu pada beberapa kondisi, *dispersan* memiliki toksisitas yang buruk daripada minyak yang tumpah itu sendiri. Selain itu, minyak yang terdispersi (*droplet* minyak) dapat lebih beracun daripada minyak yang terdispersi, karena pada kondisi tersebut lebih banyak hidrokarbon yang terlarut dalam badan air. Penggunaan *dispersan* yang tidak tepat dapat menyebabkan kerusakan ekologi. Meskipun demikian, *dispersan* masih banyak digunakan dengan syarat tidak digunakan di daerah dekat pantai, wilayah hutan mangrove, air payau, rawa-rawa, perairan di atas terumbu karang, *seabed* yang memiliki rumput laut atau pada perairan dengan kedalaman kurang dari 50 meter. Hal ini sangat penting karena perairan harus memiliki kedalaman yang cukup untuk pencampuran *dispersan* yang tepat, sehingga toksisitasnya dapat berkurang. Kebijakan penggunaan *dispersan* dipakai hanya jika tumpahan minyak tidak dapat dikumpulkan secara fisik.



Gambar 7 Penggunaan *Dispersan* (Rowell, 2015)

Selain bersifat beracun, kekurangan lain dari penggunaan *dispersan* adalah banyaknya jumlah *dispersan* yang dibutuhkan dan penyebarannya yang sulit. Biasanya *dispersan* disebarkan menggunakan *spray* atau *nozzle*. Setelah disemprotkan, *dispersan* lalu diaduk dengan kecepatan tinggi. Banyaknya *dispersan* yang dianjurkan adalah 10 *dispersan* per 10-20 minyak. Dikarenakan penyebaran

dispersan dengan menggunakan kapal dinilai lebih lambat, maka kemudian dikembangkan dispersan dengan jenis konsentrat dan *self mixing* yang dapat disebar dengan pesawat. Tidak semua jenis minyak dapat terdispersi. Ada beberapa tipe dispersi yang hanya efektif untuk jenis minyak tertentu. Luasan tumpahan minyak mempengaruhi efektivitas kerja *dispersan*.

e. Pembakaran

Cara yang paling mudah dalam menangani minyak adalah dengan membakar tumpahan minyak di lokasi, dapat dilihat pada **Gambar 8**. Cara pembakaran ini diperbolehkan jika tumpahan minyak terjadi di laut lepas dan dengan keadaan angin yang mendukung. Karena dari pembakaran ini akan dihasilkan asap hitam yang berbahaya bagi kesehatan dan pengendalian api sangatlah sulit untuk dilakukan. Selain itu, biasanya api sudah padam terlebih dahulu sebelum semua minyak habis terbakar. Metode pembakaran ini biasanya dilakukan dengan bantuan penggunaan *boom fire* agar api yang menjalar dapat terlokalisir.



Gambar 8 In-Situ Burning (Anonim, tanpa tahun)

Kebanyakan penanganan minyak tumpah dengan pembakaran tidaklah selalu berhasil, dikarenakan komponen minyak yang mudah menguap (*volatile*) telah menguap terlebih dahulu sesaat setelah terjadi tumpahan minyak. Upaya pembentukan minyak yang mudah terbakar agar berada di atas permukaan untuk memicu pembakaran merupakan hal yang sulit untuk dilakukan. Oleh karena itu,

digunakan *igniting agent*, antara lain kerosene gel, gasoline dan sodium, serta campuran sodium dan *calcium carbide*, yang disebarkan dengan bantuan pesawat. Pembakaran (*in-situ burning*) dapat secara efektif menghilangkan tumpahan minyak. *In-situ burning* hanya dapat dilakukan jika angin bertiup ke arah menjauhi atau pada jarak yang aman dari wilayah berpopulasi karena alasan-alasan yang telah disebutkan di atas.

f. Bioremediasi

Metode yang berkembang saat ini adalah bioremediasi, yaitu dengan memanfaatkan mikroorganisme atau tumbuhan untuk mendegradasikan minyak. Terdapat dua pendekatan yang dapat digunakan, yaitu bioaugmentasi dan biostimulasi. Bioaugmentasi adalah ketika mikroorganisme pengurai ditambahkan atau dapat dilakukan pembenihan, untuk melengkapi populasi mikroorganisme pengurai yang telah ada. Sedangkan biostimulasi, dimana pertumbuhan pengurai karbon dirangsang dengan cara menambahkan nutrien, berupa inorganik fertilizer maupun fosfat atau nitrat, yang akan meningkatkan pertumbuhan tumbuhan atau mikroorganisme yang akan mendegradasikan minyak dan/atau mengubah habitat mikroorganisme pengurai (Venosa dan Zhu, 2003 dalam Mukhtasor, 2007). Mikroorganisme akan memakan minyak dan mengembalikan sebagian minyak ke dalam bentuk yang lebih encer, yang disebut *oil-milk*, yang berbentuk butiran-butiran minyak dalam ukuran lebih kecil ke air laut. Semakin kecil pemisahan minyak yang terjadi maka akan semakin mudah untuk diakses oleh mikroorganisme pemakan minyak lainnya. Keuntungan dari metode biologi ini yaitu dapat dihindarinya penggunaan bahan-bahan kimia yang akan menambah toksisitas pada tumpahan minyak.

Degradasi minyak bumi dapat dilakukan dengan memanfaatkan mikroorganisme, seperti bakteri, mikroorganisme ini mampu menguraikan komponen minyak bumi karena kemampuannya mengoksidasi hidrokarbon dan menjadikan hidrokarbon sebagai donor elektronnya. Mikroorganisme ini berpartisipasi dalam pembersihan tumpahan minyak dengan mengoksidasi minyak bumi menjadi karbondioksida (CO₂). Ketika bakteri pengurai tersebut menguraikan minyak bumi maka akan menghasilkan bioproduk seperti asam lemak, gas,

surfaktan dan biopolimer yang dapat meningkatkan porositas dan permeabilitas bantuan reservoir formasi klasik dan karbonat.

2.2.8. Pembersihan Tumpahan Minyak di Pantai

Tujuan utama pembersihan tumpahan minyak di pantai dilakukan adalah untuk meminimalkan pengaruh ekologis terhadap ekosistem dan untuk alasan estetika. Menurut Mukhtasor (2007), secara umum terdapat tiga metode yang dapat dipakai untuk membersihkan tumpahan minyak di pantai yaitu secara fisik penggunaan dispersan, dan pembakaran tumbuhan yang terkena tumpahan minyak.

a. Pembersihan Secara Fisik

Pembersihan secara fisik dilakukan pada pantai yang berpasir. Caranya yaitu dengan menyapu atau mengangkut material pantai yang terkontaminasi minyak. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat besar, seperti grader, bulldoser, front loader atau jika skalanya kecil bisa menggunakan sekop dan keranjang. Pengambilan material pantai yang terkena minyak, baik menggunakan alat berat maupun hanya sekop dan keranjang dapat menyebabkan sejumlah pasir terangkut. Pasir yang terangkut itu kemudian perlu penanganan lanjut yang pastinya memerlukan biaya lagi. Untuk daerah pantai yang berbatu, pembersihan minyak dapat dilakukan dengan alat *high pressure water jets* atau dengan *steam*. Cara ini dapat menghilangkan minyak dengan cepat tetapi dapat berpengaruh pada organisme yang hidup di batu. Penggunaan absorben juga telah dilakukan tetapi metode ini kurang efektif.

b. Dispersan

Terdapat dua fungsi penggunaan dispersan, yaitu dispersan dengan konsentrasi rendah yang digunakan untuk mencegah minyak masuk ke dalam pantai (disebarkan setiap datangnya pasang surut) dan digunakan untuk pembersihan tumpahan minyak. Namun penggunaan dispersan ini menyebabkan kerusakan lain, yaitu dispersan terlalu masuk ke dalam material pasir daripada tersebar ke arah laut. Ditambah dengan sifat toksisitas dari dispersan sendiri yang membawa pengaruh buruk bagi ekosistem sekitar.

c. Pembakaran dan Pemotongan

Pembakaran dan pemotongan tumbuhan dapat dilakukan untuk membersihkan tumpahan minyak di pantai, namun tidak dapat dilakukan besar-besaran karena akan dapat merusak ekosistem.

d. Pembuangan Material Akibat Tumpahan Minyak

Setelah dilakukan pembersihan, maka selanjutnya dilakukan pembuangan material yang terkena tumpahan minyak. Material-material ini digunakan sebagai *land fill*, dengan saluran drainase untuk *leachate*-nya, sehingga tidak mencemari tanah.

Metode lainnya adalah dengan membiarkannya di tempat terbuka. Kebutuhan akan oksigen, kelembapan dan nutrien yang cukup akan menyebabkan minyak terbiodegradasi.

2.2.9. Prinsip Pengelolaan Pencemaran Pesisir dan Laut

Seiring dengan meningkatnya kegiatan pembangunan sarana di wilayah pesisir dan berkembangnya industri baik yang berada di wilayah pantai maupun di laut lepas, dapat menciptakan potensi pemberdayaan ekonomi sekaligus potensi kerusakan lingkungan. Kerusakan lingkungan tersebut dapat berupa kerusakan fisik akibat pembangunan infrastruktur atau kerusakan lingkungan yang diakibatkan oleh pencemaran laut. Oleh karena itu diperlukan suatu manajemen pencegahan, pengaturan dan pengendalian pencemaran laut dalam bentuk suatu peraturan yang bisa dipakai sebagai landasan untuk program pengendalian pencemaran laut. Peraturan tentang pencemaran laut perlu disusun berdasarkan konsep yang melibatkan berbagai pendekatan dari berbagai macam aspek kehidupan. Sehingga secara kelembagaan, hukum, social budaya dan ekonomi dapat diterapkan dengan mendapatkan dukungan dari para pihak yang terkait (*stake holders*).

2.2.10. Instrumen Pengendalian Pencemaran Laut

Program pengendalian pencemaran laut merupakan program yang sangat kompleks karena merupakan lintas sektor dan lintas wilayah. Di dalam konsep, pengendalian pencemaran laut, partisipasi antara pemangku kepentingan dan adanya produk kesepakatan merupakan persyaratan yang harus dipenuhi. Antara

satu komponen dengan komponen yang lain saling mempengaruhi satu sama lain. Untuk itu, program pengendalian pencemaran laut memerlukan beberapa jenis instrumen untuk mendekati persoalan yang kompleks tersebut, diantaranya yaitu instrumen ekologi, instrumen teknologi, instrumen ekonomi, instrumen sosial budaya & pendidikan dan instrumen hukum.

a. Instrumen Ekologi

Instrument ekologi lebih menekankan pada pemahaman tentang hubungan timbal balik komponen hidup dan komponen tidak hidup di dalam satu kesatuan ekosistem. Perubahan salah satu komponen akan berpengaruh pada komponen lainnya dan selanjutnya pada fungsi ekosistem secara keseluruhan. Pemahaman ekologi telah mendorong munculnya konsep *assimilative capacity* (kapasitas asimilasi) dan *carrying capacity* (kapasitas penyangga). Kapasitas asimilasi yaitu ketika limbah yang masuk ke dalam lingkungan diimbangi oleh proses alam di lingkungan (misalnya difusi, pengenceran, penyebaran, penguraian dan sebagainya) untuk memelihara dampak lingkungan dalam skala yang masih diterima (Wolfe, 1988 dalam Mukhtasor, 2007). Kapasitas asimilasi mencerminkan sejauh mana kemampuan lingkungan (termasuk laut) untuk menerima atau mengasimilasi limbah yang masuk ke dalamnya, sehingga dampaknya masih dapat diterima. Ini menjelaskan bahwa lingkungan memiliki kemampuan menyangga sejumlah limbah yang masuk sedemikian rupa, sehingga fungsinya tidak terganggu secara berarti. Hal terakhir ini adalah konsep tentang kapasitas penyangga yang dimiliki oleh lingkungan. Ini juga berarti bahwa kapasitas asimilasi atau kapasitas penyangga yang dimiliki oleh lingkungan bisa berbeda antara di satu lokasi dengan lokasi lainnya.

Skala kerusakan yang terjadi di lingkungan, akibat masuknya limbah, merupakan ukuran obyektif dan sangat spesifik. Namun demikian, sulit mencapai kesepakatan global tentang batasan diterimanya skala kerusakan atau tingkat gangguan. Oleh karena itu, perlu adanya standar atau referensi mengenai pengukuran kualitas lingkungan. Standar tersebut sering disebut dengan baku mutu lingkungan. Setiap negara atau otoritas tertentu dapat menentukan baku mutu lingkungan sesuai dengan kerusakan lingkungan yang masih bisa ditolerir dengan memperhatikan aspek-aspek lain disamping aspek ekologis. Aspek-aspek lain

tersebut meliputi aspek sosial, ekonomi, budaya dan politik. Baku mutu air laut dengan demikian merupakan salah satu instrumen ekologis yang dapat menjadi referensi kualitas lingkungan di dalam pengendalian pencemaran laut. Baku mutu air laut merupakan ukuran batas atau kadar makhluk hidup, zat, energi atau komponen yang ada atau harus ada atau unsur pencemar yang ditenggang keberadaannya di dalam air laut. Baku mutu dibuat dengan memperhatikan kapasitas asimilasi air laut untuk menerima beban pencemar yang masuk ke dalamnya. Baku mutu air laut di Indonesia telah ditetapkan oleh KepMen LH No. 51 Tahun 2004. Baku mutu ini mencakup kualitas air laut yang diperuntukkan untuk biota laut, wisata bahari dan perairan pelabuhan. Standar atau baku mutu air laut, secara umum dapat dinyatakan dengan dua acara, yaitu : (1) pendekatan *end-of-pipe*, adalah pendekatan terhadap kualitas dan kuantitas limbah sebelum masuk ke lingkungan air laut, (2) pendekatan *water ambient quality*, yaitu pendekatan terhadap kualitas lingkungan itu sendiri dengan cara menentukan kualitas lingkungan sedemikian hingga limbah yang masuk ke dalam lingkungan tidak diizinkan untuk menyebabkan kondisi lingkungan berkualitas lebih jelek dari kualitas yang telah ditetapkan.

b. Instrumen Teknologi

Peranan teknologi dalam pengendalian pencemaran laut dapat dibedakan menjadi beberapa tahap, yaitu : (1) tahap penyusunan pedoman pengendalian pencemaran laut, (2) tahap perencanaan fasilitas pengolahan dan pembuangan limbah, dan (3) tahap monitoring kesesuaian kualitas air laut dengan baku mutu yang telah ditentukan. Peranan teknologi berkaitan dengan insentif teknologi untuk menciptakan atau mengembangkan teknologi yang ramah lingkungan. Terjadi perkembangan dalam upaya mengurangi limbah seiring dengan perkembangan teknologi. Pengolahan limbah pada akhir suatu proses produksi (*end-of-pipe*) bergeser ke efisiensi pada seluruh rantai produksi sehingga dapat dicapai produk bersih. Produk bersih akan tercapai bila keefisiensi dapat tercapai, yakni tercapainya usaha pengurangan penggunaan bahan baku pada setiap tahap, termasuk sumber daya alam dan energi sehingga dapat menurunkan dampak lingkungan. Keefisiensi juga berarti mengupayakan agar kerusakan lingkungan dan pencemaran lingkungan tidak ditangani hanya pada akhir proses atau di luar

proses, melainkan pada setiap mata rantai proses. Ekoefisiensi akan menurunkan biaya produksi per unit sekaligus menurunkan dampak lingkungan yang dapat menimbulkan biaya sosial.

c. Instrumen Ekonomi

Salah satu bentuk pengendalian yaitu dengan adanya kejelasan standar prosedur dalam setiap proses, baik produksi atau bahkan manajemen, akan dapat mempengaruhi efisiensi eksternalitas yang dihasilkan. Bentuk pengendalian lainnya yaitu perbaikan dalam setiap kinerja. Perbaikan kinerja mutlak diperlukan untuk menghadapi isu lingkungan yang telah menjadi isu ekonomi ini, contohnya dengan mentaati peraturan yang ada, baik sectoral maupun dari aspek lingkungan seperti tata ruang, AMDAL (Analisis Mengenai Dampak Lingkungan), baku mutu lingkungan, dan lain sebagainya. Perbaikan kinerja dan ekoefisiensi juga akan mempertinggi daya saing produksi dan selanjutnya secara keseluruhan akan dapat meningkatkan *income* yang diperoleh. Hal lain yang bisa dilakukan adalah valuasi ekonomi dampak lingkungan, yaitu sebuah proses kuantifikasi dan pemberian nilai ekonomi terhadap dampak lingkungan setelah dilakukan identifikasi dan penampisan dampak terlebih dahulu. Valuasi ekonomi diperlukan dalam upaya menunjukkan bahwa aspek lingkungan bukan sebagai halangan bagi pembangunan tetapi merupakan potensi penting untuk jangka panjang. Dengan demikian upaya untuk mendekati nilai lingkungan tersebut perlu dilakukan untuk mengingatkan para pengambil kebijakan akan pentingnya dampak yang timbul dari sebuah kegiatan terhadap lingkungan hidup (Pearce, 1987 dalam Kay dan Alder, 1999). Upaya mengkuantifikasi nilai lingkungan merupakan hal yang cukup sukar karena tidak semua komponen lingkungan dapat dikuantifisir (*intangible*) serta belum amsuknya dalam sistem pasar.

d. Instrumen Sosial Budaya dan Pendidikan

Instrumen sosial budaya dan pendidikan dikembangkan dalam usaha pengendalian pencemaran laut dengan pemikiran bahwa pengendalian pencemaran tersebut tidak akan sukses tanpa partisipasi masyarakat. Kerusakan ekosistem wilayah pesisir Indonesia terjadi karena kesadaran publik yang masih rendah atas apa yang berlangsung terhadap sumber daya pesisir. Bagaimanapun juga, pembentukan sosial dan kebiasaan suatu masyarakat hanya akan efektif jika

dilakukan semenjak usia dini. Untuk itu, pemahaman masyarakat terhadap persoalan pencemaran dan cara-cara mengatasinya merupakan penggerak utama kesadaran dan perilakunya terkait dengan pencemaran. Promosi dan reklame tentang sadar lingkungan secara formal dapat dilakukan pada kurikulum pendidikan mulai dari pendidikan dasar sampai perguruan tinggi. Kampanye melalui jalur informasi dengan media massa juga merupakan sarana yang efektif. Promosi secara informal dapat dilakukan dengan jaringan media yang ada, seperti televisi, koran, internet, papan reklame dan brosur. Televisi sebagai sarana komunikasi dengan jangkauan terluas audio visualnya nampaknya akan berada di level teratas media promosi karena pencemaran dan dampak-dampaknya akan sangat mudah disosialisasikan ke masyarakat melalui visualisasi langsung. Peranan LSM dan lembaga-lembaga penelitian di berbagai instansi dan perguruan tinggi juga menjadi sangat penting di dalam menyebarkan informasi mengenai produk akrab lingkungan. Penyebarluasan informasi melalui seminar, penyuluhan dan kegiatan lainnya serta melaksanakan proyek-proyek percontohan (*demonstration project*) juga bisa dilakukan.

e. Instrumen Hukum

Pendekatan hukum untuk permasalahan lingkungan pada hakikatnya adalah suatu bentuk penegakan hukum lingkungan. Penegakan hukum lingkungan di Indonesia mencakup penataan dan penindakan yang meliputi bidang hukum administrasi negara, bidang hukum perdata dan hukum pidana. Penegakan hukum lingkungan melibatkan berbagai disiplin ilmu, baik nonhukum maupun hukum dalam suatu sistem hukum lingkungan Indonesia berdasarkan Undang-Undang Lingkungan Hidup 1982. Pada prinsipnya, proyek penyusunan perundangan pencemaran laut ini merupakan suatu upaya langsung dari sebuah pendekatan hukum terhadap permasalahan pencemaran lingkungan laut. Penegakan hukum yang jelas, tegas dan konsekuen merupakan tonggak utama penyelamatan lingkungan.

2.2.11. Pengelolaan Wilayah Pesisir

Pengelolaan wilayah pesisir terpadu atau *integrated coastal zone management* (ICZM) adalah sebuah proses dinamik dan terus-menerus untuk

perumusan keputusan pemanfaatan berkelanjutan, pembangunan dan perlindungan wilayah dan sumber daya pesisir dan laut. Orientasi pengelolaan pesisir terpadu adalah multi-tujuan, yaitu : (1) menganalisis implikasi pembangunan, konflik pemanfaatan dan hubungan antara proses fisik dan kegiatan manusia, dan (2) mendukung keterkaitan dan harmonisasi diantara kegiatan sectoral pesisir dan laut (Cicin-Sain dan Knecht, 1998 dalam Sara, 2014).

2.2.12. Kasus Montara



Gambar 9 The Montara Wellhead Platform (PTTEP Australasia, 2017)

Montara Wellhead Platform terletak di Blok west Atlas Laut Timor Perairan Australia, 630 mil di sebelah barat Darwin. Montara Wellhead Platform beroperasi sejak tahun 2003 dibawah kepemilikan Australian Oil Project Developer Coogee Resources dan pada tahun 2008, Montara Wellhead Platform berpindah kepemilikan kepada The Petroleum Authority of Thailand Exploration and Production Public Company Limited (PTTEP). Sedangkan pengoperasian dari Montara Wellhead Platform sendiri dijalankan oleh anak perusahaan PTTEP, yaitu The Petroleum Authority of Thailand Exploration and Production Australasia

(PTTEP AA). Montara Wellhead Platform terdiri dari satu jack up platform dan satu fix platform 4 kaki, dengan kedalaman sekitar 80 meter. Montara Wellhead Platform direncanakan dapat beroperasi selama 12 tahun dan diperkirakan dapat memproduksi minyak mentah hingga 35.000 bopd (Alfa, 2012).

Pada 21 Agustus 2009, Montara Wellhead Platform mengalami kebocoran dan meledak. Montara Wellhead Platform menumpahkan minyak mentah sebanyak 400 barrel. Pada 3 November 2009, kebocoran berhasil ditutup sehingga tumpahan minyak berhasil dihentikan. Pemerintah Australia membentuk komite penyelidikan untuk menginvestigasi penyebab utama insiden Montara. Penyebab utama dari bocornya Montara Wellhead Platform yaitu terjadinya kegagalan mempertahankan pembatas sumur yang diverifikasi, kurangnya kompetensi personel, kegagalan untuk mengikuti prosedur dan terbatasnya pengawasan perusahaan. Penanggulangan tumpahan minyak yang dikoordinasikan oleh Otoritas Keselamatan Maritim Australia (Australian Maritime Safety Authority/AMSA), berupa penyebaran alami yang dibantu dengan penggunaan terbatas dispersan minyak dan skimming/pemulihan yang digunakan.

2.2.13. Hukum tentang Pencemaran Laut

Berikut ini merupakan beberapa hukum tentang pencemaran laut baik dari hukum Indonesia maupun hukum internasional.

a. United Nation Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) 1982

Dalam UNCLOS 1982 Pasal 139, diatur mengenai negara-negara peserta UNCLOS harus bertanggung jawab untuk menjamin kegiatan-kegiatan di kawasannya. Dalam Bab XII, Pasal 192 menjelaskan bahwa negara-negara mempunyai kewajiban untuk melindungi dan melestarikan lingkungan laut. Sedangkan dalam Pasal 197 dijelaskan tentang negara-negara harus bekerja sama dalam global maupun regional untuk merumuskan dan menjelaskan ketentuan, standar dan praktek yang disarankan secara internasional serta prosedur yang konsisten untuk tujuan perlindungan dan pelestarian lingkungan laut. Dalam Pasal 235, diatur tentang tanggung jawab dan kewajiban ganti rugi bagi negara-negara peserta.

b. *Memorandum of Understanding between the Government of Australia and Indonesia on Oil Pollution Preparedness and Response 1996*

Dalam MoU antara Australia dengan Pemerintah Indonesia mengenai respon dan tanggap darurat pencemaran laut, mengandung beberapa butir kerjasama sebagai berikut :

- (1) Promosi kerjasama yang saling menguntungkan di dalam kesiapan di dalam merespon polusi minyak di laut;
- (2) Kerjasama pertukaran informasi atas insiden pencemaran minyak di laut;
- (3) Inspeksi lapangan pada lokasi insiden minyak di laut yang sedang terjadi untuk kerjasama yang saling menguntungkan antar kedua belah pihak;
- (4) Pelatihan dan pendidikan bersama untuk capacity bulding yang lebih baik;
- (5) Promosi untuk melakukan riset dan penelitian di dalam menciptakan ukuran (measure), teknik, standar dan peralatan yang diperlukan;
- (6) Kerjasama tanggap darurat seperti mobilisasi personil, logistik dan peralatan lain yang dibutuhkan di dalam situasi darurat, dan lain-lain.

c. *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2006 tentang Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut*

Peraturan Presiden ini merupakan peraturan yang secara khusus mengatur tentang penanganan tumpahan minyak dari tingkatan tier 1, tier 2 dan tier 3. Kasus Montara termasuk tumpahan minyak tingkatan tier 3 karena melibatkan 2 negara, yaitu Indonesia dan Australia. Pasal 2 menjelaskan bahwa setiap pemimpin tertinggi atau yang bertanggung jawab harus segera melaporkan ketika terjadi tumpahan minyak yang bersumber dari kapal, perusahaan minyak dan gas bumi atau unit kegiatan lain.

Pada Pasal 3 diatur tentang pembentukan Tim Nasional Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut (Tim Nasional) untuk menanggulangi tumpahan minyak tingkatan tier 3. Tim Nasional ini diketuai oleh Menteri Perhubungan dan diwakilkan oleh Menteri Negara Lingkungan Hidup. Keanggotaan dari Tim Nasional ini yaitu sebagai berikut Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral, Menteri Dalam Negeri, Menteri Luar Negeri, Menteri Kelautan dan Perikanan, Menteri Kesehatan, Menteri Kehutanan, Menteri

Keuangan, Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia, Panglima Tentara Nasional Indonesia, Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia, Kepala Badan Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi, Kepala Badan Pengatur Penyediaan dan Pendistribusian Bahan Bakar Minyak dan Kegiatan Usaha Pengangkutan Gas dan Bumi melalui Pipa dan Gubernur, Bupati/Walikota yang sebagian wilayahnya mencakup laut. Tim Nasional memiliki tugas melaksanakan koordinasi penyelenggaraan penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak di laut tingkatan tier 3 dan memberikan dukungan advokasi kepada setiap orang yang mengalami kerugian akibat tumpahan minyak di laut. Dalam Pasal 4 disebutkan tentang pembentukan Pusat Komando dan Pengendali Nasional Operasi Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut (PUSKODALNAS) untuk membantu terlaksananya penyelenggaraan penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak di laut tingkatan tier 3. Keanggotaan PUSKODALNAS terdiri atas wakil dari instansi-instansi pemerintah.

Dalam Pasal 8 tentang tata cara pelaporan dan penanggulangan dijelaskan ketika terjadi tumpahan minyak di laut wajib segera menginformasikan kepada PUSKODALNAS; Kantor Pelabuhan; Direktorat yang tugas dan tanggung jawabnya di bidang teknik dan lingkungan minyak dan gas bumi; Pemerintah Daerah; atau Unsur Pemerintah yang terdekat. Jika yang terjadi tumpahan minyak kategori tier 3, PUSKODALNAS wajib segera melakukan koordinasi pelaksanaan operasi penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak di laut. Sedangkan untuk biaya penanggulangan sebagaimana diatur pada Pasal 11 menyebutkan, setiap pemilik atau penanggung jawab tertinggi kapal maupun kegiatan perusahaan minyak lepas pantai yang karena kegiatannya mengakibatkan terjadinya tumpahan minyak di laut bertanggung jawab mutlak atas biaya : (a) penanggulangan tumpahan minyak di laut; (b) penanggulangan dampak lingkungan akibat tumpahan minyak di laut; (c) kerugian masyarakat akibat tumpahan minyak di laut; dan (d) kerusakan lingkungan akibat tumpahan minyak di laut.

d. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Pengolahan dan Perlindungan Lingkungan Hidup

Asas tanggung jawab negara :

- a) Negara menjamin pemanfaatan sumber daya alam akan memberikan manfaat yang sebesar-besarnya bagi kesejahteraan dan mutu hidup rakyat, baik generasi masa kini maupun generasi masa depan.
- b) Negara menjamin hak warga negara atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.
- c) Negara mencegah dilakukannya kegiatan pemanfaatan sumber daya alam yang menimbulkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup.

Asas pencemar membayar :

Bahwa setiap penanggung jawab yang usaha dan/atau kegiatannya menimbulkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup wajib menanggung biaya pemulihan lingkungan.

2.2.14. Metode Pengolahan Data

Metode pengolahan data ini merupakan metode-metode yang digunakan dalam pengerjaan tugas akhir ini dan berikut penjelasan mengenai beberapa metode yang akan digunakan :

a. Metode *Paired Samples T Test*

Paired sample t-test digunakan untuk menguji perbedaan dua sampel yang berpasangan. Sampel yang berpasangan diartikan sebagai sebuah sampel dengan subjek yang sama namun mengalami dua perlakuan yang berbeda pada situasi sebelum dan sesudah proses. *Paired sample t-test* dapat digunakan apabila data berdistribusi normal. *Paired sample t-test* merupakan salah satu metode pengujian yang digunakan untuk mengkaji keefektifan perlakuan, ditandai dengan adanya perbedaan rata-rata sebelum dan rata-rata sesudah diberikan perlakuan. Dasar pengambilan keputusan untuk menerima atau menolak H_0 pada uji *paired sample t-test* adalah sebagai berikut :

Jika probabilitas (Asymp.Sig) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Jika probabilitas (Asymp.Sig) $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Prosedur uji *paired sample t-test* :

- a. Menentukan hipotesis
- b. Menentukan *level of significant* sebesar 5% atau 0,05.
- c. Menentukan kriteria pengujian

H_0 ditolak jika nilai probabilitas $< 0,05$ berarti terdapat perbedaan yang signifikan. Dan jika nilai probabilitas $> 0,05$ maka H_0 diterima, berarti terdapat perbedaan yang tidak signifikan.

- Penarikan kesimpulan berdasarkan pengujian hipotesis.

b. Program SPSS

SPSS (Statistical Package for the Social Sciences atau Paket Statistik untuk Ilmu Sosial) adalah salah satu program yang paling banyak digunakan untuk analisis statistika ilmu sosial. SPSS digunakan oleh peneliti pasar, peneliti kesehatan, perusahaan survey, pemerintah, peneliti pendidikan, organisasi pemasaran dan sebagainya. Selain analisis statistika, manajemen data (seleksi kasus, penajaman file, pembuatan data turunan) dan dokumentasi data juga merupakan fitur-fitur dari *software* dasar SPSS. Statistik yang termasuk *software* dasar SPSS adalah :

- Statistik Deskriptif : tabulasi silang, frekuensi, deskripsi, penelusuran, statistic deskripsi rasio
- Statistik Bivariat : Rata-rata, t-test, ANOVA, korelasi (bivariate, parsial, jarak), nonparametric tests
- Prediksi Hasil Numerik : Regresi Linier
- Prediksi untuk Mengidentifikasi Kelompok : Analisis faktor, analisis cluster (two-step, k-means, hierarkis), diskriminan

Contoh Mengolah *T-Test Related Samples* menggunakan SPSS (Widhiarso)

H_a : Ada perbedaan kemandirian subjek sebelum mendapatkan konseling dan sesudah mendapatkan konseling (2 ekor) $\rightarrow A \neq B$

atau

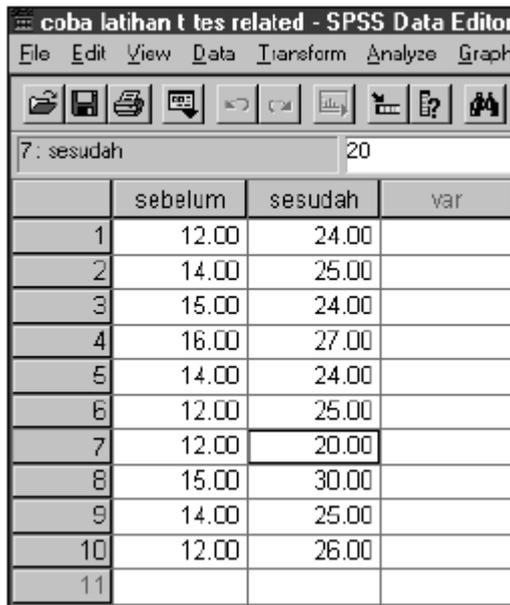
H_a : Ada kemandirian sesudah mendapatkan konseling lebih tinggi dibanding sebelum mendapatkan konseling (1 ekor) $\rightarrow A > B$

Variabel Dependen : Kemandirian

Variabel Independen : Konseling

1) Penyajian Data

Walaupun namanya sama-sama uji-t tapi tampilan data antara independen dengan *related sample* berbeda. Hal ini dikarenakan SPSS tidak mengizinkan satu orang subjek berada pada baris berbeda. Jadi meski diukur 2 kali yaitu sebelum konseling dan sesudah konseling. Data tersebut terlihat bahwa satu subjek kemandiriannya diukur dua kali.

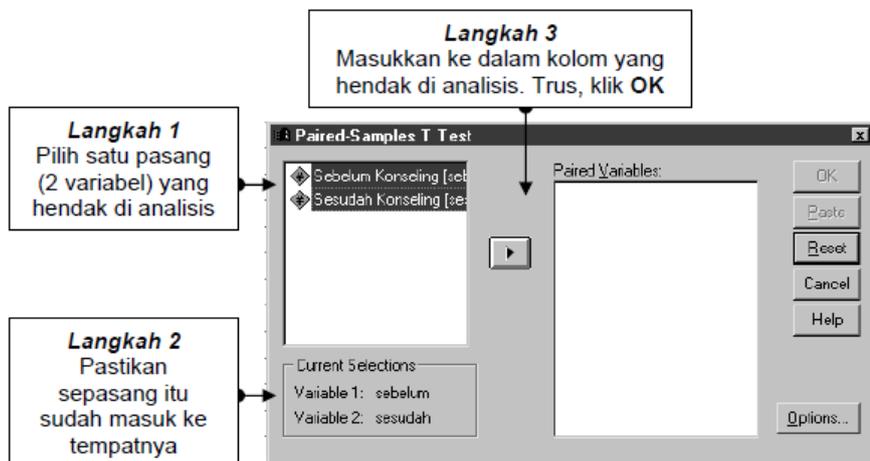


	sebelum	sesudah	var
1	12.00	24.00	
2	14.00	25.00	
3	15.00	24.00	
4	16.00	27.00	
5	14.00	24.00	
6	12.00	25.00	
7	12.00	20.00	
8	15.00	30.00	
9	14.00	25.00	
10	12.00	26.00	
11			

2) Cara Analisis

Tekan Menu **Analyze** → **Compare Means** → **Paired Sample T-Test**.

Masukkan variabel yang hendak dianalisis. Pada kolom **Test Variabel(s)**, masukkan kecerdasan. Pada **Grouping Variables** masukkan gender.



Langkah 1
Pilih satu pasang (2 variabel) yang hendak di analisis

Langkah 2
Pastikan sepasang itu sudah masuk ke tempatnya

Langkah 3
Masukkan ke dalam kolom yang hendak di analisis. Trus, klik OK

Paired-Samples T Test

Sebelum Konseling [seb]
Sesudah Konseling [se]

Paired Variables:

Current Selections
Variable 1: sebelum
Variable 2: sesudah

OK
Paste
Reset
Cancel
Help
Options...

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Sebelum Konseling	13.6000	10	1.5055	.4761
Sesudah Konseling	25.0000	10	2.5386	.8028



Statistik Deskriptif

Mean adalah rerata kemandirian tiap pengukuran. **N** adalah jumlah sampel. **Std. Deviation** adalah simpangan baku. **Std. Error** adalah kesalahan baku.

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Sebelum Konseling & Sesudah Konseling	10	.523	.121



Korelasi

Correlation (r). Adalah hubungan antar anggota pasangan. **Sig.** adalah taraf signifikan.

- Aturannya, jika Sig > 0.05 tidak ada hubungan kemandirian antara sebelum konseling dan sesudah konseling.
 - Aturannya, jika Sig < 0.05 ada hubungan kemandirian antara sebelum konseling dan sesudah konseling.
- Jika r dikuadratkan maka menunjukkan sumbangan konseling terhadap perubahan kemandirian. Terlihat bahwa sumbangan konseling terhadap peningkatan kemandirian adalah $0.523^2 = 0.27$ (27%). 27% peningkatan kemandirian dikarenakan konseling sisanya 73% disebabkan faktor lain.

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Sebelum Konseling - Sesudah Konseling	-11.4000	2.1705	.6864	-12.9527	-9.8473	-16.609	9	.000



Mean.

Selisih rata-rata. Didapatkan dari rerata kemandirian sebelum-sesudah
 $13.6 - 25.00 = -11.40$

Std. Deviation

Simpangan baku dari selisih antara sebelum dan sesudah.
 Std E(sesudah-sebelum)

Confidence Interval

Interval yang menunjukkan wilayah adanya perbedaan kemandirian pada taraf kepercayaan 95%

Aturan Uji t

a. Sig: $p \leq 0,05$ → ada perbedaan pada taraf sig. 5%
 b. Sig: $p \leq 0,01$ → ada perbedaan pada taraf sig. 1%
 c. Sig: $p > 0,05$ → tidak ada beda

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Sebelum Konseling - Sesudah Konseling	-11.4000	2.1705	.6864	-12.9527	-9.8473	-16.609	9	.000

t-value

Biasanya nilai t yang diatas nilai kritis 1,96 selalu bisa diterima pada taraf sig. 95 %. Atau ketika lebih besar daripada 2.56 diterima pada signifikan 99%. Coba lihat data di tabel. $t = -16.609$ (lebih besar daripada 2.56 so...perbedaan kemandirian diterima pada taraf 99%

t-value
Hasil uji t.

Df.
Deraja bebas (jumlah sampel-1)
 $10 \text{ orang} - 1 = 9$

Simpulan
Karena sig > 0.01 Terdapat perbedaan kemandirian antara sebelum dan sesudah mendapatkan konseling

Catatan :

- a) Dengan data yang sama hasil uji-t adalah sama, yang beda adalah df-nya jadi kesimpulan yang dihasilkan berbeda.
- b) Rumus pendek $t \neq 1$. Jika nilai t anda di atas 1,96 maka biasanya kesimpulannya adalah “ada perbedaan pada taraf 95%”.
- c) Rumus pendek $t \neq 2$. Jika nilai t anda di atas 2,56 maka biasanya kesimpulannya adalah “ada perbedaan pada taraf 99%”.
- d) SPSS sudah membandingkan antara nilai t hitung dengan nilai t tabel.

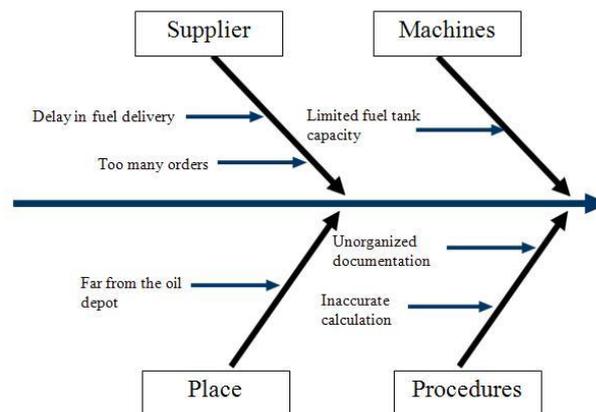
Kaidahnya #1 → $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka terdapat perbedaan yang signifikan

Kaidahnya #2 → $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan

c. Metode Fishbone

Diagram *Cause and Effect* atau Diagram Sebab Akibat adalah diagram yang membantu mengidentifikasi, memilah dan menampilkan berbagai penyebab yang mungkin dari suatu masalah atau karakteristik kualitas tertentu. Diagram ini menggambarkan hubungan antara masalah dengan semua faktor penyebab yang mempengaruhi masalah tersebut. Jenis diagram ini kadang-kadang disebut diagram “Ishikawa” karena ditemukan oleh Kaoru Ishikawa atau diagram “fishbone” atau

“tulang ikan” karena tampak mirip dengan tulang ikan. Diagram *fishbone* ini dapat digunakan untuk mengenali : (1) Akar penyebab masalah atau sebab mendasar dari akibat, masalah atau kondisi tertentu; (2) Memilah dan menguraikan pengaruh timbal balik antara berbagai faktor yang mempengaruhi akibat atau proses tertentu; dan (3) Menganalisa masalah yang ada sehingga tindakan yang tepat dapat diambil.



Gambar 10 Contoh Penggunaan Diagram *Fishbone* (teamanalyst09, 2009)

d. Metode *Importance-Performance Analysis* (IPA)

Importance-Performance Analysis digunakan untuk mempetakan hubungan antara kepentingan dan kinerja dari masing-masing atribut yang ditawarkan dan kesenjangan antara kinerja dengan harapan dari atribut-atribut tersebut. *Customer satisfaction index* digunakan untuk menganalisis tingkat kepuasan responden secara keseluruhan. *Importance-Performance Analysis* terdiri dari dua komponen, yaitu analisis kuadran dan analisis kesenjangan (gap). Dengan analisis kuadran dapat diketahui respon konsumen terhadap atribut yang diplotkan berdasarkan tingkat kepentingan dan kinerja dari atribut tersebut. Sedangkan analisis kesenjangan (gap) digunakan untuk melihat kesenjangan antara kinerja suatu atribut dengan harapan konsumen terhadap atribut. Langkah pertama untuk analisis kuadran adalah menghitung rata-rata penilaian kepentingan untuk setiap atribut dengan rumus :

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{i=1}^k X_i}{n} \quad \bar{Y}_i = \frac{\sum_{i=1}^k Y_i}{n} \quad (2.1)$$

Dimana :

\bar{X}_i = Bobor rata-rata tingkat penilaian kinerja atribut ke-i

\bar{Y}_i = Bobor rata-rata tingkat penilaian kepentingan atribut ke-i

n = Jumlah responden

Langkah selanjutnya adalah menghitung rata-rata tingkat kepentingan dan kinerja untuk keseluruhan atribut dengan rumus :

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{i=1}^k \bar{X}_i}{n} \quad \bar{Y}_i = \frac{\sum_{i=1}^k Y_i}{n} \quad (2.2)$$

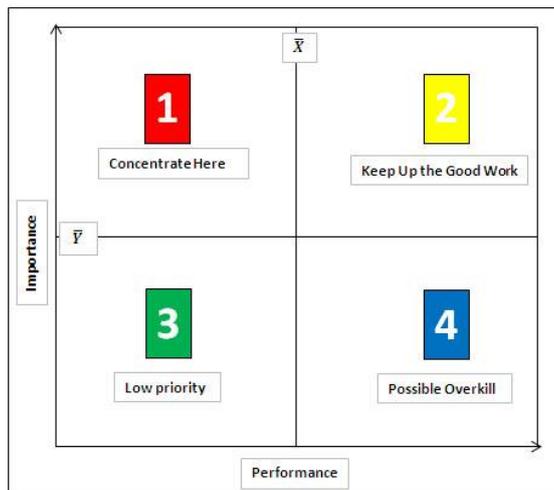
Dimana :

\bar{X}_i = Nilai rata-rata kinerja atribut

\bar{Y}_i = Nilai rata-rata kepentingan atribut

N = Jumlah atribut

Nilai \bar{X}_i ini memotong tegak lurus pada sumbu horizontal, yakni sumbu yang mencerminkan kinerja atribut (X) sedangkan nilai (Y) memotong tegak lurus pada sumbu vertikal, yaitu sumbu yang mencerminkan kepentingan atribut (Y). Setelah diperoleh bobot kinerja dan kepentingan atribut serta nilai rata-rata kinerja dan kepentingan atribut, kemudian nilai-nilai tersebut diplotkan ke dalam diagram kartesius seperti yang ditunjukkan oleh **Gambar 11** berikut :



Gambar 11 Kuadran *Importance-Performance Analysis* (Statistics Analyze, 2015)

Kuadran I : Prioritas Utama (Concentrate Here)

Kuadran ini adalah wilayah yang memuat faktor-faktor yang dianggap penting oleh pelanggan, tetapi pada kenyataannya faktor-faktor ini belum sesuai dengan harapan

pelanggan (tingkat kepuasan yang diperoleh masih rendah). Variabel-variabel yang masuk dalam kuadran ini harus ditingkatkan.

Kuadran II : Pertahankan Prestasi (Keep Up the Good Work)

Kuadran ini adalah wilayah yang memuat faktor-faktor yang dianggap penting oleh pelanggan, dan faktor-faktor yang dianggap pelanggan sudah sesuai dengan yang dirasakannya sehingga tingkat kepuasaannya relative lebih tinggi. Variabel-variabel yang masuk dalam kuadran ini harus tetap dipertahankan karena semua variabel ini menjadikan produk atau jasa unggul di mata pelanggan.

Kuadran III : Prioritas Rendah (Low Priority)

Kuadran ini adalah wilayah yang memuat faktor-faktor yang dianggap kurang penting oleh pelanggan dan pada kenyataannya kinerjanya tidak terlalu istimewa. Peningkatan variabel-variabel yang termasuk dalam kuadran ini dapat dipertimbangkan kembali karena pengaruhnya terhadap manfaat yang dirasakan oleh pelanggan sangat kecil.

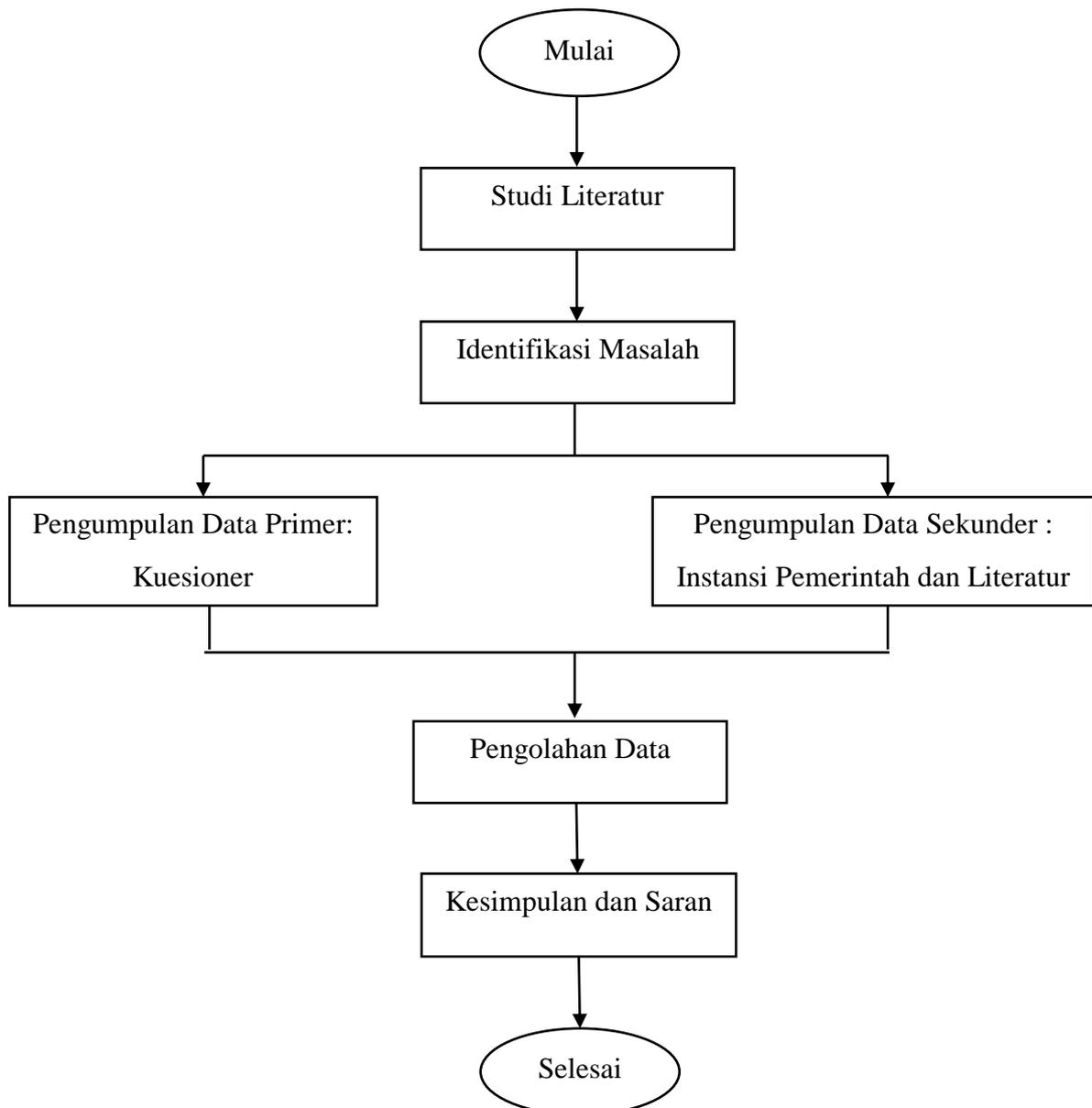
Kuadran IV : Berlebihan (Possible Overkill)

Kuadran ini adalah wilayah yang memuat faktor-faktor yang dianggap kurang penting oleh pelanggan dan dirasakan terlalu berlebihan. Variabel-variabel yang termasuk dalam kuadran ini dapat dikurangi agar perusahaan dapat menghemat biaya.

(bagian ini sengaja dikosongkan)

Bab 3
Metodologi Penelitian

Dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, diperlukan suatu urutan kerja yang sistematis, sehingga didapatkan hasil yang maksimal dengan alokasi waktu yang tepat. Urutan kerja ini dituangkan dalam diagram alir (*flowchart*) sebagai pada Gambar 3.1.



Gambar 12 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir

Dari diagram alir tersebut, dapat dijelaskan secara rinci masing-masing urutan pengerjaan Tugas Akhir sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Tahap ini meliputi studi yang didapatkan dari buku, jurnal dan karya ilmiah lainnya yang berkaitan dengan pencemaran pesisir dan laut serta manajemen wilayah pesisir.

2. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini, yang dilakukan adalah mendefinisikan permasalahan dan tujuan yang akan dibahas dalam Tugas Akhir ini. Untuk dapat mendefinisikan permasalahan tersebut, maka data-data yang sudah ada harus dipelajari untuk mengetahui kondisi permasalahannya seperti apa.

3. Pengumpulan Data

Data yang diperlukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini adalah data primer dan data sekunder.

- a. Data primer untuk Tugas Akhir ini diperoleh melalui penyebaran kuisisioner ke beberapa instansi kementerian yang terkait kasus tumpahan minyak Montara, yaitu Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Lingkungan Hidup serta masyarakat khususnya masyarakat Nusa Tenggara Timur yang mengalami dampaknya langsung. Kuesioner dapat dilihat pada lampiran 2.
- b. Data sekunder untuk Tugas Akhir ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan laporan-laporan kasus Montara dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia. Selain itu, dari literatur-literatur pendukung seperti skripsi atau jurnal yang berhubungan dengan kasus tumpahan minyak Montara tersebut.

4. Pengolahan Data

Setelah melakukan pengumpulan data, baik data primer maupun data sekunder, maka setelah itu data-data tersebut akan diolah. Untuk menjawab rumusan masalah pertama, yaitu tentang dampak pencemaran laut akibat tumpahan minyak Montara, penulis menggunakan data-dari dari Badan Pusat Statistik (BPS) Propinsi Nusa Tenggara Timur yang kemudian diolah menggunakan metode paired sample t-test dengan program SPSS. Data-data BPS yang digunakan yaitu data

produksi perikanan laut dari tahun 2008 hingga 2016, produksi rumput laut tahun 2008 hingga 2016 dan pertumbuhan ekonomi tahun 2008 hingga 2013.

Untuk rumusan masalah kedua yaitu tentang penyebab kasus tumpahan minyak Montara berlarut-larut, penulis menganalisis hukum atau aturan yang mengatur tentang penanggulangan darurat tumpahan minyak di laut dengan yang telah dilakukan Pemerintah Indonesia dan Australia melalui laporan-laporan yang telah ditulis oleh Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia dan beberapa literatur lainnya. Hukum-hukum yang dianalisis yaitu Peraturan Presiden Nomor 109 Tahun 2006 tentang Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut, *United Nation Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) 1982 dan *Memorandum of Understanding between the Government of Australia and Indonesia on Oil Pollution Preparedness and Response 1996*. Setelah itu, penulis memasukkan faktor-faktor lain selain yang telah dianalisis sebelumnya, yang merupakan hasil kuesioner ke beberapa instansi pemerintahan. Lalu, penulis mengidentifikasi, memilah dan menampilkan penyebab utama mengapa kasus tumpahan minyak Montara ini berlarut-larut dengan diagram *fishbone*.

Sedangkan untuk rumusan masalah ketiga, yaitu tentang solusi kasus tumpahan minyak Montara, penulis menggunakan diagram *importance-performance analysis* untuk memetakan kepentingan dan kinerja dari masing-masing atribut. Dalam analisis ini, atribut-atribut yang digunakan yaitu operasi penanggulangan keadaan tumpahan minyak Montara, dukungan advokasi kepada masyarakat Nusa Tenggara Timur dan tanggung jawab ganti rugi terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur dari pimpinan tertinggi perusahaan pencemar (PTTEP AA) maupun Australia. Setelah dipetakan, penulis membuat diagram lingkaran tindakan penyelesaian kasus tumpahan minyak berdasarkan hasil kuesioner yang telah dilakukan.

5. Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini berisi kesimpulan yang mencakup inti dari analisa dan pembahasan pada sub bab sebelumnya, dan juga menjawab permasalahan dari penelitian yang dilakukan.

(bagian ini sengaja dikosongkan)

Bab 4

Analisa Hasil dan Pembahasan

4.1. Kronologi Kasus Montara

Pada 21 Agustus 2009, sumur H1-ST1 di Ladang Montara meledak pada pukul 04.00 Waktu Australia Barat atau sekitar pukul 05.30 Waktu Indonesia Timur, dapat dilihat pada **Gambar 13**. The Montara Wellhead Platform ini terletak di Blok West Atlas Laut Timor Perairan Australia merupakan milik dari The Petroleum Authority of Thailand Exploration and Production Public Company Limited (PTT EP), sedangkan The Petroleum Authority of Thailand Exploration and Production Australasia (PTT EPAA) sebagai operator dari kilang minyak tersebut. Selama 74 hari sekitar 400 barel minyak tumpah ke laut setiap harinya, data dapat dilihat pada menurut PTT EPAA. Sedangkan menurut MODIS *Images Observation* pada tanggal 21 September 2009, terdapat jejak tumpahan minyak sekitar 51 mil laut di tenggara Kepulauan Rote. Tumpahan minyak tersebut meluas ke perairan yang berada di Nusa Tenggara Timur. Meluasnya areal yang tercemar tumpahan minyak dikarenakan pengaruh dari pergerakan angin. Kawasan pantai karang dan pasir di pantai Kolbano Nusa Tenggara Timur terlapisi minyak putih susu dan tebal, kemungkinan merupakan reaksi antara *crude oil* dengan dispersan pada saat Australian Maritime Safety Authority (AMSA) melakukan pembersihan menggunakan cairan dispersan.



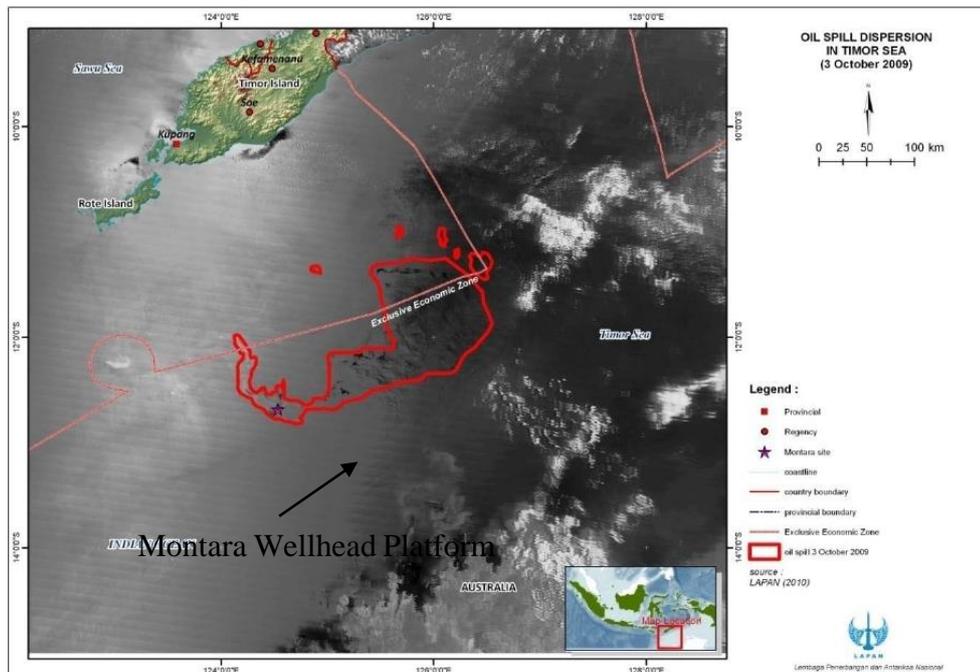
Gambar 13 Montara Wellhead Platform saat Terbakar (Lannin, 2016)

Pada tanggal 3 November 2009 atau 105 hari setelah ledakan, semburan ini akhirnya bisa dikendalikan oleh AMSA dan berhasil ditutup. Walaupun kebocoran minyak telah berhasil diatasi tetapi dampak negatif dari tumpahan minyak terhadap ekosistem di perairan laut dan pesisir tidak dapat dihindari. Setelah dilakukan penelitian oleh MIPA UI dan Bapedalda, Laut Timor sebelah barat telah terbukti tercemar minyak mentah dengan indikasi mencapai 107,2 milligrams/lt disertai pula dengan zat timah hitam bercampur bubuk kimia dispersant jenis Corexit 9500 dan 9572 yang sangat beracun untuk menenggelamkan tumpahan minyak ke dasar Laut Timor (Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015). Sehingga banyak nelayan di Nusa Tenggara Timur yang mengalami kerugian karena berkurangnya hasil tangkapan ikan. Selain itu, nelayan rumput laut juga mengalami gagal panen dikarenakan rumput laut tidak dapat berproduksi dengan baik.

Pada tahun 2010, Pemerintah Indonesia membentuk Tim Nasional Penanggulangan Keadaan Darurat di Laut (PKDATML) yang diketuai oleh Menteri Perhubungan pada saat itu, yaitu Freddy Numberi. Tim Nasional ini memiliki tugas untuk mengkoordinasikan kajian kerugian sekaligus mengajukan klaim ganti rugi akibat pencemaran Laut Timor kepada pihak Australia maupun PT TEP-AUSTRALASIA. Dari hasil kerja Tim Nasional ini didapatkan laporan sebagai berikut: (1) Total sebaran tumpahan minyak di Laut Timor berdasarkan pemantauan citra satelit tanggal 30 Agustus sampai dengan tanggal 3 Oktober 2009 seluas 14.620 km²; (2) Secara visual permukaan di Laut Timor pada daerah perbatasan ZEE Indonesia Australia terdapat lapisan minyak; dan (3) Hasil uji laboratorium dan analisis sampel air laut dan *tarball* dari Laut Timor mengandung minyak dan senyawa aromatik serta karakteristik yang sama dengan sampel minyak mentah (*crude oil*) dari Montara Wellhead Platform (Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015).

Pada 27 Juli 2010, Tim Nasional melakukan pertemuan dengan PTTEP AA di Perth, Australia. Dari hasil rapat tersebut, PTTEP AA meminta Pemerintah Indonesia untuk perumusan klaim dalam jangka waktu 1 bulan. Pada 24 Agustus 2010, Tim Nasional melakukan pertemuan dengan *Top Level Management* PTTEP yang bertempat di Singapura. Setelah pertemuan-pertemuan yang diadakan semenjak Juli 2010, pada 17-18 Desember 2010, akhirnya PTTEP AA mengakui

adanya minyak yang masuk ke perairan Indonesia dan telah mencemari laut lepas. Namun, PTTEP AA tetap menyangkal adanya minyak yang masuk ke garis pantai Indonesia. Padahal menurut gambar satelit dari interpretasi TERRA MODIS tanggal 3 November 2009 terbukti adanya tumpahan minyak Montara yang masuk ke wilayah perairan Indonesia.



Gambar 14 Gambar Satelit TERRA MODIS pada 3 Oktober 2009 (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2010)

Pada 7 Februari 2011, melalui suratnya, PTTEP mengajukan penunjukan *panel of expert atau neutral committee* untuk memilih *panel of expert*. Maka pada tanggal 17 Februari 2011, diputuskan mantan Menteri Luar Negeri RI Hasan Wirajuda dan mantan Menteri Luar Negeri Thailand untuk menjadi perwakilan. Hasil rapat Tim Advokasi pada saat itu juga memutuskan untuk menunda CSR yang ditawarkan oleh PTTEP sebelumnya, karena dinilai PTTEP sebaiknya membayar kerugian ekonomi yang dialami oleh masyarakat.

PTTEP AA, di pertemuan tanggal 4 Maret 2011, memberikan proposal terobosan untuk penyelesaian sengketa, yaitu dengan mengimplementasikan *dual track* dalam *Memorandum of Understanding (MoU)* yang kemudian disepakati pada 28 Juni 2011. Dengan alasan pergantian kabinet, Pemerintah Australia menunda penandatanganan MoU tersebut karena pergantian kabinet tersebut

mempengaruhi pada pergantian CEO PTTEP. Setelah penundaan tersebut, PTTEP kembali memberikan alasan bahwa Bangkok dilanda banjir besar yang turut membanjiri kantor PTTEP di Thailand. Tidak lama setelahnya, terjadi pergantian menteri energi Thailand dan pergantian CEO PTTEP. Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan kebijakan atas dokumen tuntutan Pemerintah Indonesia.

Setelah 8 tahun kasus tumpahan minyak Montara ini berlalu, baik dari pihak PTT EPAA maupun Pemerintah Australia tidak juga memberikan kejelasan ke Indonesia tentang ganti rugi terkait dampak tumpahan minyak Montara, terlebih khususnya ke masyarakat pesisir Nusa Tenggara Timur. Pada 3 Mei 2017, akhirnya Pemerintah Indonesia mengajukan gugatan kepada 3 pihak, yaitu The Petroleum Authority of Thailand Exploration and Production Australasia (PTT EPAA) sebagai operator kilang minyak, The Petroleum Authority of Thailand Exploration and Production Public Company Limited (PTT EP) sebagai *head office*, dan The Petroleum Authority of Thailand Public Company Limited (PTT PCL) sebagai pemilik. Pemerintah Indonesia mengajukan gugatan sebesar Rp 27,4 triliun, yang dimana Rp 23 triliun merupakan ganti rugi kerusakan lingkungan dan Rp 4,4 triliun untuk pemulihan kerusakan lingkungan. Namun, tuntutan tersebut ditarik kembali karena adanya kesalahan dalam gugatan. Berita terbaru saat ini yaitu adanya konspirasi antara pihak tertentu dengan Pemerintah Australia dan PTT EP. Konspirasi yang dimaksud yaitu dengan memberikan dana bantuan sosial perusahaan CSR (*Corporate Social Responsibility*) kepada rakyat Nusa Tenggara Timur, korban Montara (Yud, 2018).

4.2. Dampak Pencemaran Laut Akibat Tumpahan Minyak Montara di Wilayah Pesisir Nusa Tenggara Timur

Tumpahan minyak merupakan salah satu jenis pencemaran laut yang memiliki dampak yang sangat kompleks, baik pada dampak lingkungan maupun dampak sosial-ekonomi. Kasus Montara sudah berjalan 8 tahun dan mau memasuki tahun ke-9 yang menyebabkan dampak yang ditimbulkanpun semakin kompleks dan luas.

Tumpahan minyak memiliki pengaruh yang sangat besar terhadap sosial-ekonomi masyarakat. Pengaruhnya dapat berupa penurunan produksi ikan, nelayan,

wisatawan yang datang, kualitas kesehatan maupun pertumbuhan ekonomi. Dari 22 kabupaten di Nusa Tenggara Timur terdapat 8 kabupaten yang dilaporkan yang paling berdampak dari tumpahan minyak Montara ini. Delapan kabupaten ini antara lain Sumba Timur, Timor Tengah Utara, Timor Tengah Selatan, Kupang, Belu, Rote Ndao, Sabu Raijua dan Kota Kupang (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2010). Data-data dari delapan kabupaten ini didapatkan dari Badan Pusat Statistik (BPS) Propinsi Nusa Tenggara Timur. Tetapi karena keterbatasan data yang ada di Badan Pusat Statistik maka digunakan hanya lima kabupaten saja, yaitu Timor Tengah Selatan, Belu, Rote Ndao, Kupang dan Kota Kupang. Data-data yang akan dianalisis yaitu jumlah produksi perikanan laut dari tahun 2008 hingga 2016, jumlah produksi rumput laut dari tahun 2008 hingga 2016 dan pertumbuhan ekonomi dari tahun 2008 hingga 2013. Dalam mengelola data-data ini akan digunakan metode statistika yaitu *paired sample t test* (uji beda dua sampel berpasangan) dengan Program SPSS.

4.2.1. Produksi Perikanan Laut

Data jumlah produksi perikanan laut akan dibandingkan setiap 2 tahun untuk mengetahui perubahan-perubahan yang ada secara lebih spesifik dan ada tidaknya korelasi dengan tumpahan minyak Montara. Perubahan yang terjadi bisa 2 macam, yaitu kenaikan dan penurunan pada produksi perikanan laut. Setelah itu, data-data jumlah produksi perikanan laut itu kita masukkan ke SPSS untuk dianalisis, apakah data-data pada 2 tahun tersebut berhubungan apa tidak dan adakah perubahan yang sangat signifikan apa tidak. Untuk perhitungan tersebut akan dijelaskan pada salah satu pasangan tahun yaitu tahun 2008 dengan tahun 2009 dan lainnya akan disimpulkan melalui **Tabel 4.3**.

Tabel 4.1. Perbandingan Jumlah Produksi Perikanan Laut di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008 dan 2009 (BPS, 2008 & 2009)

Kabupaten	Tahun 2008 (sebelum tumpahan minyak Montara)	Tahun 2009 (sesudah terjadi tumpahan minyak Montara)	Perbedaan (%)
Kupang	8560	7575	-9,85
Timor Tengah Selatan	522	133	-3,89
Belu	1584	902	-6,82
Rote Ndao	2970	2371	-5,99
Sabu Raijua	11166	9060	-21,06
Kota Kupang	19682	8433	-112,49

Dapat dilihat pada **Tabel 4.1** pada 6 kabupaten mengalami penurunan yang cukup signifikan. Jika kita lihat melalui program *software* SPSS, maka akan didapatkan hasil sebagai berikut,

Tabel 4.2. Hasil Program SPSS Produksi Perikanan Laut pada Tahun 2008 dan 2009

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Tahun_2008	7414,00	6	7309,34	2984,02
Tahun_2009	4745,67	6	4047,33	1652,31

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Tahun_2008 & Tahun_2009	6	0,88	0,02

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 2008 - 2009	2,668E3	4247,36	1733,98	-1789,01	7125,67	1,54	5	0,18

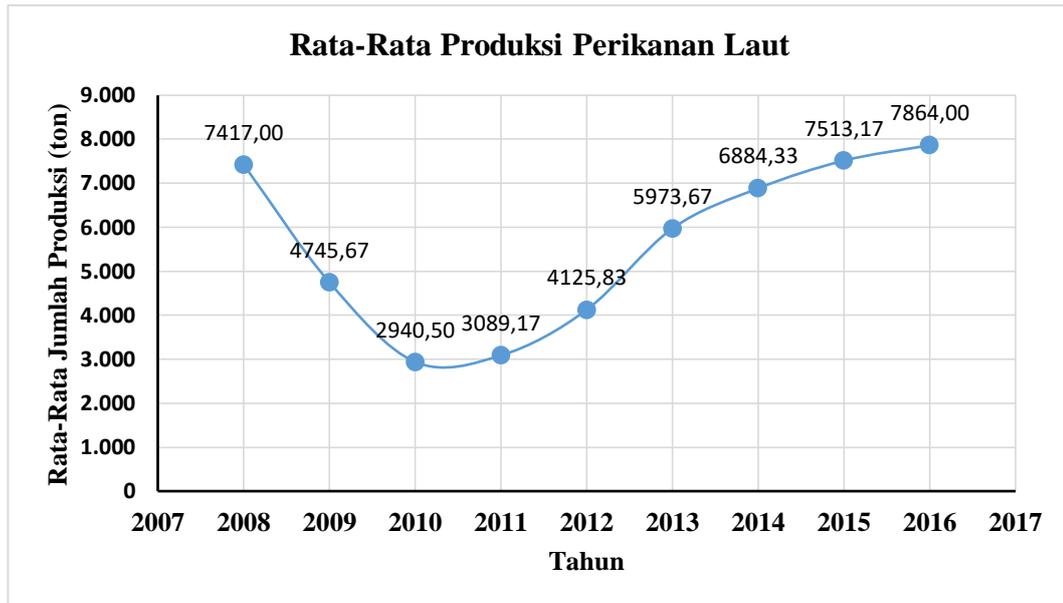
Dari hasil program SPSS pada **Tabel 4.3**, dapat diketahui bahwa dari rata-rata produksi perikanan laut pada 6 kabupaten di atas pada tahun 2008 sebesar 7414

ton. Sedangkan rata-rata produksi perikanan laut pada tahun 2009 sebesar 4745,67 ton. Dari perbandingan tahun 2008 dengan tahun 2009 didapatkan penurunan rata-rata sekitar 2668 ton, hasil ini dapat dilihat pada bagian tabel *paired sample test* di *paired differences* untuk *mean*.

Pada bagian tabel *paired sample correlations*, diketahui bahwa *correlation* (r) sebesar 0,88 yang jika dikuadratkan yaitu sebesar 0,76 (76%), maka menunjukkan adanya pengaruh suatu faktor terhadap perubahan jumlah produksi perikanan laut. Sig. adalah taraf signifikan yang memiliki aturan jika Sig < 0,05 maka ada hubungan antara jumlah produksi perikanan laut pada tahun 2008 dan tahun 2009. Hasil Sig. untuk tahun 2008 dengan tahun 2009 sebesar 0,02 yang berarti ada hubungan antara jumlah produksi perikanan laut. Untuk uji *paired samples t-test* ini tidak hanya membandingkan Sig (probabilitas) tetapi variabel t juga, antara t hitung dengan t tabel. Jika nilai t diatas 1,96 maka nilai t tersebut terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 4.3. Hasil Program SPSS untuk Produksi Perikanan Laut di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008-2016

Hasil Program SPSS Produksi Perikanan Laut di Nusa Tenggara Timur						
		Mean	Correlation	Sig	t	Keterangan
Pair 1	Tahun 2008	7414,00	0,87	0,02	1,54	Sama
	Tahun 2009	4745,67				
Pair 2	Tahun 2008	7414,00	0,83	0,03	2,06	Terdapat perbedaan
	Tahun 2010	2940,50				
Pair 3	Tahun 2008	7414,00	0,82	0,04	1,98	Terdapat perbedaan
	Tahun 2011	3089,17				
Pair 4	Tahun 2008	7414,00	0,90	0,01	1,86	Sama
	Tahun 2012	4125,83				
Pair 5	Tahun 2008	7414,00	0,98	0,00	1,66	Sama
	Tahun 2013	5973,67				
Pair 6	Tahun 2008	7414,00	0,98	0,00	0,93	Sama
	Tahun 2014	6884,33				
Pair 7	Tahun 2008	7414,00	0,99	0,00	-0,54	Sama
	Tahun 2015	7513,17				
Pair 8	Tahun 2008	7414,00	0,99	0,00	-1,84	Sama
	Tahun 2016	7864,00				



Gambar 15 Grafik Rata-Rata Jumlah Produksi Perikanan Laut Tahun 2008-2016 (Kabupaten Kupang, Timor Tengah Selatan, Belu, Rote Ndao, Sabu Raijua dan Kota Kupang)

Dari **Tabel 4.3** dan **Gambar 15** dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2009 rata-rata dari jumlah produksi perikanan laut mengalami penurunan hingga terendah terjadi pada tahun 2010. Setelah tahun 2010, rata-rata dari jumlah produksi perikanan laut mengalami kenaikan terus hingga tahun 2016. Untuk setiap tahun setelah terjadi tumpahan minyak Montara yang dibandingkan dengan tahun 2008, tahun sebelum terjadi tumpahan minyak Montara, hasil kuadratnya di atas 0,5 semua dan hampir mendekati angka 1 yang menjelaskan bahwa adanya pengaruh suatu faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan rata-rata jumlah produksi perikanan laut di Nusa Tenggara Timur. Faktor itu merupakan tumpahan minyak Montara karena tumpahan minyak Montara terjadi pada Agustus 2009. Sedangkan hubungan diantara data-data tersebut menunjukkan bahwa hanya pada tahun 2008 & 2010 serta 2008 & 2011 yang memiliki perbedaan yang signifikan.

4.2.2. Produksi Rumput Laut

Data jumlah produksi rumput laut akan dibandingkan setiap 2 tahun untuk mengetahui perubahan-perubahan yang ada secara lebih spesifik dan ada tidaknya korelasi dengan tumpahan minyak Montara. Untuk analisis perbandingan jumlah

produksi rumput laut hanya dilakukan pada 2 kabupaten saja, yaitu kabupaten Rote Ndao dan Kupang, karena produksi rumput laut hanya ada di 2 kabupaten tersebut. Perubahan yang terjadi bisa 2 macam, yaitu kenaikan dan penurunan pada produksi perikanan laut. Setelah itu, data-data jumlah produksi rumput laut itu kita masukkan ke SPSS untuk dianalisis, apakah data-data pada 2 tahun tersebut berhubungan apa tidak dan adakah perubahan yang sangat signifikan apa tidak. Untuk perhitungan tersebut akan dijelaskan pada salah satu pasangan tahun yaitu tahun 2008 dengan tahun 2009 dan lainnya akan disimpulkan melalui **Tabel 4.6**.

Tabel 4.4. Perbandingan Jumlah Produksi Rumput Laut di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008 dan 2009 (BPS, 2008 & 2009)

Kabupaten	Jumlah Produksi Rumput Laut		
	Tahun 2008 (sebelum tumpahan minyak Montara)	Tahun 2009 (sesudah terjadi tumpahan minyak Montara)	Perbedaan (%)
Rote Ndao	7334	902	-64,32
Kupang	892000	63042	-8289,58

Dapat dilihat pada **Tabel 4.4** pada 2 kabupaten mengalami penurunan yang cukup signifikan. Jika kita lihat melalui program *software* SPSS, maka akan didapatkan hasil sebagai berikut,

Tabel 4.5. Hasil Program SPSS Produksi Rumput Laut pada Tahun 2008 dan 2009

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Tahun_2008	449667,00	2	625553,33	442333,00
Tahun_2009	31972,00	2	43939,62	31070,00

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Tahun_2008 & Tahun_2009	2	1,00	0,00

Paired Samples Test

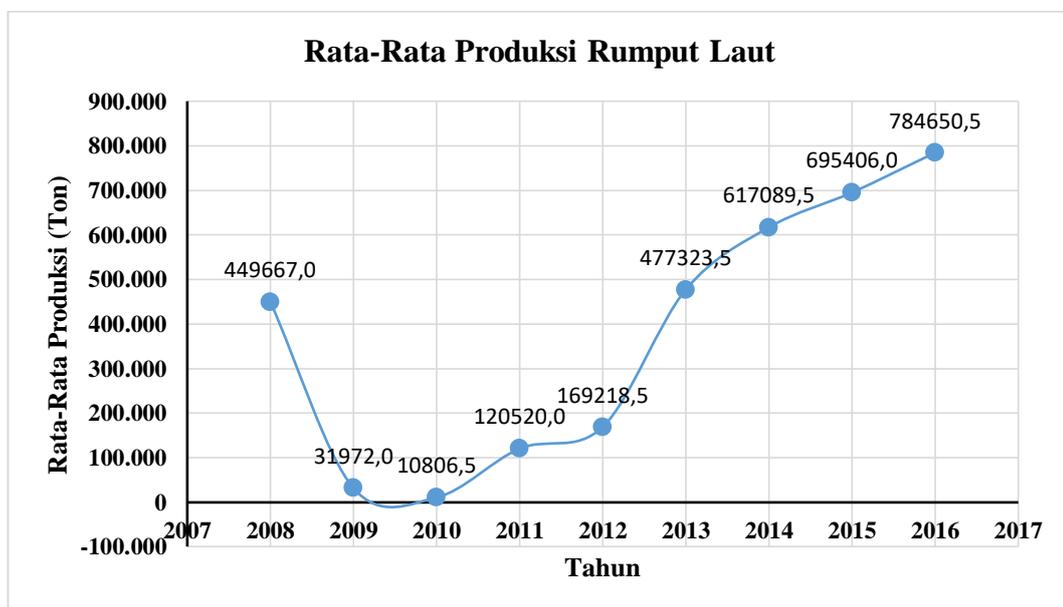
		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	2008 - 2009	4,177E5	581613,71	411264	-4807896,88	5643286,88	2,27	1	0,49

Dari hasil program SPSS pada **Tabel 4.5**, dapat diketahui bahwa dari rata-rata produksi rumput laut pada 2 kabupaten di atas pada tahun 2008 sebesar 123.742 ton. Sedangkan rata-rata produksi perikanan laut pada tahun 2009 sebesar 32.277 ton. Dari perbandingan tahun 2008 dengan tahun 2009 didapatkan penurunan rata-rata sekitar 91465 ton, hasil ini dapat dilihat pada bagian tabel *paired sample test* di *paired differences* untuk *mean*.

Pada bagian tabel *paired sample correlations*, diketahui bahwa *correlation* (r) sebesar 1,000 yang jika dikuadratkan yaitu sebesar 1,000 (100%), maka menunjukkan adanya pengaruh suatu faktor terhadap perubahan jumlah produksi rumput laut. Sig. adalah taraf signifikan yang memiliki aturan jika Sig < 0,05 maka ada hubungan antara jumlah produksi perikanan laut pada tahun 2008 dan tahun 2009. Hasil Sig. untuk tahun 2008 dengan tahun 2009 sebesar 0,000 yang berarti ada hubungan antara jumlah produksi rumput laut. Untuk uji *paired samples t-test* ini tidak hanya membandingkan Sig (probabilitas) tetapi variabel t juga, antara t hitung dengan t tabel. Jika nilai t diatas 1,96 maka nilai t tersebut terdapat perbedaan yang signifikan. Sedangkan pada hasil SPSS didapatkan sebesar 2,27 maka terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 4.6. Hasil Program SPSS untuk Produksi Rumput Laut di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008-2016

Hasil Program SPSS Produksi Rumput Laut di Nusa Tenggara Timur						
		Mean	Correlation	Sig.	t	Keterangan
Pair 1	Tahun 2008 Tahun 2009	449667,00 31972,00	1,00	0,00	2,27	Terdapat perbedaan
Pair 2	Tahun 2008 Tahun 2010	449667,00 10806,50	1,00	0,00	2,28	Terdapat perbedaan
Pair 3	Tahun 2008 Tahun 2011	449667,00 120520,00	1,00	0,00	2,27	Terdapat perbedaan
Pair 4	Tahun 2008 Tahun 2012	449667,00 169218,50	1,00	0,00	2,11	Terdapat perbedaan
Pair 5	Tahun 2008 Tahun 2013	449667,00 477323,50	1,00	0,00	2,37	Terdapat perbedaan
Pair 6	Tahun 2008 Tahun 2014	449667,00 617089,50	1,00	0,00	2,34	Terdapat perbedaan
Pair 7	Tahun 2008 Tahun 2015	449667,00 695406,00	1,00	0,00	2,34	Terdapat perbedaan
Pair 8	Tahun 2008 Tahun 2016	449667,00 784650,50	1,00	0,00	2,33	Terdapat perbedaan



Gambar 16 Grafik Rata-Rata Jumlah Produksi Rumput Laut Tahun 2008-2016 (Kabupaten Kupang dan Rote Ndao)

Dari **Tabel 4.6** dan **Gambar 16** dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2009 rata-rata dari jumlah produksi perikanan laut mengalami penurunan hingga terendah terjadi pada tahun 2010. Setelah tahun 2010, rata-rata dari jumlah produksi rumput laut mengalami kenaikan terus hingga tahun 2016. Untuk setiap tahun setelah terjadi tumpahan minyak Montara yang dibandingkan dengan tahun 2008, tahun sebelum terjadi tumpahan minyak Montara, hasil kuadratnya semuanya sebesar 1,00 yang menjelaskan bahwa adanya pengaruh suatu faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan rata-rata jumlah produksi rumput laut di Nusa Tenggara Timur. Faktor itu merupakan tumpahan minyak Montara karena tumpahan minyak Montara terjadi pada Agustus 2009. Sedangkan hubungan diantara data-data tersebut menunjukkan bahwa tiap perbandingan tahun untuk rumput laut memiliki perbedaan yang signifikan.

4.2.3. Pertumbuhan Ekonomi

Data pertumbuhan ekonomi akan dianalisis dengan cara membandingkan data-data BPS tersebut setiap 2 tahun. Untuk pertumbuhan ekonomi hanya 5 kabupaten saja yang dihitung karena kabupaten Sabu Raijua masih bergabung dengan kabupaten Kupang. Tujuannya yaitu untuk melihat perubahan-perubahan yang terjadi. Selain itu, untuk melihat apakah tumpahan minyak Montara ini berdampak pada pertumbuhan ekonomi di kabupaten yang tercemar perairan lautnya. Jika pertumbuhan ekonomi di kabupaten tersebut mengalami kenaikan, maka tumpahan minyak tidak berdampak pada perekonomian di kabupaten tersebut. Sedangkan jika pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan, maka tumpahan minyak Montara memiliki efek yang cukup serius dalam perekonomian di kabupaten tersebut. Untuk perhitungan tersebut akan dijelaskan pada salah satu pasangan tahun yaitu tahun 2008 dengan tahun 2009 dan lainnya akan disimpulkan melalui **Tabel 4.9**.

Tabel 4.7. Perbandingan Pertumbuhan Ekonomi di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008 dan 2009 (BPS, 2008 & 2009)

Pertumbuhan Ekonomi di Nusa Tenggara Timur			
Kabupaten	Tahun 2008 (sebelum tumpahan minyak Montara)	Tahun 2009 (sesudah terjadi tumpahan minyak Montara)	Perbedaan (%)
Kupang	4,95	3,84	-1,11
Timor Tengah Selatan	4,41	4,06	-0,35
Belu	4,01	3,47	-0,54
Rote Ndao	5,54	4,67	-0,87
Kota Kupang	7,82	6,13	-1,69
Rata-Rata	5,35	4,43	-0,91

Dapat dilihat pada **Tabel 4.7** pada 5 kabupaten mengalami penurunan yang cukup signifikan. Jika kita lihat melalui program *software* SPSS, maka akan didapatkan hasil sebagai berikut,

Tabel 4.8. Hasil Program SPSS Pertumbuhan Ekonomi pada Tahun 2008 dan 2009

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Tahun_2008	5,35	5	1,49	0,67
Tahun_2009	4,43	5	1,04	0,47

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Tahun_2008 & Tahun_2009	5	0,98	0,00

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 2008 – 2009	0,91	0,52	0,23	0,26	1,56	3,89	4	,018

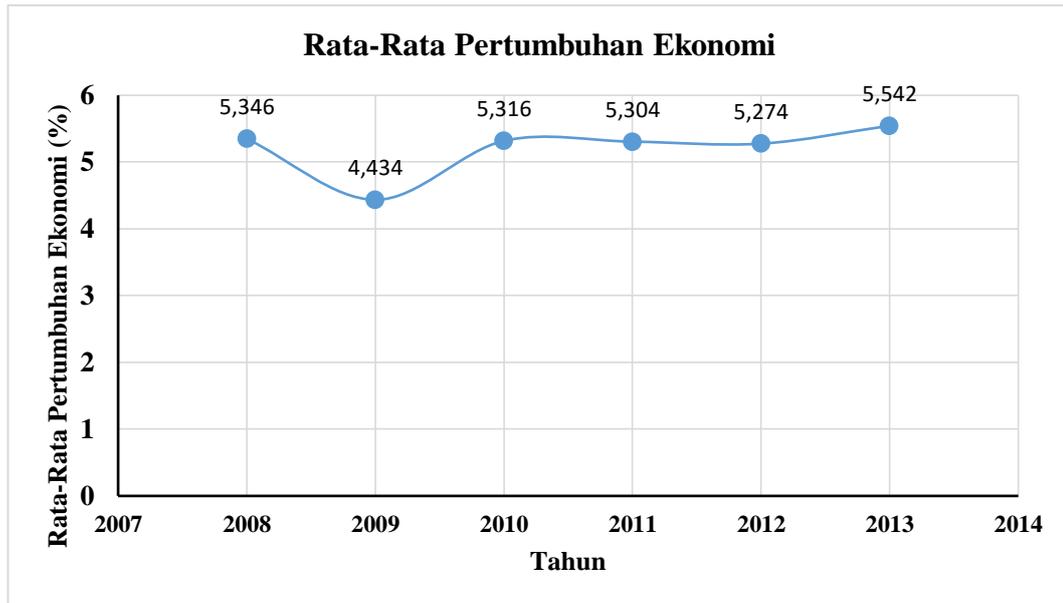
Dari hasil program SPSS pada **Tabel 4.8**, dapat diketahui bahwa dari rata-rata pertumbuhan ekonomi pada 5 kabupaten di atas pada tahun 2008 sebesar 5,346%. Sedangkan rata-rata pertumbuhan ekonomi pada tahun 2009 sebesar

4,434%. Dari perbandingan tahun 2008 dengan tahun 2009 didapatkan penurunan rata-rata sekitar 0,912% hasil ini dapat dilihat pada bagian tabel *paired sample test* di *paired differences* untuk *mean*.

Pada bagian tabel *paired sample correlations*, diketahui bahwa *correlation* (r) sebesar 0,978 yang jika dikuadratkan yaitu sebesar 0,956 (95,6%), maka menunjukkan adanya pengaruh suatu faktor terhadap perubahan pertumbuhan ekonomi. Sig. adalah taraf signifikan yang memiliki aturan jika Sig < 0,05 maka ada hubungan antara pertumbuhan ekonomi pada tahun 2008 dan tahun 2009. Hasil Sig. untuk tahun 2008 dengan tahun 2009 sebesar 0,004 yang berarti ada hubungan antara pertumbuhan ekonomi. Untuk uji *paired samples t-test* ini tidak hanya membandingkan Sig (probabilitas) tetapi variabel t juga, antara t hitung dengan t tabel. Jika nilai t diatas 1,96 maka nilai t tersebut terdapat perbedaan yang signifikan. Sedangkan pada hasil SPSS didapatkan sebesar 3,89 maka terdapat perbedaan yang signifikan.

Tabel 4.9. Hasil Program SPSS untuk Pertumbuhan Ekonomi di Nusa Tenggara Timur Tahun 2008-2013

Hasil Program SPSS Pertumbuhan Ekonomi di Nusa Tenggara Timur						
		Mean	Correlation	Sig	t	Keterangan
Pair 1	Tahun 2008 Tahun 2009	5,35 4,43	0,97	0,00	3,89	Terdapat perbedaan
Pair 2	Tahun 2008 Tahun 2010	5,35 5,32	0,91	0,03	0,98	Sama
Pair 3	Tahun 2008 Tahun 2011	5,35 5,30	0,99	0,00	0,26	Sama
Pair 4	Tahun 2008 Tahun 2012	5,35 5,27	0,93	0,02	0,29	Sama
Pair 5	Tahun 2008 Tahun 2013	5,35 5,54	0,63	0,25	-0,35	Sama



Gambar 17 Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Ekonomi Tahun 2008-2013 (Kabupaten Kupang, Timor Tengah Selatan, Belu, Rote Ndao dan Kota Kupang)

Dari **Tabel 4.9** dan **Gambar 17** dapat disimpulkan bahwa pada tahun 2009 rata-rata pertumbuhan ekonomi mengalami penurunan hingga terendah terjadi pada tahun 2009. Setelah tahun 2009, rata-rata dari pertumbuhan ekonomi mengalami kenaikan terus hingga tahun 2013. Untuk setiap tahun setelah terjadi tumpahan minyak Montara yang dibandingkan dengan tahun 2008, tahun sebelum terjadi tumpahan minyak Montara, hasil kuadratnya hampir semuanya di atas 0,50 yang menjelaskan bahwa adanya pengaruh suatu faktor yang menyebabkan terjadinya penurunan rata-rata pertumbuhan ekonomi di Nusa Tenggara Timur. Faktor itu merupakan tumpahan minyak Montara karena tumpahan minyak Montara terjadi pada Agustus 2009. Sedangkan hubungan diantara data-data tersebut menunjukkan bahwa hanya pada tahun 2008 & 2009 yang memiliki perbedaan yang signifikan.

4.3. Analisa Kasus Tumpahan Minyak Montara

Setelah dilakukan analisa pada sektor-sektor yang mengalami kerugian akibat tumpahan minyak Montara, maka dilakukan analisa pada penanganan-penanganan yang telah dilakukan oleh Pemerintah Indonesia, Australia maupun perusahaan

pencemar. Pada analisa penanganan ini akan dilakukan evaluasi antara aturan yang berlaku dengan yang telah dilakukan oleh ketiga pihak terkait.

4.3.1. Analisa Perbandingan antara Aturan yang Berlaku dengan yang Telah Dilakukan oleh Pemerintah Indonesia

Berikut di bawah ini akan dijelaskan analisa aturan yang berlaku dengan yang telah dilakukan Pemerintah Indonesia, apakah sudah sesuai apa belum. Sebelum dijelaskan rinci per pasal, akan dijelaskan terlebih dahulu di matriks evaluasi peraturan yang berlaku untuk tumpahan minyak.

Tabel 4.10. Matriks Evaluasi Peraturan yang Berlaku untuk Pemerintah Indonesia

No	Peraturan	Kriteria	Tingkat Penerapan di Lapangan		
			Ya	Tidak	
1	Peraturan Presiden No.109 Tahun 2006	Pembentukan Tim Nasional Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut			
2		Susunan Tim Nasional			
3		Tugas Tim Nasional			
4		Pembentukan Pusat Komando dan Pengendali Nasional Operasi Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut (PUKODALNAS)			
5		Operasi penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak di laut yang dikoordinasi oleh PUKODALNAS			
6		Biaya penanggulangan			
7		UNCLOS 1982	Negara-negara wajib melindungi dan melestarikan lingkungan laut		
8			Tanggung jawab dan kewajiban ganti rugi		

Setelah itu dijabarkan per pasal dari matriks di atas, untuk tanda ✓ menandakan yang telah dilakukan Pemerintah Indonesia dan tanda × menandakan yang belum dilakukan Pemerintah Indonesia.

A. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2006 tentang Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut

Aturan :

- Dalam **pasal 3 ayat (1)**, “Dalam rangka keterpaduan penyelenggaraan penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak di laut tingkatan tier 3, dibentuk Tim Nasional Penanggulangan Keadaan darurat Tumpahan Minyak di Laut, yang selanjutnya disebut Tim Nasional.”

Pelaksanaan :

- ✓ Hal yang pertama dilakukan Pemerintah Indonesia ketika mendengar adanya tumpahan minyak yang masuk ke Perairan Indonesia, yaitu membentuk Tim Nasional Penanggulangan Keadaan Darurat di Laut (PKDTML) yang bertugas mengkoordinasikan kajian kerugian sekaligus mengajukan klaim ganti rugi akibat pencemaran Laut Timor kepada pihak Australia ataupun PT TEP-AUSTRALASIA.

Sumber : Laporan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015.

Komentar :

Hal tersebut sudah benar untuk dilakukan dan sesuai dengan Peraturan Presiden yang telah dijelaskan di atas.

Aturan :

- Pada **pasal 3 ayat (2)** menyebutkan, Tim Nasional diketuai oleh Menteri Perhubungan dan wakilnya, yaitu Menteri Negara Lingkungan Hidup, dan keanggotaannya terdiri dari Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral, Menteri Dalam Negeri, Menteri Luar Negeri, Menteri Kelautan dan Perikanan, Menteri Kesehatan, Menteri Kehutanan, Menteri Keuangan, Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia, Panglima Tentara Nasional Indonesia, Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia, Kepala Badan Pelaksana Kegiatan Usaha Hulu Minyak dan Gas Bumi, Kepala Badan Pengatur Penyediaan dan Pendistribusian Bahan Bakar Minyak dan Kegiatan Usaha Pengangkutan Gas Bumi melalui Pipa, dan Gubernur, Bupati/Walikota yang sebagian wilayahnya mencakup laut.

Pelaksanaan :

- ✓ Tim Nasional diketuai oleh Menteri Perhubungan, Freddy Numberi. Dan Tim Nasional ini beranggotakan beberapa menteri dengan wakilnya, yaitu Menteri Lingkungan Hidup.

Sumber : Laporan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015.

Komentar :

Susunan Tim Nasional sudah mengacu kepada Peraturan Presiden Nomor 109 Tahun 2006. Tetapi seharusnya menteri-menteri lain yang terkait juga ikut menangani masalah ini secara langsung, sehingga masalah ini dapat segera selesai dengan banyaknya pihak terkait yang ikut membantu.

Aturan :

- **Pasal 3 ayat (4)**, “Ketua Tim Nasional wajib melaporkan hasil pelaksanaan tugasnya secara berkala kepada Presiden.” Dan dalam **Pasal 3 ayat (6)**, “Tim Nasional sebagaimana dimaksud pada ayat (2) bertugas melaksanakan koordinasi penyelenggaraan penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak di laut tingkatan tier 3; dan memberikan dukungan advokasi kepada setiap orang yang mengalami kerugian akibat tumpahan minyak di laut.”

Pelaksanaan :

- ✓ Tim Nasional tersebut telah melakukan beberapa upaya penanggulangan sebagai berikut:
 - a. Membentuk Posko Daerah penanggulangan tumpahan minyak di Laut serta mengaktifkan Pusat Komando dan Pengendali Nasional Operasi Penanggulangan Tumpahan Minyak di Laut (PUSKODALNAS);
 - b. Melakukan observasi dan pengambilan sampel air laut, dan biota (ikan), dan sedimen serta gumpalan minyak (Tarball) di Laut Timor dan melakukan uji laboratorium dan analisis sampel; dan
 - c. Melakukan survey dampak sosial ekonomi dan lingkungan akibat tumpahan minyak di Laut Timor.

Hasil kerja Tim Nasional adalah sebagai berikut :

- a. Total sebaran tumpahan minyak di Laut Timor berdasarkan pemantauan citra satelit tanggal 30 Agustus sampai dengan tanggal 3 November 2009 seluas 16.420 km;
- b. Secara visual permukaan di Laut Timor pada daerah perbatasan ZEE Indonesia Australia terdapat lapisan minyak; dan
- c. Hasil uji coba laboratorium dan analisis sampel air laut dan tarball dari Laut Timor mengandung minyak dan senyawa aromatic serta karakteristik yang sama dengan sampel minyak mentah (*crude oil*) dari Montara Wellhead Platform.

Sumber : Laporan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015.

Komentar :

Dari upaya penanggulangan dan hasil kerja yang telah dilakukan oleh Tim Nasional sudah sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 109 Tahun 2006. Tetapi untuk dukungan advokasi hingga tahun 2018 masih belum juga selesai.

Aturan :

- **Pasal 4 ayat (1)**, “Untuk membantu terlaksananya penyelenggaraan penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak di laut tingkatan tier 3 sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 ayat (2), Tim Nasional membentuk dan membina PUSKODALNAS.”

Pelaksanaan :

- ✓ Tim Nasional telah melakukan beberapa upaya penanggulangan, salah satunya yaitu : membentuk Posko daerah penanggulangan tumpahan minyak di laut serta mengaktifkan Pusat Komando dan Pengendali Operasi Penanggulangan Tumpahan Minyak di laut (PUSKODALNAS).

Sumber : Laporan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015.

Komentar :

Pembentukan PUSKODALNAS telah dilakukan sesuai dengan Peraturan Presiden di atas.

Aturan :

- **Pasal 8 ayat (7)**, “Dalam hal tumpahan minyak yang terjadi masuk dalam kategori tier 3, PUSKODALNAS wajib segera melakukan koordinasi pelaksanaan operasi penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak di laut, dan Kepala PUSKODALNAS bertindak selaku Koordinator Misi tier 3.”

Pelaksanaan :

- × Belum dilakukan.

Sumber : Laporan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015.

Komentar :

Pemerintah Indonesia cenderung lamban atau tidak ada sama sekali melakukan penanggulangan tumpahan minyak Montara yang terdapat di Perairan Indonesia.

Aturan :

- Dalam **Pasal 11**, tentang Biaya Penanggulangan dijelaskan, “Setiap pemilik atau operator kapal, pimpinan tertinggi perusahaan minyak dan gas bumi atau penanggung jawab tertinggi kegiatan perusahaan minyak lepas pantai atau pimpinan atau penanggung jawab kegiatan lain, yang karena kegiatannya mengakibatkan terjadinya tumpahan minyak di laut, bertanggung jawab mutlak atas biaya : (a) penanggulangan tumpahan minyak di laut; (b) penanggulangan dampak lingkungan akibat tumpahan minyak di laut; (c) kerugian masyarakat akibat tumpahan minyak di laut; (d) kerusakan lingkungan akibat tumpahan minyak di laut.

Pelaksanaan :

- × Untuk huruf b, c dan d belum dilakukan, tetapi untuk huruf a tentang penanggulangan tumpahan minyak di laut telah dilakukan oleh Australia dengan menyemprotkan zat dispersan ke tumpahan minyak yang berada di daerah Australia.

Komentar :

Indonesia belum melakukan penanggulangan tumpahan minyak di laut dan dampak lingkungan akibat tumpahan minyak. Dan masalah advokasi kerugian masyarakat pun hingga saat ini belum juga selesai.

B. United Nation Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) 1982

Bab XII, Perlindungan dan Pelestarian Lingkungan Laut

Aturan :

- Dalam **Pasal 192** diatur, “Negara-negara mempunyai kewajiban untuk melindungi dan melestarikan lingkungan laut.”

Pelaksanaan :

× Belum terlaksana.

Komentar :

Pemerintah Indonesia hanya menunggu tuntutan ganti rugi tetapi tidak mencoba menanggulangi tumpahan minyak terlebih dahulu, sedangkan Pemerintah Australia lebih bersifat lepas tangan karena merasa tumpahan minyak tidak memasuki wilayah ZEE Indonesia dan Australia juga telah melakukan penanggulangan dengan cara menyemprotkan dispersan.

Sumber : Laporan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015 dan Aldila Mesra, 2014 (Skripsi Fakultas Hukum Universitas Indonesia).

Aturan :

- **Pasal 235**, tentang tanggung-jawab dan kewajiban ganti-rugi :
 - (1) Negara-negara bertanggungjawab untuk pemenuhan kewajiban-kewajiban internasional mereka berkenaan dengan perlindungan dan pelestarian lingkungan laut. Mereka harus memikul kewajiban ganti-rugi sesuai dengan hukum internasional.
 - (2) Negara-negara harus menjamin tersedianya upaya menurut sistim perundang-undangannya untuk diperolehnya ganti-rugi yang segera dan memadai atau bantuan lainnya bertalian dengan kerusakan yang disebabkan pencemaran lingkungan laut oleh orang perorangan atau oleh badan hukum di bawah yurisdiksi mereka.
 - (3) Dengan tujuan untuk menjamin ganti-rugi yang segera dan memadai bertalian dengan segala kerugian yang disebabkan oleh pencemaran lingkungan laut, Negara-negara harus bekerjasama melaksanakan hukum internasional yang berlaku dan untuk pengembangan selanjutnya hukum internasional yang berkenaan dengan tanggung jawab dan kewajiban ganti-rugi untuk penaksiran mengenai kompensasi untuk kerusakan serta penyelesaian sengketa yang timbul, demikian pula, dimana perlu, mengembangkan kriteria dan prosedur-prosedur pembayaran ganti-rugi yang memadai seperti halnya asuransi wajib atau dana kompensasi.

Pelaksanaan :

× Belum terlaksana.

Komentar :

Lambatnya penanganan masalah pencemaran tumpahan minyak Montara oleh Pemerintah Indonesia. Bahkan Presiden Indonesia pun pada saat itu, tidak menomor satukan masalah ini. Presiden baru menanggapi masalah ini setelah satu tahun dari kejadian ketika berkas-berkas hidrokarbon di Laut Timor oleh tumpahan minyak Montara mulai menghilang. Selain itu, Pemerintah Indonesia memilih jalan yang aman agar hubungan Pemerintah Indonesia dengan Australia tetap baik atau

stabil. Maka dari itu, Pemerintah Indonesia terkesan lemah dalam menekan Australia untuk mengganti rugi kerugian yang dialami Indonesia, terutama masyarakat Nusa Tenggara Timur.

Sumber : Laporan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015 dan Ghibiel Fido Caliptra, 2016 (Jurnal Hubungan Internasional Universitas Diponegoro).

4.3.2. Analisa Perbandingan antara Aturan yang Berlaku dengan yang Telah Dilakukan Australia

Sebelumnya telah dijelaskan analisis perbandingan antara aturan yang berlaku dengan yang telah dilakukan Pemerintah Indonesia. Karena kasus ini melibatkan 2 negara antara Indonesia dan Australia, maka Australia juga memiliki tanggung jawab sebagai negara asal di mana kasus ini terjadi.

Tabel 4.11. Matriks Evaluasi Peraturan yang Berlaku untuk Australia dengan Indonesia

No	Aturan yang Berlaku	Kriteria	Tingkat Penerapan di Lapangan	
			Ya	Tidak
1	UNCLOS 1982	Tanggung jawab untuk menjamin pentaatan dan kewajiban membayar ganti rugi		
2		Kerjasama atas dasar global atau regional		
3	<i>MoU between the Government of Australia and Indonesia on Oil Pollution Preparedness and Response 1996</i>	Inisiatif melakukan kerjasama apabila terjadi pencemaran laut		
4		Kerjasama pertukaran informasi atas insiden pencemaran minyak di laut		
5		Kerjasama tanggap darurat seperti mobilisasi personil, logistik dan peralatan lain yang dibutuhkan di dalam situasi darurat, dan lain-lain.		

Setelah pembuatan matriks, peraturan-peraturan di atas akan dijelaskan di bawah. Untuk tanda \checkmark menandakan yang telah dilakukan Australia dan tanda \times menandakan yang belum dilakukan Australia kepada Indonesia.

A. United Nation Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) 1982

Aturan :

- Dalam **Pasal 139** ayat 1, tentang tanggung jawab untuk menjamin pentaatan dan kewajiban membayar ganti rugi, dijelaskan “Negara-negara Peserta harus bertanggung jawab untuk menjamin bahwa kegiatan-kegiatan di Kawasan, baik dilakukan oleh Negara-negara Peserta atau perusahaan-perusahaan negara atau badan hukum atau orang perorangan yang memiliki kebangsaan Negara-negara Peserta atau yang dikuasai secara efektif oleh mereka atau oleh warganegara-warganegara mereka, harus dilaksanakan sesuai dengan Bab ini. Tanggung jawab yang sama berlaku pula bagi organisasi-organisasi internasional untuk kegiatan-kegiatan yang dilakukan oleh organisasi-organisasi tersebut di Kawasan.”
- **Pasal 197**, tentang kerjasama atas dasar global atau regional : “Negara-negara harus bekerjasama atas dasar global dan dimana perlu, atas dasar regional, secara langsung atau melalui organisasi-organisasi internasional yang kompeten, dalam merumuskan dan menjelaskan ketentuan-ketentuan, standar-standar dan praktek-praktek yang disarankan secara internasional serta prosedur-prosedur yang konsisten dengan Konvensi ini untuk tujuan perlindungan dan pelestarian lingkungan laut, dengan memperhatikan ciri-ciri regional yang khas.”

Pelaksanaan :

- × Belum dilakukan Australia.

Komentar :

Australia hingga saat ini belum ada itikad baik dengan Indonesia untuk membantu Indonesia dalam menyelesaikan kasus tumpahan minyak Montara ini. Australia masih menganggap bahwa tumpahan minyak tidak sampai masuk ke wilayah Indonesia.

Sumber : Laporan Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, 2015.

B. *Memorandum of Understanding between the Government of Australia and Indonesia on Oil Pollution Preparedness and Response 1996*

Aturan :

- Dalam MoU antara Australia dengan Pemerintah Indonesia mengenai respon dan tanggap darurat pencemaran laut, terdapat beberapa butir yang khususnya berkaitan dengan tumpahan minyak Montara ini, yaitu sebagai berikut : (a) inisiatif melakukan kerja sama apabila terjadi pencemaran laut; (b) kerjasama pertukaran informasi atas insiden pencemaran minyak di laut; (c) kerjasama tanggap darurat seperti mobilisasi personil, logistic dan peralatan lain yang dibutuhkan di dalam situasi darurat, dan lain-lain.

Pelaksanaan :

- × Australia tidak memberikan informasi ke Indonesia terkait dengan ancaman tumpahan minyak yang menuju perairan Indonesia dan penggunaan zat dispersan. Selain itu, Australia memilih untuk

menangani sendiri tanpa melakukan upaya kerjasama dengan Indonesia.

Sumber : Ghibiel Fido Caliptra, 2016 (Jurnal Hubungan Internasional Universitas Diponegoro).

Komentar :

Seharusnya sesuai dengan MoU yang telah disepakati, Australia melakukan upaya-upaya kerjasama dengan Indonesia. Dimulai dari pertukaran informasi hingga kerjasama dalam hal penanganan tumpahan minyak tersebut, sehingga tumpahan minyak dapat dikendalikan secepatnya tanpa menimbulkan dampak yang berlebihan.

4.3.3. Analisa Perbandingan antara Aturan yang Berlaku dengan yang Telah Dilakukan Perusahaan Pencemar

Pada sub bab ini akan dijelaskan analisa hukum dengan yang telah dilakukan perusahaan pencemar (PTTEP AA). Sebelum dianalisis, dibuat matriks evaluasi yang akan dijelaskan pada **Tabel 4.12**.

Tabel 4.12. Matriks Evaluasi Peraturan yang Berlaku untuk Perusahaan Pencemar

No	Aturan yang Berlaku	Kriteria	Tingkat Penerapan di Lapangan	
			Ya	Tidak
1	Undang-Undang No.32 Tahun 2009	Asas pencemar membayar		
2	Peraturan Presiden No.109 Tahun 2006	Biaya penanggulangan		

Setelah pembuatan matriks, peraturan-peraturan di atas akan dijelaskan di bawah. Untuk tanda √ menandakan yang telah dilakukan Australia dan tanda × menandakan yang belum dilakukan Australia kepada Indonesia.

Aturan :

A. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Pengolahan dan Perlindungan Hidup

Dalam asas pencemar membayar disebutkan, “bahwa setiap penanggung jawab yang usaha dan/atau kegiatannya menimbulkan pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup wajib menanggung biaya pemulihan lingkungan.

B. Peraturan Presiden Nomor 109 Tahun 2006 tentang Penanggulangan Keadaan Darurat Tumpahan Minyak di Laut

Pada Pasal 11 dijelaskan, setiap pemilik atau penanggung jawab tertinggi kapal maupun kegiatan perusahaan minyak lepas pantai yang karena kegiatannya mengakibatkan terjadinya tumpahan minyak di laut bertanggung jawab mutlak atas biaya : (a) penanggulangan tumpahan minyak di laut; (b) penanggulangan dampak lingkungan akibat tumpahan minyak di laut; (c) kerugian masyarakat akibat tumpahan minyak di laut; dan (d) kerusakan lingkungan akibat tumpahan minyak di laut.

Pelaksanaan :

- × Perusahaan pencemar (PTTEP AA) dengan pihak tertentu bersepakat untuk membayar kerugian korban Montara dengan dana bantuan sosial perusahaan CSR (Corporate Social Responsibility). Tetapi hingga saat ini, dana CSR tersebut belum terjadi dikarenakan masih adanya perbedaan pendapat antara anggota Montara task force dengan pihak tertentu.

Sumber :

<http://www.beritasatu.com/nasional/486999-ledakan-montara-rugikan-ntt-55-miliar-dolar.html>

<http://www.aktual.com/pemerhati-duga-ah-ogroseno-pecah-belah-rakyat-ntt-dalam-kasus-montara/>

Komentar :

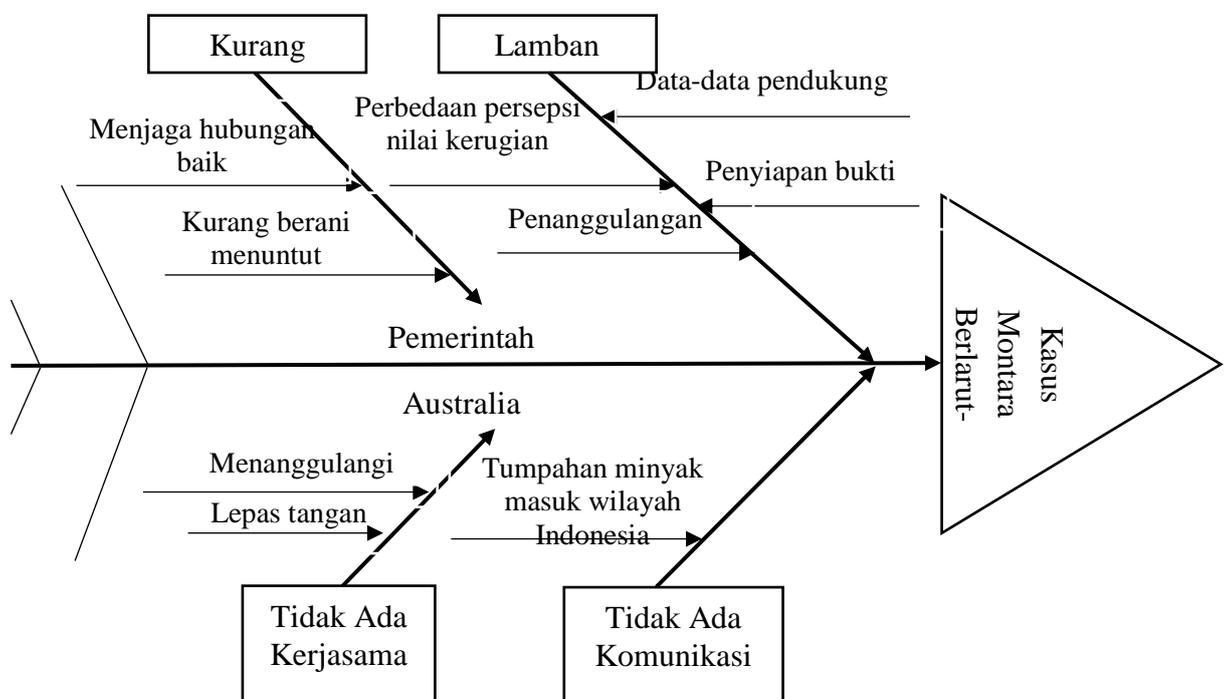
Seharusnya Pemerintah Indonesia bisa bersatu padu dalam membantu dan mendukung masyarakat korban tumpahan minyak Montara yang sedang memperkarakan masalah ini ke Pengadilan Federal Australia. Jika Pemerintah menerima dana CSR ini, maka rakyat tidak akan bisa menerima dana kompensasi. Dan dana CSR ini jumlahnya lebih rendah dibandingkan dengan dana ganti rugi yang dituntut.

4.3.4. Analisa Faktor-Faktor yang Menyebabkan Kasus Tumpahan Minyak Montara Berlarut-Larut

Setelah dilakukan analisa pada beberapa peraturan baik lingkup nasional, bilateral maupun internasional, ternyata masih banyak hal yang belum dilakukan oleh Pemerintah Indonesia maupun Australia. Padahal peraturan-peraturan ini dibuat dengan tujuan untuk meminimalkan dampak yang terjadi baik lingkungan ataupun korban jiwa. Dari hasil kuesioner dengan beberapa orang dari Kementerian Lingkungan Hidup serta Kementerian Kelautan dan Perikanan, terdapat beberapa faktor lain yang belum disebutkan di analisis sebelumnya yang menyebabkan penyelesaian dari kasus tumpahan minyak Montara ini berlarut-larut yaitu sebagai berikut :

- Pengumpulan dan penyiapan bukti-bukti di lapangan untuk pengajuan gugatan klaim ganti rugi.
- Data-data pendukung yang kurang dapat diterima oleh pihak asumsi dan proses negoisasi yang belum selesai.
- Masih terjadi perbedaan persepsi tentang nilai kerugian yang diakibatkan adanya tumpahan minyak. Beberapa institusi memberikan penilaian angka kerugian yang berbeda, sehingga memerlukan pembuktian.
- Pemerintah RI di banyak tempat tidak memiliki data T-0 sumber daya kelautan dan perikanan, yang dapat dijadikan dasar atau acuan dalam penentuan nilai kerugian. Ketiadaan data awal (T-0) ini menyebabkan kurang akurasinya perhitungan kondisi nilai awal sumber daya sebelum tercemar dan sesudah tercemar.
- Kurang adanya keberanian dan ketegasan Pemerintah RI dalam menuntut perusahaan pencemar untuk memberikan ganti rugi, yang pada saat kejadian tidak terlihat demikian.

Dari hasil analisis di atas maka dapat dianalisis menggunakan diagram *fishbone* yang ditunjukkan pada **Gambar 18**, sebagai berikut :



Gambar 18 Fishbone Kasus Montara Berlarut-Larut

4.4. Solusi Kasus Tumpahan Minyak Montara

Semua permasalahan pasti memiliki solusi entah dalam hal apapun tak terkecuali kasus tumpahan minyak Montara. Walaupun kasus ini sudah terjadi sejak Agustus 2009, namun dalam beberapa hal masih belum ada solusi yang tepat, terutama untuk perihal ganti rugi terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur yang terdampak tumpahan minyak. Dari hasil wawancara dan kuesioner, didapatkan gambaran diagram kepentingan dan tindakan yang telah dilakukan serta beberapa bentuk tindakan penyelesaian yang akan dijelaskan di sub bab selanjutnya.

4.4.1. Diagram *Importance-Performance Analysis*

Diagram *Importance-Performance Analysis* atau yang dapat disebut diagram kinerja dan kepentingan adalah diagram yang digunakan untuk memetakan kepentingan dan kinerja atau tindakan yang telah dilakukan dari masing-masing atribut. Atribut-atribut yang digunakan dalam analisis ini meliputi tiga hal, yaitu operasi penanggulangan tumpahan minyak Montara, dukungan advokasi kepada masyarakat Nusa Tenggara Timur dan tanggung jawab ganti rugi terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur dari pimpinan tertinggi perusahaan (PTTEP AA) atau Pemerintah Australia.

Setelah menentukan atribut-atribut yang ingin dianalisis, atribut-atribut tersebut diberi nilai pembobotan berdasarkan kepentingan dan kinerja. Untuk kepentingan, diberikan bobot 2 untuk ya dan bobot 1 untuk tidak. Dan pembobotan tersebut sama berlakunya untuk kinerja. Lalu, dimasukkan ke dalam perhitungan seperti di **Tabel 4.13**. Didapatkan hasil berupa jumlah dan rata-rata dari masing-masing atribut. Setelah itu, dilanjutkan dengan perhitungan tingkat kesesuaian antara tingkat kepentingan dan tingkat kinerja, seperti pada **Tabel 4.14**. Lalu dilakukan perhitungan analisis kuadran dengan skor penilaian kerja dibagi dengan jumlah responden, seperti pada **Tabel 4.15**. Terakhir, dilakukan perhitungan *Importance-Performance Analysis* (IPA), yaitu dengan cara skor penilaian kerja dibagi dengan jumlah atribut, seperti pada **Tabel 4.16**. Dari Tabel 4.16 didapatkan nilai \bar{X} dan nilai \bar{Y} . Nilai \bar{X} memotong tegak lurus pada sumbu horizontal, yakni sumbu yang mencerminkan kinerja atribut (X) atau persepsi pelanggan. Sedangkan nilai \bar{Y} memotong tegak lurus pada sumbu vertikal, yakni sumbu yang

mencerminkan kepentingan atribut (Y) atau harapan pelanggan. Setelah diperoleh bobot kinerja dan kepentingan atribut serta nilai rata-rata kinerja dan kepentingan, kemudian nilai-nilai tersebut diplotkan ke dalam kuadran kartesius yang dapat dilihat dapat dilihat pada **Gambar 19**.

Asumsi Atribut

- Operasi penanggulangan tumpahan minyak Montara : X
- Dukungan advokasi kepada masyarakat Nusa Tenggara Timur : Y
- Tanggung jawab ganti rugi terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur dari pimpinan tertinggi perusahaan (PTTEP AA) atau Pemerintah Australia : Z

Asumsi Responden

- Responden 1 : A
- Responden 2 : B
- Responden 3 : C
- Responden 4 : D
- Responden 5 : E

Tabel 4.13. Perhitungan Kinerja dan Kepentingan

Responden	Kinerja (sumbu x)			Kepentingan (sumbu y)		
	Atribut					
	X	Y	Z	X	Y	Z
A	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00
B	2,00	2,00	1,00	2,00	2,00	2,00
C	1,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
D	1,00	1,00	1,00	2,00	2,00	2,00
E	1,00	2,00	1,00	1,00	2,00	2,00
Jumlah	7,00	9,00	6,00	9,00	10,00	10,00
Rata-Rata	1,40	1,80	1,20	1,80	2,00	2,00

Tabel 4.14. Tingkat Kesesuaian antara Tingkat Kepentingan dan Tingkat Kinerja

Atribut	Tingkat Kinerja	Tingkat Kepentingan	Tingkat Kesesuaian (Tki)
X	7	9	78%
Y	9	10	90%
Z	6	10	60%
Jumlah	22	29	76%

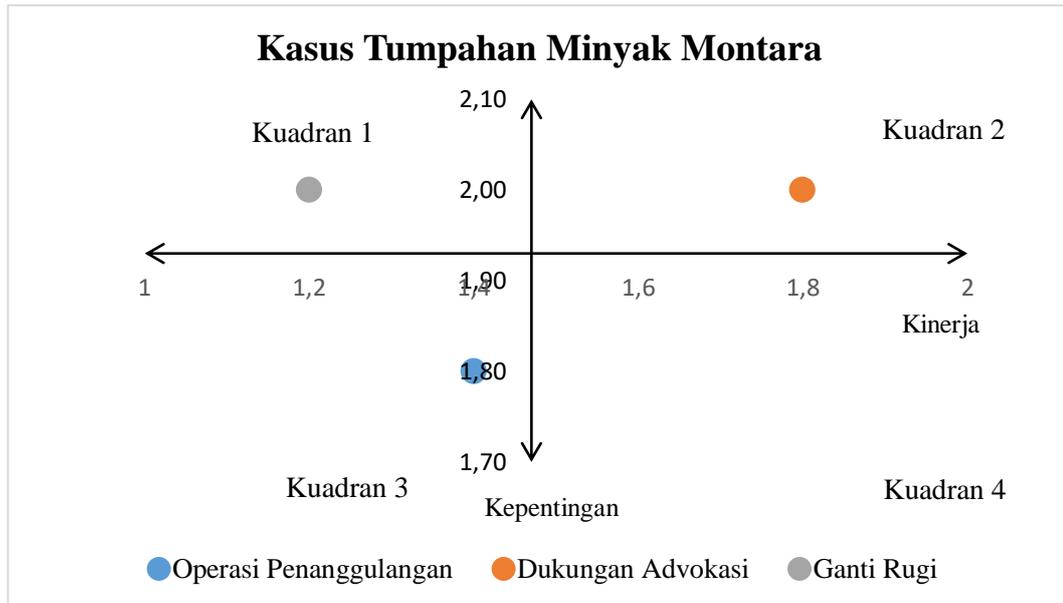
Tabel 4.15. Analisis Kuadran

Atribut	Nilai Rata-Rata			
	Skor Kinerja	T Kinerja	Skor Kepentingan	T Kepentingan
		Xi		Yi
X	7	1,4	9	1,8
Y	9	1,8	10	2,0
Z	6	1,2	10	2,0
Rata-Rata	22	$\bar{X}_i = 1,10$	29	$\bar{Y}_i = 1,45$

Tabel 4.16. Importance-Performance Analysis

Atribut	T Kinerja	T Kepentingan
	Xi	Yi
X	1,4	1,80
Y	1,8	2,00
Z	1,2	2,00
Rata-Rata	$\bar{X}_i = 1,47$	$\bar{Y}_i = 1,93$

Setelah dibuat perhitungan seperti tabel-tabel di atas, maka dapat kita buat diagramnya sebagai berikut,



Gambar 19 Diagram *Importance-Performance Analysis* Kasus Tumpahan Minyak Montara

Dari **Gambar 19** dapat dilihat bahwa untuk atribut operasi penanggulangan tumpahan minyak Montara dan tanggung jawab ganti rugi terhadap masyarakat berada pada kuadran 1, atribut dukungan advokasi kepada masyarakat Nusa Tenggara Timur terdapat pada kuadran 2 dan atribut operasi penanggulangan tumpahan minyak Montara berada pada kuadran 3. Kuadran 1 adalah kuadran prioritas utama yang memperlihatkan bahwa atribut tersebut sangat penting tetapi kinerja/tindakan yang telah dilakukan masih sedikit bahkan belum ada sama sekali. Untuk atribut tanggung jawab ganti rugi terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur, antara kepentingan dan tindakan yang telah dilakukan masih cukup jauh dari garis perbatasan kuadran. Itu menandakan bahwa atribut tersebut penting namun tindakan yang telah dilakukan Pemerintah Indonesia masih sedikit untuk mendesak PTTEP AA maupun Australia untuk memberikan ganti rugi terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur. Karena setelah hampir 9 tahun, seharusnya masyarakat Nusa Tenggara Timur sudah mendapatkan ganti rugi dari pihak PTTEP AA atau Australia.

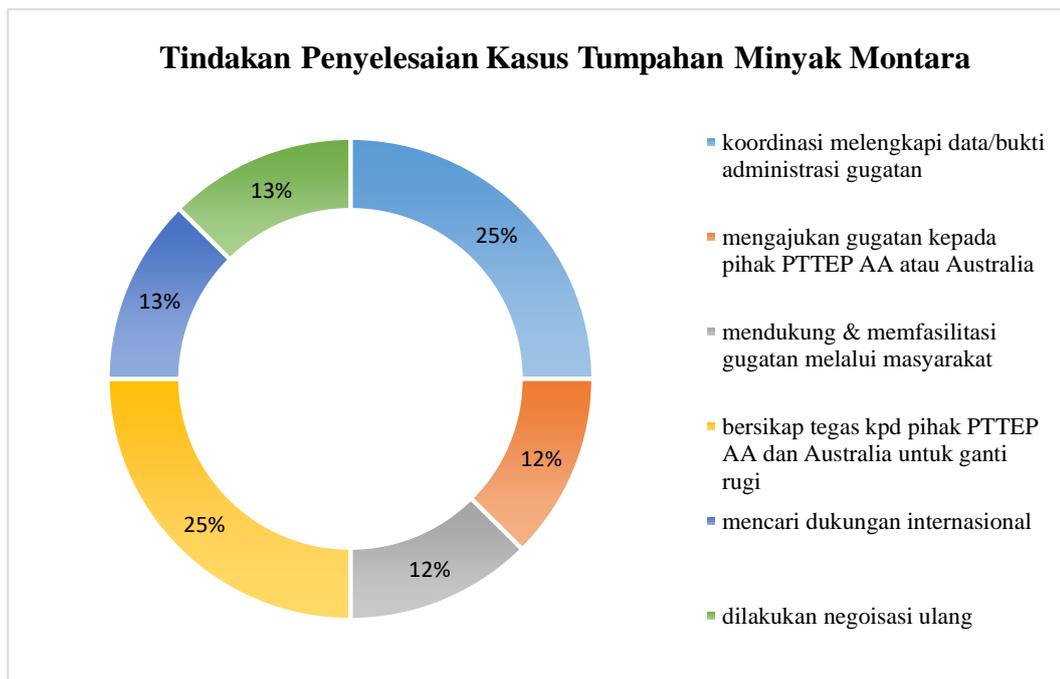
Untuk atribut dukungan advokasi kepada masyarakat Nusa Tenggara Timur berada di kuadran II. Kuadran II merupakan kuadran yang memperlihatkan bahwa atribut yang berada pada kuadran ini sangat penting dan tindakan-tindakan yang

teka dilakukan sangat berpengaruh walaupun cenderung lambat. Dengan advokasi terhadap masyarakat Nusa Tenggara Timur yang telah dilakukan yaitu berupa pembentukan Tim Nasional yang diketuai oleh Menteri Perhubungan untuk mengkaji kerugian sekaligus mengajukan klaim ganti rugi kepada pihak PTTEP AA dan Australia serta pengajuan gugatan kepada PTTEP AA melalui Pengadilan Negeri Jakarta Pusat walaupun untuk saat ini telah dicabut gugatannya.

Sedangkan atribut operasi penanggulangan tumpahan minyak berada pada kuadran 3. Itu menjelaskan bahwa atribut tersebut saat ini tidak terlalu penting dan tindakannya masih kurang. Seharusnya operasi penanggulangan langsung dilakukan saat dikabarkan tumpahan minyak memasuki wilayah Indonesia. Maka dari itu, dapat disimpulkan bahwa ganti rugi merupakan kepentingan yang paling penting untuk masyarakat korban Montara.

4.4.2. Bentuk Tindakan Penyelesaian dari Kasus Tumpahan Minyak Montara

Setelah ketiga atribut tersebut dianalisis dan diketahui letaknya dalam diagram kepentingan dan tindakan dapat dilihat bahwa atribut ganti rugi terdapat di dalam kuadran I yaitu kuadran prioritas utama. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak hal yang tindakannya belum tepat dan belum terselesaikan untuk kasus tumpahan minyak Montara. Oleh karena itu, melalui wawancara dan kuesioner didapatkan beberapa bentuk tindakan penyelesaian dari kasus tumpahan minyak Montara yang dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.



Gambar 20 Tindakan Penyelesaian Kasus Tumpahan Minyak Montara

Dari **Gambar 20**, dapat dilihat untuk koordinasi lintas kementerian atau lembaga negara untuk melengkapi data/bukti administrasi gugatan serta Pemerintah Indonesia bersikap tegas menuntut pihak PTTEP AA maupun Australia untuk memberikan ganti rugi, merupakan tindakan penyelesaian yang paling utama saat ini dibandingkan dengan tindakan-tindakan lainnya. Dua tindakan di atas sangatlah penting untuk dilakukan saat ini ketika melihat masyarakat Nusa Tenggara Timur saat ini, selama 9 tahun mereka menanggung dampak dari tumpahan minyak berupa kerusakan lingkungan yang menyebabkan kerugian produksi ikan laut maupun rumput laut serta penyakit kulit. Oleh karena itu, Pemerintah Indonesia harusnya sangat memperhatikan kasus ini.

Selain itu, sesuai dengan Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, Pemerintah Indonesia seharusnya melakukan penyelenggaraan penanggulangan bencana pada tahap pascabencana berupa rehabilitasi dan rekonstruksi. Rehabilitasi yang dimaksud yaitu seperti perbaikan atau pembersihan lingkungan yang tercemar tumpahan minyak, pemulihan sosial psikologis, pelayanan kesehatan, pemulihan sosial ekonomi budaya masyarakat, dan sebagainya. Sedangkan untuk tahap rekonstruksi, Pemerintah Indonesia dapat

melakukan kegiatan pembangunan berupa pembangkitan kembali kehidupan sosial ekonomi masyarakat, pembuatan zonasi baru di wilayah baru yang tidak tercemar tumpahan minyak dan peningkatan kondisi sosial, ekonomi dan masyarakat.

Masyarakat Nusa Tenggara Timur pun berharap, agar Pemerintah Indonesia lebih bersikap tegas terhadap Pemerintah Australia dan perusahaan pencemar Laut Timor untuk bertanggung jawab segera. Tanpa sikap tegas dari Pemerintah Indonesia, maka penyelesaian kasus ini akan berjalan sangat lamban dan bahkan bisa terlupakan. Walaupun saat ini rakyat Nusa Tenggara Timur sedang meperkarakan perusahaan pencemar Laut Timor di Pengadilan Federal Australia.

Bab 5

Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian tugas akhir mengenai analisa penanganan kasus tumpahan minyak Montara ini adalah sebagai berikut :

1. Kasus tumpahan minyak Montara ini menyebabkan berbagai dampak kepada masyarakat Nusa Tenggara Timur. Dengan menggunakan metode *paired samples t-test* dan program SPSS, sektor-sektor yang paling terdampak yaitu produksi perikanan laut dan produksi rumput laut, dengan tahun 2010 tahun terendah. Penurunan jumlah pada sektor-sektor tersebut mengakibatkan pula terjadinya penurunan pertumbuhan ekonomi di setiap kabupaten.
2. Berdasarkan hasil wawancara dan pengolahan data menggunakan metode *fishbone*, didapatkan hasil bahwa faktor-faktor yang menyebabkan kasus tumpahan minyak Montara berlarut-larut berasal dari dua subjek yaitu Pemerintah Indonesia dan Australia. Pemerintah Indonesia terlalu lamban dan tidak tegas dalam penanganan kasus tumpahan minyak Montara terhadap Australia. Sedangkan Pemerintah Australia tidak kooperatif dengan Indonesia dari awal terjadi tumpahan minyak Montara.
3. Berdasarkan hasil wawancara dan pengolahan data menggunakan metode *importance-performance analysis*, didapatkan usulan solusi berupa koordinasi lintas kementerian atau lembaga negara untuk melengkapi data/administrasi gugatan dan Pemerintah Indonesia seharusnya lebih bisa bersikap tegas kepada Pemerintah Australia maupun perusahaan pencemar (PTTEP AA) mengenai ganti rugi. Selain itu, Pemerintah Indonesia melakukan penanggulangan pada tahap pascabencana berupa pembersihan atau perbaikan lingkungan yang tercemar tumpahan minyak, pembangkitan kembali sosial ekonomi masyarakat serta pembuatan zonasi baru pada wilayah yang tidak tercemar.

5.2. Saran

Saran dari penulis bagi yang ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian ini, yaitu :

1. Dalam penelitian ini data-data yang didapatkan masih kurang karena terbatasnya data yang ada di Badan Pusat Statistik, sehingga perlu dicari referensi sumber lain.
2. Narasumber atau responden untuk penelitian ini masih kurang, jadi lebih baik jika jumlah responden lebih banyak lagi dan dari berbagai kalangan, mulai dari instansi pemerintahan, ahli, maupun masyarakat Nusa Tenggara Timur itu sendiri.

Daftar Pustaka

- Alfa, L. 2013. *Perhitungan Biaya Kerugian Akibat Tumpahan Minyak Montara di Pesisir Nusa Tenggara Timur*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Kelautan. ITS.
- Anonim. <https://mavideniz.com.tr/our-production/oil-boom/oil-fence-boom/> diakses pada tanggal 12 Februari 2018
- Anonim. <https://safetymanagement.eku.edu/resources/articles/disaster-mitigation-4-oil-spill-responses/> diakses pada tanggal 11 Februari 2018
- Anonim. 2005. https://www.japanfs.org/en/news/archives/news_id025862.html diakses pada tanggal 11 Februari 2018
- Anonim. 2010. <https://syaifullah08.files.wordpress.com/2010/02/pengenalan-analytical-hierarchy-process.pdf> diakses pada tanggal 11 Februari 2018
- Badan Pusat Statistik Propinsi Nusa Tenggara Timur Dalam Angka 2008-2016, Laporan.
- Bengen, Dietrich G. 2004. *Sinopsis Ekosistem dan Sumber Daya Alam Pesisir dan Laut serta Prinsip Pengelolaannya*. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan, Institut Pertanian Bogor.
- Bishop, Paul. L. 1983. *Marine Pollution and Its Control*. McGraw-Hill Book Company. USA.
- Caliptra, Ghiebiel Fido. 2016. Analisis Respon Indonesia Terhadap Australia dalam Peristiwa Pencemaran Laut Kilang Minyak Montara Tahun 2009. *Journal of International Relations* Vol. 2 No. 4 : 99-109. Universitas Diponegoro.
- Cassell, G. 2015. <http://enviro-usa.com/how-to-select-an-oil-spill-containment-boom/> diakses pada tanggal 12 Februari 2018
- Dahuri, dkk. 2001. *Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta : PT Pradnya Paramita.
- Hakim, O. Saleh. 2010. *Pencemaran Laut oleh Ladang Minyak Montara : A Responbility and Liability*. *Opinio Juris*. Vol. 01.
- Hutagalung, H.P. 1991. Pencemaran Laut oleh Logam Berat dalam Kunarso, H.D., Ruyitno (ed) *Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya*: 45-60. P30-LIPI. Jakarta.
- Kantor Menteri Negara Kependudukan & Lingkungan Hidup. 1991. *Pengembangan Baku Mutu Lingkungan Laut (Pengendalian Pencemaran Laut)*.

- Proyek Pembinaan Kelestarian Sumber Daya Alam Laut dan Pantai. Jakarta. 15 hlm.
- Kay, Robert dan Alder, Jackie. 1999. *Coastal Planning and Management*. E & FN Spon, London.
- Kementerian Hukum dan HAM. 2015. *Penelitian Hukum tentang Mekanisme Penyelesaian Konflik Antar Negara dalam Pengelolaan Sumberdaya Kelautan*. Badan Pembinaan Hukum Nasional. Jakarta. 84 hlm.
- Kusuma, P. Satya. 2008. *Identifikasi Kriteria Pemilihan Lahan Rusunami yang Menjadi Daya Tarik Konsumen*. Tesis. Jurusan Teknik Sipil. UI.
- MacFarlane, G. R., Pulkwonik, A., Burchett, M. D. 2003. *Accumulation and Distribution of Heavy Metals in the Grey Mangrove, Avicennia marina (Forsk)*. Vierh : Biological Indication Potential. Environmental Pollution 123 : 139-151. Elsevier Science Ltd.
- Meinarni, Ni Putu Suci. 2016. *Dampak Pencemaran Lingkungan Laut Terhadap Indonesia Akibat Tumpahan Minyak Montara di Laut Timor*. Jurnal Komunikasi Hukum Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Vol. 2. No. 2.
- Meinarni, Ni Putu Suci. 2016. *Upaya Hukum dalam Penyelesaian Sengketa Pencemaran Lingkungan Laut dalam Kasus Tumpahan Minyak Montara di Laut Timor*. Jurnal Magister Hukum Udayana. Vol. 5. No. 4 : 833-870.
- Mengkaka, B. 2017 https://www.kompasiana.com/1b3las-mk/hampir-8-tahun-lalu-tragedi-montara-di-cela-timor-akibatkan-pencemaran-laut-terbesar-di-dunia_5887635be1afbde1048b4568 diakses pada tanggal 12 Februari 2018
- Mesra, A. 2014. *Bentuk Pertanggungjawaban atas Tumpahan Minyak dari Aktivitas Anjungan Minyak Lepas Pantai dalam Kasus Tumpahan Minyak Montara Tahun 2009*. Skripsi. Fakultas Hukum. UI.
- Mukhtasor. 2007. *Pencemaran Pesisir dan Laut*, Pradnya Paramita. Jakarta.
- Nautic Expo. <http://www.nauticexpo.com/prod/aqua-guard-spill-response/product-32631-255242.html> diakses pada tanggal 11 Februari 2018
- Nugraha, R., Harsono, A., dan Adianto H. 2014. *Usulan Peningkatan Kualitas Pelayanan Jasa pada Bengkel "X" Berdasarkan Hasil Matrix Importance-Performance Analysis (Studi Kasus di Bengkel AHASS PD. Sumber Motor Karawang)*. Jurnal Online Institut Teknologi Nasional. Vol. 01. No. 03.

- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 109 Tahun 2006 tentang Penanggulangan Darurat Tumpahan Minyak di Laut.
- PTTEP Australasia (Ashmore Cartier) Pty Ltd. 2017. *Montara : Sebuah Pelajaran*. Australia.
- Rahmawati, S., Wardhana, W., dan Mukhtasor. 2009. *Analisa Kepuasan Pengunjung Taman Hiburan Pantai Kenjeran*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi IX. Surabaya, 14 Februari 2009.
- Restiasari, D. 2015. <http://nationalgeographic.co.id/berita/2015/04/inilah-resep-menyelamatkan-terumbu-karang-yang-rusak> diakses pada tanggal 12 Februari 2018
- Rowell, A. 2015. <http://priceofoil.org/2015/04/07/new-evidence-bps-spill-dispersant-caused-harm-humans-wildlife/> diakses pada tanggal 11 Februari 2018
- Sara, La. 2014. *Pengelolaan Wilayah Pesisir Gagasan Memelihara Aset Wilayah Pesisir dan Solusi Pembangunan Bangsa*. Bandung : CV Alfabeta.
- Suparman, Andjar. 1999. *Penanganan Anjungan Migas Lepas Pantai Purna Produksi*. Jurnal Pesisir dan Lautan. **Vol. 2, No. 2** : 44-50. Pusat Kajian Sumber Daya Pesisir dan Lautan – Institut Pertanian Bogor.
- Supriharyono. 2002. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Pengolahan dan Perlindungan Hidup.
- United Nations Convention On The Law of The Sea (UNCLOS) 1982.
- Widhiarso, W. Penjelasan Membaca T-Tes SPSS. Fakultas Psikologi UGM.
- Yud. 2018. <http://www.beritasatu.com/nasional/486999-ledakan-montara-rugikan-ntt-55-miliar-dolar.html> diakses pada tanggal 10 Mei 2018.

(bagian ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN 1
Survei Kuesioner Analisa Penanganan Kasus Tumpahan Minyak Montara

Kepada Yth. Bapak/Ibu/Sdr/i
di Tempat

Dengan hormat,

Saya Salsabilla Gucchaka PHP NRP 04311440000137 adalah mahasiswi Program Sarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya Departemen Teknik Kelautan, bermaksud untuk melakukan penelitian dalam rangka penyusunan tugas akhir yang berjudul “Analisa Penanganan Kasus Tumpahan Minyak Montara”. Sehubungan dengan hal tersebut, maka saya mengharapkan bantuan Bapak/Ibu/Sdr/i responden kiranya bersedia mengisi kuesioner ini dengan seobyektif mungkin sesuai dengan kenyataan yang dilihat dan dirasakan oleh Bapak/Ibu/Sdr/i responden tentang Kasus Tumpahan Minyak Montara.

Dalam melakukan pengisian kuesioner ini, dimohon Bapak/Ibu/Sdr/i responden untuk membaca petunjuk terlebih dahulu yang tertera agar memudahkan dalam memberikan jawaban serta keakuratan jawaban yang diberikan. Apapun jawaban Bapak/Ibu/Sdr/i responden akan sangat berharga dan bermanfaat bagi penelitian ini. Saya sangat menjunjung tinggi komitmen dan memegang teguh kerahasiaan dan kepercayaan yang telah Bapak/Ibu/Sdr/i responden berikan.

Atas segala perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu/Sdr/i responden, saya ucapkan terima kasih.

Hormat saya,

Salsabilla Gucchaka P H P

IDENTITAS RESPONDEN

Sebelum memulai pengisian kuesioner, diharapkan Bapak/Ibu/Sdr/i responden mengisi identitas responden terlebih dahulu. Beri tanda centang (√) untuk pilihan yang sesuai dengan data diri Bapak/Ibu/Sdr/i.

1. Nama : _____
2. Jenis Kelamin :

<input type="checkbox"/>	Laki-Laki
<input type="checkbox"/>	Perempuan

3. Usia : _____ tahun
4. Pekerjaan : _____
Jabatan : _____
Instansi Tempat Bekerja : _____
5. Pendidikan Terakhir : _____
6. No. Telp : _____
No. HP : _____
7. Alamat Email : _____
8. Alamat : _____

9. Tanggal Pengisian : _____

PETUNJUK PENGISIAN :

- A. Beri tanda centang (√) untuk pilihan yang sesuai, jika jawaban merupakan pilihan.
- B. Isilah pertanyaan yang membutuhkan penjelasan se jelas dan seobyektif mungkin.

1. Siapakah yang pertama kali yang menginformasikan Pemerintah Pusat, tentang adanya tumpahan minyak yang masuk ke wilayah Indonesia ?

- Pemerintah Australia,
- PTTEP
- Masyarakat Nusa Tenggara Timur
- Lainnya, _____

2. Apakah Pemerintah sudah melakukan operasi penanggulangan di Laut Timor yang dipimpin oleh PUSKODALNAS?

- Ya (lanjut ke pertanyaan 3)
- Tidak (lanjut ke pertanyaan 4)

3. Jika ya, apa saja yang telah dilakukan Pemerintah Indonesia untuk menanggulangi tumpahan minyak yang masuk ke wilayah Indonesia ?

4. Jika tidak, mengapa demikian ?

5. Apakah Tim Nasional sudah melakukan tugas-tugasnya yaitu melaksanakan koordinasi penyelenggaraan penanggulangan keadaan darurat tumpahan minyak?

Ya

Tidak

6. Apakah Tim Nasional sudah memberikan dukungan advokasi kepada setiap orang yang mengalami kerugian akibat tumpahan minyak Montara ?

Ya

Tidak

7. Apakah pimpinan tertinggi perusahaan minyak dan gas bumi telah melakukan tanggung jawabnya yaitu berupa tanggung jawab ganti rugi kepada masyarakat Nusa Tenggara Timur ?

Ya

Tidak

8. Menurut Anda, apakah ada faktor-faktor tertentu yang menyebabkan kasus Montara ini tidak kunjung selesai hingga saat ini ?

9. Menurut Anda, apa yang harus dilakukan Pemerintah Indonesia untuk mempercepat penyelesaian kasus ini ?

10. Apa pendapat Anda tentang masalah Havas Oegrosono ?

TERIMA KASIH

BIODATA PENULIS



Salsabilla Gucchaka Prajwalita Hening Putri lahir di Sleman, 28 Mei 1996. Merupakan anak pertama dari dua bersaudara. Pendidikan formal penulis dimulai dengan menyelesaikan jenjang Pendidikan Dasar di SDN Maguwoharjo 1 pada tahun 2008 dan SMP Negeri 1 Yogyakarta pada tahun 2011. Kemudian menyelesaikan jenjang Pendidikan Menengah Atas di SMA Negeri 8 Yogyakarta pada tahun 2014. Setelah lulus jenjang Pendidikan Menengah Atas, penulis melanjutkan pendidikan Perguruan Tinggi di Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya pada program studi S-1 Departemen Teknik Kelautan, Fakultas Teknologi Kelautan. Selama menempuh masa perkuliahan, penulis aktif di organisasi kemahasiswaan dan kepanitiaan, juga dalam berbagai pelatihan, seminar dan kegiatan lainnya. Dalam bidang organisasi kemahasiswaan, penulis pernah menjadi staf Departemen Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) Himpunan Mahasiswa Teknik Kelautan FTK-ITS periode 2015-2016 dan mendapatkan amanah sebagai Kepala Divisi Pelatihan Departemen Pengembangan Sumber Daya Mahasiswa (PSDM) Himpunan Mahasiswa Teknik Kelautan FTK-ITS periode 2016-2017. Penulis pernah berkesempatan untuk menjalankan Kerja Praktik selama 2 bulan (3 Juli – 26 Agustus 2017) di PT AQUAMARINE DIVINDO INSPECTION, Sidoarjo. Penulis tertarik dengan bidang pencemaran laut dan ingin mendalaminya. Penulis mulai mengerjakan Tugas Akhir sebagai syarat kelulusan Pendidikan Sarjana (S1) dengan mengambil bidang keahlian Energi dan Lingkungan Laut. Judul Tugas Akhir penulis berjudul “Analisa Dampak dan Penanganan Kasus Tumpahan Minyak di Laut Timor”, diselesaikan dalam waktu satu semester.