

MANAJEMEN RESIKO PADA PENGUJIAN ROV PADA PT. SAMUDERA OCEANEERING

Sadiq Ardo Wibowo¹, Citra Indah Asmarawati², Chandra Putra³

^{1,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Batam.
The Vitka City Complex, Jl. Gajah Mada, Tiban, Sekupang, Batam, KEPRI.

²Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Komputer, Universitas Putera Batam.
Jl. R. Soeprapto, Muka Kuning, Batam.

*Email: sadiq@iteba.ac.id

Abstract

PT. Samudera Oceaneering is a branch of Oceaneering International Incorporated with a main focus on the oil and gas industry. As a branch company of ROV, PT. Samudera Oceaneering always ensures that the ROV that will be sent for underwater works is in top condition and has been tested previously to ensure all functions on the ROV are working properly and according to the specifications set by the service user. In this practical work the author takes a special topic of risk management on ROV testing at PT. Ocean Oceaneering. Hazard identification is carried out in detail on the ROV testing process using the JSEA method. The risk assessment in the ROV testing process was obtained with the majority of the testing process being at a high risk level. Based on the results of the risk assessment, it can be recommended for risk control on the potential hazards that exist in each ROV testing process, including installing a barricade in the test area, using the right PPE and tooling that is in good condition, ensuring that each item used has passed the test and is certified.

Keywords: Risk Assesment, JSEA, ROV

1. Pendahuluan

Kemajuan teknologi bawah laut telah mendorong studi lautan yang semakin komprehensif dan eksplorasi ke kedalaman lautan yang sebelumnya masih di luar jangkauan manusia (Grewal et al., 2020)(Maskuriy et al., 2019). Industri perminyakan dan gas serta energi terbarukan menggunakan teknologi bawah air untuk pengamatan, kontrol, dan pemeliharaan infrastruktur di lokasi yang tidak terjangkau bagi ilmuwan kelautan (Jones, 2009). Aktivitas-aktivitas tersebut semakin banyak menggunakan robot yang dioperasikan dari jarak jauh atau biasa disebut Remotely Operated Vehicle (ROV), dengan lebih dari 550 industri ROV kelas kerja yang beroperasi secara global(Yantir et al., 2021).

Seiring dengan peningkatan teknologi dan kemampuan ROV, industri minyak dan gas lepas pantai mulai mengandalkan ROV untuk dukungan pengeboran dan layanan konstruksi bawah laut untuk memungkinkan eksplorasi dan proyek pengembangan laut dalam di seluruh dunia. Saat industri minyak dan gas bergerak ke lingkungan yang lebih di bawah laut, ROV akan menjadi alat yang lebih penting lagi dalam

pengeboran, pengembangan, dan perbaikan lepas pantai. Faktanya, beberapa ROV sedang dibangun untuk bekerja pada pengembangan bawah laut tertentu, dengan manipulator dan alat yang dirancang untuk bekerja pada peralatan di lapangan yang tepat. Dalam hal ini, saat arsitektur bawah laut sedang dirancang, ROV yang akan menangani pekerjaan bawah laut juga diperhitungkan, untuk memastikan bahwa semua tugas yang ada dapat dikelola oleh ROV (Yantir et al., 2021).

Industri ROV membutuhkan standar dan prosedur keselamatan yang relevan untuk diterapkan di industri intervensi bawah laut yang berkembang pesat, dimana tingkat toleransi risiko kendaraan dan persyaratan keselamatan terkait ditentukan oleh misi ROV. Oleh karena itu, penilaian berbasis risiko diperlukan untuk memastikan kepercayaan dalam penggunaan ROV untuk operasi tertentu. Selain itu pengujian ROV yang dilakukan sebelum operasi yang sebenarnya di perairan juga menjadi kunci penting dalam memastikan bahwa setiap fungsi yang ada pada ROV tersebut telah berjalan dengan baik. Meskipun teknologi ROV telah banyak digunakan namun untuk saat ini referensi

penilaian keselamatan pada pengujian ROV salah satunya memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi karena tidak cukupnya pelaporan data kecelakaan dan kegagalan yang telah menjadi perhatian utama untuk pendukung keputusan terkait risiko (Vedachalam et al., 2016).

PT. Samudera Oceaneering merupakan cabang dari Oceaneering Internasional Incorporated yang telah terkenal tidak hanya sebagai manufaktur ROV kelas dunia namun juga beberapa teknologi lainnya dengan fokus utama pada industri oil and gas. Sebagai cabang perusahaan ROV, PT. Samudera Oceaneering selalu memastikan ROV yang akan dikirim untuk pekerjaan-pekerjaan bawah laut dalam keadaan prima dan telah dilakukan pengujian sebelumnya untuk memastikan semua fungsi pada ROV bekerja dengan baik dan sesuai spesifikasi yang telah ditetapkan oleh pengguna jasa.

Pada Kerja Praktik ini penulis mengambil topik khusus manajemen resiko pada pengujian ROV di PT. Samudera Oceaneering. Selain dapat dijadikan referensi untuk perusahaan lainnya juga keilmuan Manajemen Resiko yang didapat di bangku perkuliahan, harapannya hasil kerja praktik ini dapat diaplikasikan di PT. Samudera Oceaneering untuk mengimprovisasi manajemen resiko di perusahaan tersebut sehingga kerugian yang tidak diinginkan dapat dihindari dan motto zero accident dapat terus diterapkan serta dipertahankan. Pengujian ROV terdiri dari beberapa tahap pekerjaan dengan kompleksitas yang tinggi dan tingkat bahaya yang tergolong dari low hingga high hazard. Metode yang digunakan dalam identifikasi bahaya adalah Metode JSEA dan Risk Assesment.

Manajemen risiko hazard dimulai dari proses identifikasi risiko, penilaian risiko, mitigasi, monitoring dan evaluasi. Proses ini telah dipelajari pada mata kuliah Keselamatan, Kesehatan, dan Lingkungan Kerja di semester 5 dengan materi perkuliahan yaitu Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (IBPR). Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi, mengklarifikasi dan mengendalikan bahaya serta risiko dari setiap langkah pada pengujian ROV serta menetapkan target dan program peningkatan kinerja K3 berdasarkan hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko tersebut.

2. Landasan Teori

2.1 JSEA (Job Safety Environment & Analysis)

JSEA ini merupakan sebuah form yang wajib diisi serta didiskusikan terhadap personel

yang terlibat pada suatu aktivitas(Irmayani et al., 2020). Adapun isi dari JSEA ialah step to step dari sebuah pekerjaan, potensi bahaya yang mungkin ada pada step to step pekerjaan tersebut, dan apa control measure terhadap bahaya tersebut, dan juga personnel yang bertanggung jawab(Palanci et al., 2021). Adapun tujuan dari penerapan JSEA ialah sebagai berikut(Seljemo et al., 2020):

- Breakdown pekerjaan yang akan dilakukan menjadi step by step.
- Mengidentifikasi semua potensi bahaya yang ada pada setiap langkah kerja.
- Menentukan penanganan potensi bahaya yang ada guna untuk mengeliminasi, mengurangi atau memitigasi potensi bahaya yang ada.
- Mengurangi risiko cedera maupun kecelakaan untuk terjadi.
- Memfasilitasi komunikasi yang lebih baik tentang keselamatan.
- Berpotensi mengidentifikasi tugas-tugas yang dapat ditingkatkan dengan mengubah metode, mengurangi bahaya atau menggunakan tindakan pengendalian yang lebih baik.

2.2 RA (Risk Assessment)/ Penilaian Resiko








Penilaian risiko adalah proses yang sangat penting. Semakin sering digunakan, semakin baik kita dalam mengendalikan bahaya dan semakin kecil kemungkinan terjadinya cedera pada orang, kerusakan peralatan, atau kerusakan lingkungan(Erviando et al., 2020).

Penilaian risiko dapat meningkatkan komunikasi baik antara supervisor dan tim mereka dan dengan orang lain. Kita tidak boleh meremehkan pentingnya informasi komunikasi tentang suatu tugas, bahayanya, dan bagaimana mereka harus dikendalikan(Hegde & Rokseth, 2020).

3. Metodologi Penelitian

Kegiatan utama yang dilakukan pada penelitian ialah melakukan pemeliharaan dan reparasi terhadap system ROV yang secara keseluruhan meliputi subsea dan surface, untuk gambaran equipments dapat dilihat pada table dibawah ini:

Classification	Name of Equipment	Equipment Photograph

Subsea	ROV (Remotely Operated Vehicle)	
Subsea	Cage	
Surface	Winch	
Surface	EHPU (Electrical Hydraulic Power Unit)	
	Coffin Transformer	
	LARS (Launching and Recovery System)	
Surface	APU (Auxiliary Power Unit)	

	Control Van	
	Work Van	
	Console Station	

4. Hasil dan Pembahasan

1. Identifikasi Bahaya Pada Aktivitas Pengujian ROV

Identifikasi bahaya dilakukan dengan cara menjabarkan proses pengujian ROV ke dalam step by step yang mana ini akan teridentifikasi saat melakukan pengisian JSEA (Job Safety Environmental Analysis). JSEA worksheet akan dibuat dalam bentuk table seperti yang dibawah ini:

Tabel 1. JSEA Worksheet - Function Test ROV

Lokasi:	Batam ROV Workshop		
Deskripsi Pekerjaan:	Function Test ROV	Tanggal	26 Januari 2022
No. Seri JSEA:	FT-ROV-001	No. Revisi	#1
JOB SAFETY ENVIRONMENTAL ANALYSIS			
Deskripsi Pekerjaan (Melakukan penjabaran pekerjaan step by step)	Potensi Bahaya (Apa saja potensi bahaya yang ada pada penjabaran pekerjaan)	Rekomendasi Pengontrolan Bahaya (Memberikan solusi bagaimana bahaya dapat dieliminasi atau dikurangi bahayanya)	Per son il yan g ber tan gu ng jaw ab (Personil yang melakuka n pengontr olan bahaya)

1. <i>Safety Briefing</i>	-Miskomunikasi -tidak semua personil terlibat safety briefing -tidak mengikuti arahan supervisor	-Memastikan semua personil memahami pekerjaan dan tanggung jawabnya -Mengikuti arahan supervisor	Chandra Putra
2. Mempersiapkan alat kerja seperti kunci pas, <i>test equipment</i> seperti <i>multimeter</i> , papan petunjuk serta <i>barricade tape</i>	-Pemilihan alat kerja yang tidak sesuai untuk pekerjaan yang dilakukan -Alat kerja yang tidak aman untuk digunakan karena akan rusak, tidak tervalidasi, tidak tersertifikasi -Tidak menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang tepat	-Pemilihan alat kerja yang dalam kondisi baik dan sesuai untuk pekerjaan yang dilakukan -alat kerja tersertifikasi dan tervalidasi -Menggunakan APD yang tepat	Chandra Putra
3. menghubungkan power ROV ke <i>Generator</i>	-Kesetrum -Terbakar - <i>Cable jacket naked</i> /terkelupas	-Menggunakan <i>high voltage glove</i> yang anti setrum -Memastikan kabel power dalam kondisi baik	Chandra Putra
4. Melakukan terminasi kabel fiber optic, tether dan <i>umbilical</i>	-Menggunakan <i>tools</i> yang tidak tepat -Tangan tergores/tersayat tang potong -Postur tubuh yang canggung -Kesetrum karena power tidak terisolasi	-Menggunakan APD yang tepat -Menghindari pekerjaan yang repetitif dengan posisi yang tidak ergonomis -Memastikan power terisolasi atau <i>Lock Out-Tag Out</i>	Chandra Putra
5. Melakukan <i>high voltage test</i> pada ROV	-Kesetrum - <i>High voltage test box</i> terbakar/meledak -Personil tidak kompeten	-Menggunakan <i>high voltage glove</i> yang anti setrum -Memastikan <i>high voltage box</i> telah lulus uji / tersertifikasi -Memastikan personil kompeten	Chandra Putra

		terhadap pekerjaannya	
6. Melakukan <i>Function Test</i> ROV	-Hidrolik bocor - <i>flying object</i> -Arus listrik bocor - <i>Rotating machinery</i> -Area kerja tidak dibarricade	-Menggunakan APD yang tepat -Memastikan <i>fitting hydraulic</i> dalam kondisi kencang dan tidak dalam kondisi baik -Mengikuti prosedur kerja -Memasang kabel grounding pada titik <i>grounding earth</i> yang tersertifikasi -Memasang <i>barricade</i> pada area kerja	Chandra Putra

2. Penilaian Resiko Bahaya Pada Aktivitas Pengujian ROV

Untuk melakukan penilaian resiko maka diperlukan *risk matrix*. Adapun *risk matrix* tersebut ialah sebagai referensi untuk melakukan perancangan pada aktivitas dan mengetahui konsekuensi dari aktivitas tersebut.

Tabel 2. Kriteria Likelihood

Likelihood			
Level	Criteria	Description	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan yang ekstrim	Kurang dari 1 kali per 10 tahun
2	Kemungkinan kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu	Terjadi 1 kali per 10 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi/muncul disini atau di tempat lain	1 kali per 5 tahun sampai 1 kali per tahun
4	Kemungkinan besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali pertahun hingga 1 kali Perbulan

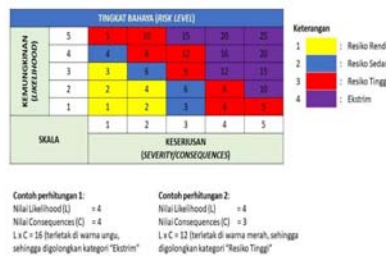
5	Hampir pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali perbulan
---	--------------	--	----------------------------

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)

Tabel 3. Kriteria Consequences / Severity

Consequences/ Severity			
Level	Uraian	Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak signifikan	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Kecil	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3	Sedang	Cedera berat dan dirawat di rumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)



Gambar 1. Risk Matrix
(Sumber: UNSW Health and Safety, 2008)

Berdasarkan *risk matrix* dari UNSW Health and Safety di atas, maka pada pengujian ROV yang telah saya sebutkan pada subbab 4.3.2, selanjutnya akan saya lakukan perangkingan dengan melakukan *Risk Asseement* atau yang biasa dikenal secara umum dengan sebutan penilaian risiko.

Tabel 4. Penilaian Resiko Pada Pengujian ROV

No.	Deskripsi Pekerjaan	Nilai Likelihood (L) (Kemungkinan)	Nilai Consequences (C) (Konsekuensi)	Golongan Risk Level (L x C)
1	Menghubungkan power ke generator	Level 1	Level 5	5 (Resiko Tinggi)
2	Melakukan terminasi kabel fiber, tether dan umbilical	Level 3	Level 2	6 (Resiko Sedang)
3	Melakukan High Voltage Test	Level 1	Level 5	5 (Resiko Tinggi)
4	Melakukan Function Test	Level 1	Level 5	5 (Resiko Tinggi)

Penilaian resiko yang telah teridentifikasi wajib untuk disampaikan terhadap personil yang terlibat sebelum pekerjaan dilakukan, tujuannya adalah untuk meningkatkan kesadaran personil akan potensi bahaya yang mungkin timbul dari aktivitas tersebut dan semua *control* (*safeguard*) dapat dipersiapkan oleh personil sehingga resiko dari pekerjaan tersebut dapat dikontrol dan pekerjaan dapat berlangsung dengan aman

3. Mitigasi Resiko Bahaya Dengan Pengendalian Resiko Yang Tepat

Untuk langkah dalam mengendalikan resiko dapat mengacu pada JSEA yang ada, seperti yang ada pada table di bawah ini:

Tabel 5. Pengendalian Resiko

No	Deskripsi Pekerjaan	Potensi Bahaya	Rekomendasi Pengontrolan Bahaya
1	Menghubungkan power ROV ke Generator	-Kesetrum -Terbakar -Cable jacket naked/terkelupas	-Menggunakan <i>high voltage glove</i> yang anti setrum -Memastikan kabel power dalam kondisi baik

2	Melakukan terminasi kabel fiber optic, tether dan <i>umbilical</i>	-Menggunakan <i>tools</i> yang tidak tepat -Tangan tergores/tersayat tang potong -Postur tubuh yang canggung -Kesetrum karna power tidak terisolasi	-Menggunakan APD yang tepat -Menghindari pekerjaan yang repetitive dengan posisi yang tidak ergonomis -Memastikan power terisolasi atau <i>Lock Out- Tag Out</i>
3	Melakukan <i>high voltage test</i> pada ROV	-Kesetrum <i>High voltage test box</i> terbakar/meledek -Personil tidak kompeten	- Menggunakan <i>high voltage glove</i> yang anti setrum -Memastikan <i>high voltage box</i> telah lulus uji / tersertifikasi -Memastikan personil kompeten terhadap pekerjaannya
4	Melakukan <i>Function Test</i> ROV	-Hidrolik bocor - <i>flying object</i> -Arus listrik bocor - <i>Rotating machinery</i> -Area kerja tidak dibarricade	-Menggunakan APD yang tepat -Memastikan <i>fitting hydraulic</i> dalam kondisi kencang dan tidak dalam kondisi baik -Mengikuti prosedur kerja -Memasang kabel grounding pada titik <i>grounding earth</i> yang tersertifikasi -Memasang <i>barricade</i> pada area kerja

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari laporan kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi bahaya dilakukan secara rinci terhadap proses pengujian ROV dengan metode JSEA.
2. Penilaian resiko pada proses pengujian ROV mendapatkan hasil dengan mayoritas berada pada risk level dengan golongan resiko tinggi.
3. Pengendalian resiko pada potensi bahaya yang ada pada tiap proses pengujian ROV diantaranya adalah memasang barricade pada area pengujian, menggunakan APD yang tepat dan tooling yang

dalam kondisi baik, memastikan item yang digunakan telah lulus uji dan tersertifikasi.

DAFTAR REFERENSI

- Erviando, R., Safi'i, I., & Santoso, H. B. (2020). Analisis Resiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja Pada Pg. Pesantren Baru Menggunakan Metode HAZOP. *JURMATIS: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Industri*, 2(1), 11. <https://doi.org/10.30737/jurmatis.v2i1.858>
- Grewal, D., Noble, S. M., Roggeveen, A. L., & Nordfalt, J. (2020). The future of in-store technology. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(1), 96–113. <https://doi.org/10.1007/s11747-019-00697-z>
- Hegde, J., & Rokseth, B. (2020). Applications of machine learning methods for engineering risk assessment – A review. In *Safety Science* (Vol. 122). <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2019.09.015>
- Irmayani, I., Ginting, L. B., Parinduri, A. I., Ginting, R., Putra Samura, J. A., & Nasution, Z. A. (2020). Metode Job Safety Analysis Dalam Pengendalian Resiko Kerja Di Pt. Jakarana Tama Cabang Medan. *Jurnal Kesmas Dan Gizi (JKG)*, 3(1), 48–55. <https://doi.org/10.35451/jkg.v3i1.480>
- Maskuriy, R., Selamat, A., Ali, K. N., Maresova, P., & Krejcar, O. (2019). Industry 4.0 for the construction industry-How ready is the industry? *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(14). <https://doi.org/10.3390/app9142819>
- Palanci, Y., Mengenci, C., Bayraktaroglu, S., & Emhan, A. (2021). Analysis of workplace health and safety, job stress, interpersonal conflict, and turnover intention: A comparative study in the health sector. *Health Psychology Report*, 9(1), 76–86. <https://doi.org/10.5114/hpr.2020.99971>
- Seljemo, C., Viksveen, P., & Ree, E. (2020). The role of transformational leadership, job demands and job resources for patient safety culture in Norwegian nursing homes: a cross-sectional study. *BMC Health Services Research*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05671-y>
- Vedachalam, N., Ramesh, R., Jyothi, V. B. N., Ramadass, G. A., & Atmanand, M. A. (2016). An approach to operational risk modeling and estimation of safety levels for deep water work class remotely operated vehicle—A case study with reference to ROSUB 6000. *Journal of Ocean Engineering and Science*, 1(2), 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.joes.2016.03.005>

Yantir, H. E., Eltawil, A. M., & Salama, K. N.
(2021). IMCA: An Efficient In-Memory
Convolution Accelerator. *IEEE
Transactions on Very Large Scale
Integration (VLSI) Systems*, 29(3), 447–
460.
<https://doi.org/10.1109/TVLSI.2020.3047641>