



## ANALISIS RISIKO PEMBANGUNAN KAPAL MENGGUNAKAN TEKNIK MATRIKS KOSEKUENSI/PROBABILITAS

\*Habibi Palippui<sup>1)</sup>, Wahyuddin<sup>2)</sup> dan Nabila Ainun Nur Rahmat<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Departemen Teknik Kelautan Universitas Hasanuddin

<sup>2)</sup>Departemen Teknik Perkapalan Universitas Hasanuddin

\* habibi@unhas.ac.id

### Abstrak

Pembangunan kapal di galangan tidak lepas dari risiko-risiko tidak pasti yang dapat terjadi, sehingga perlu dilakukan analisis manajemen risiko untuk meminimalisir dan melakukan Tindakan agar risiko bisa dihindari dan diatasi. Analisis risiko dapat dilakukan menggunakan salah satu teknik manajemen risiko pada SNI IEC/ISO 31010:2016 yaitu matriks konsekuensi dan probabilitas, dengan cara menggabungkan penilaian konsekuensi dan probabilitas untuk menghasilkan tingkatan risiko. Penilaian risiko adalah proses keseluruhan dari identifikasi bahaya, analisis risiko dan evaluasi risiko. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya pada pembangunan kapal serta menentukan besaran tingkat konsekuensi dan probabilitas suatu risiko yang timbul dengan menggunakan teknik matriks konsekuensi dan probabilitas dan menentukan perlakuan atau mitigasi risiko yang tepat. Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ragam bahaya dan kategori tingkatan risiko menggunakan teknik matriks konsekuensi dan probabilitas, serta menjadi referensi dalam perlakuan atau mitigasi risiko kecelakaan kerja pada pekerjaan bangunan baru di galangan kapal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 14 bahaya dari 3 aktivitas pekerjaan yaitu pada pekerjaan pemotongan pelat, pengelasan dan pengangkatan. Analisis risiko didapatkan dari modus atau nilai terbanyak pada penilaian probabilitas dengan modus atau nilai terbanyak pada penilaian konsekuensi berdasarkan jawaban responden. Skala risiko dari analisis risiko menunjukkan bahwa terdapat tingkat risiko sangat tinggi (prioritas I), risiko tinggi (prioritas II), risiko sedang tinggi (prioritas III), risiko rendah (prioritas IV) dan risiko sangat rendah (prioritas V) pada pekerjaan bangunan baru di PT. Industri Kapal Indonesia. Perlakuan atau mitigasi risiko yang dapat dilakukan yaitu memakai APD (Alat Pelindung Diri), maintenance perlengkapan maupun peralatan secara berkala, melengkapi rambu K3 di lapangan dan bekerja sesuai SOP (Standar Operasional Prosedur) yang berlaku.

**Kata Kunci:** Manajemen Risiko, Bangunan Baru, Matriks Konsekuensi/Probabilitas, Perlakuan Risiko.

### Abstract

*Shipbuilding in shipyards can't be separated from uncertain risks that can occur, so it's necessary to carry out a risk management analysis to minimize and take action so that risks can be avoided and overcome. Risk analysis can be carried out using consequence and probability matrix techniques, one of the risk management in SNI IEC/ISO 31010:2016 by combining the consequences and probability assessments to produce a risk level. Risk assessment is the overall process of hazard identification, risk analysis and risk evaluation. The purpose of this study was to identify hazards in new building works and determine the magnitude of the level of consequences and probability of a risk arising by using consequence and probability matrix techniques and determining the proper risk treatment or mitigation. The benefit of this study is to find out the various hazards and risk level categories using consequence and probability matrix techniques, as well as being a reference in treating or mitigating work accident risks on new building works in shipyards. The results showed that there were 14 hazards from 3 series of activity that is plate cutting, welding, and lifting. Risk analysis is obtained from the mode or the highest value in the probability assessment with the highest mode or value in the consequence assessment based on the respondent's answer. The risk scale from the risk analysis shows that there's a moderate level of risk (priority III), low risk (priority IV), and very low risk (priority V) in new building work at PT.*



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

*Industri Kapal Indonesia. Treatment or mitigation of risk that can be carried out is to wear PPE (Personal Protective Equipment), periodic maintenance of equipment, completing safety signs in the field, and working according to the applicable SOP (Standard Operating Procedure).*

**Keyword:** Risk Management, New Building, Consequence/Probability Matrix, Risk Treatment.

## 1. PENDAHULUAN

Manajemen risiko sering terabaikan dalam suatu pekerjaan proyek, padahal perannya dapat membantu dalam meningkatkan kesuksesan dan kelancaran serta kemajuan dari proyek tersebut dengan menentukan keputusan manajemen proyek terkait beberapa kondisi atau hasil yang tidak pasti [1][2]. Pembangunan kapal di galangan tidak lepas dari risiko-risiko tidak pasti yang mungkin saja terjadi saat pekerjaan sedang berlangsung. Sehingga perlu dilakukan analisis manajemen risiko untuk menghindari masalah-masalah tersebut agar tidak terjadi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya yang terjadi saat pembangunan kapal, menentukan skala risiko dari hasil analisis risiko yang terjadi pada pembangunan kapal menggunakan teknik matriks konsekuensi dan probabilitas [3], serta menyusun solusi untuk mengatasi risiko-risiko yang terjadi pada pembangunan kapal di galangan. Diharapkan penelitian yang dilakukan akan memperoleh manfaat yaitu mengetahui ragam bahaya-bahaya yang bisa terjadi pada pembangunan kapal, memahami kategori tingkatan risiko pada pembanguna kapal menggunakan teknik matriks konsekuensi dan probabilitas, dan mempunyai tindakan untuk mengurangi dan mengatasi pekerjaan yang berisiko pada pembangunan kapal juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi akademisi, serta sebagai bahan pertimbangan perusahaan untuk menerapkan manajemen risiko dalam pekerjaannya [4][11][12].

## 2. METODE

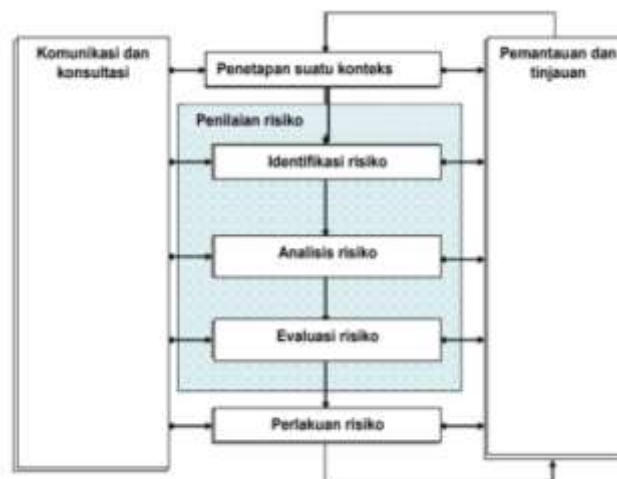
Metode yang digunakan untuk memperoleh hasil dalam penelitian ini sebagai berikut.

### 2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode yang dilakukan dalam pengumpulan data yaitu:

1. Observasi lapangan, yaitu mengumpulkan data dengan melakukan observasi atau pengamatan secara langsung di lapangan didampingi oleh pembimbing penelitian di PT. Industri Kapal Indonesia.
2. Wawancara, mengumpulkan data dengan melakukan wawancara terbuka kepada pekerja di lapangan, pembimbing, dan segala pihak yang sesuai dan kompeten di bidangnya.
3. Kuesioner, mengumpulkan data yang dilakukan dengan membuat seperangkat pertanyaan maupun pernyataan tertulis dan diberikan kepada responden untuk dijawab.

### 2.2. Tahapan Penilaian Risiko



Gambar 1. Tahapan Penilaian Risiko [5]



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Penilaian risiko adalah proses keseluruhan dari identifikasi bahaya, analisis risiko dan evaluasi risiko. Penilaian risiko (*risk assessment*) merupakan kegiatan untuk melakukan perhitungan atau penilaian terhadap risiko yang telah diidentifikasi [6][7][8].






Setelah nilai konsekuensi dan probabilitas diperoleh, kedua nilai tersebut dapat dikalikan secara matematis sehingga mendapatkan nilai eksposur atau nilai paparan suatu risiko kemudian diletakkan pada matriks risiko [9][10].

5	10	15	20	25
4	8	12	16	20
3	6	9	12	15
2	4	6	8	10
1	2	3	4	5

Gambar 2. Contoh Matriks Risiko [9]

Contoh kriteria dari evaluasi risiko dan pemeringkatan risiko pada Tabel 1.

Tabel 1. Contoh Kriteria Evaluasi Risiko-Pemeringkatan Risiko

Skala	Warna	Tingkat	Prioritas
1-5		Sangat Rendah	V
6-8		Rendah	IV
9-12		Sedang Tinggi	III
15-16		Tinggi	II
20-25		Sangat Tinggi	I

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Penilaian Risiko

Identifikasi bahaya didapatkan berdasarkan hasil wawancara di lapangan dan studi literatur, kemudian dituangkan dalam kuesioner penelitian yang dibagikan terhadap 30 responden dari setiap bagian yang berperan dalam pembuatan bangunan baru. Berdasarkan hasil identifikasi bahaya risiko K3 pada pekerjaan bangunan baru, terdapat 3 klasifikasi aktivitas atau kegiatan yang rawan terjadi kecelakaan kerja, yaitu:

Tabel 2. Identifikasi Bahaya pada Pembangunan Kapal

Tahapan Pekerjaan	Aktivitas	Bahaya	Kode	Mode Kegagalan	Probabilitas	Dampak	Konsekuensi	Skala Risiko	Penerimaan Risiko
Fabrikasi, Assembling, Erection	Pemotongan Pelat	Arus listrik	B1	Kelalaian dalam bekerja	1	Terjadi konslet	1	1	<i>Negligible</i>
			B2	Posisi kabel tidak rapi	2	Tersengat listrik dan kabel terbakar	3	6	<i>Underis able</i>
		Sisa material	B3	Posisi material tidak rapi	2	Terjatuh karena tersandung	3	6	<i>Underis able</i>
		Posisi jari tidak tepat	B4	Posisi tubuh yang salah	1	Terbentur atau keseleo	2	2	<i>Negligible</i>
			B5	Posisi jari tidak tepat	1	Jari tangan terluka	2	2	<i>Negligible</i>



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Tahapan Pekerjaan	Aktivitas	Bahaya	Kode	Mode Kegagalan	Probabilitas	Dampak	Konsekuensi	Skala Risiko	Penerimaan Risiko		
Assembling, Erection	Pengelasan	Arus listrik	B6	Kondisi kabel tidak terawat	4	Tersengat listrik dan kabel terbakar	3	12	<i>Underis able</i>		
		Sinar las	B7	Sinar radiasi las	4	Kerusakan pada mata	5	20	<i>Unacce ptable</i>		
		Ruangan sempit	B8	Terdapat gas beracun	4	Keracunan	1	4	<i>Accepta ble</i>		
			B9	Kondisi panas	4	Dehidrasi	5	20	<i>Unacce ptable</i>		
			B10	Tubuh berbenturan	1	Terbentur	2	2	<i>Negliga ble</i>		
		Bekerja di ketinggian	B11	Posisi tubuh yang salah	2	Terjatuh	1	2	<i>Negliga ble</i>		
			B12	Tangga tidak kuat	1	Terjatuh	1	1	<i>Negliga ble</i>		
			B13	Posisi jari tidak tepat	1	Tersengat listrik	1	1	<i>Negliga ble</i>		
		Percikan api	B14	Percikan api terkena bahan yang mudah terbakar	4	Terbakar	1	4	<i>Accepta ble</i>		
		Debu/asa p	B15	Polusi udara	4	Sesak nafas	1	4	<i>Accepta ble</i>		
			B16	Terkena mata	4	Iritasi mata	5	20	<i>Unacce ptable</i>		
		Posisi saat bekerja	B17	Posisi tubuh yang salah	1	Sakit pinggang/badan pegal	5	5	<i>Accepta ble</i>		
			B18	Lokasi pekerjaan yang sulit	4	Terbentur	1	4	<i>Accepta ble</i>		
		Suara alat	B19	Bising	5	Gangguan pendengaran dan mengalami stres kerja	3	15	<i>Unacce ptable</i>		
		Assembling, Erection	Pangkat an	Material dari ketinggian	B20	Material jatuh	1	Cedera	1	1	<i>Negliga ble</i>
				Tali pengikat	B21	Sling putus	1	Terjatuh dan tertimpa	1	1	<i>Negliga ble</i>
				Pengaruh angin	B22	Debu yang terbawa angin	5	Pengelihatan terganggu	5	20	<i>Unacce ptable</i>
					B23	Proses pengangkatan material terganggu	1	Material jatuh dan tertimpa material	1	2	<i>Negliga ble</i>

Analisis risiko didapatkan dari modus atau nilai terbanyak pada penilaian probabilitas dengan modus atau nilai terbanyak pada penilaian konsekuensi. Matriks konsekuensi dan probabilitas pada pekerjaan bangunan baru seperti pada Gambar 3.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

PROBABILITAS	5			B19		
	4	B8, B14, B15, B18		B6		B7, B9, B16, B22
	3					
	2	B11, B23		B2, B3		
	1	B1, B12, B13, B20, B21	B4, B5, B10			B17
		1	2	3	4	5
KONSEKUENSI						

Gambar 3. Matriks Konsekuensi dan Probabilitas

Matriks konsekuensi dan probabilitas di Gambar 4.4 menunjukkan 65% berada pada bagian warna hijau, 9% berada pada bagian warna kuning, 4% berada pada bagian warna jingga, 4% berada pada bagian warna merah dan 17% berada pada bagian warna merah tua.

### 3.2. Perlakuan Risiko

Berdasarkan penilaian risiko yang telah dijabarkan sebelumnya, disusunlah perlakuan atau mitigasi terhadap risiko-risiko tersebut. Perlakuan risiko terhadap pembangunan kapal pada penelitian ini yaitu memakai APD, *maintenance* peralatan, memasang rambu peringatan, melakukan *safety briefing* sebelum memulai pekerjaan, bekerja pada jarak aman, merapikan kabel setelah dipakai, mengumpulkan sisa material di satu titik, menyediakan peralatan untuk sistem ventilasi, mengecek kandungan gas dan temperatur ruangan, penerangan tambahan, menyediakan alat komunikasi, meningkatkan jumlah asupan air minum, memakai tangga yang memadai, serta memastikan sekitar lingkungan kerja aman

## 4. KESIMPULAN

Hasil identifikasi bahaya risiko K3 pembangunan pada penelitian ini terdapat 3 klasifikasi aktivitas atau kegiatan yang rawan terjadi kecelakaan kerja, yaitu pekerjaan pemotongan pelat, pekerjaan pengelasan dan pekerjaan pengangkatan. Skala risiko berdasarkan hasil analisis risiko pada pembangunan kapal menggunakan teknik matriks konsekuensi dan probabilitas, yaitu 65% risiko berada pada bagian warna hijau dengan tingkat risiko sangat rendah dan prioritas V. 9% risiko berada pada bagian warna kuning dengan tingkat risiko rendah dan prioritas IV. 4% risiko berada pada bagian warna jingga dengan tingkat risiko sedang tinggi dan prioritas III. 4% risiko berada pada bagian warna merah dengan tingkat risiko tinggi dan prioritas II. 17% risiko berada pada bagian warna merah tua dengan tingkat risiko sangat tinggi dan prioritas I. Serta memberi solusi atau perlakuan risiko untuk mengatasi risiko-risiko pada pembangunan kapal di galangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada manajemen Laboratorium Dinamika Bangunan Apung Universitas Hasanuddin telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Basuki and S. Widjaja, "Studi Pengembangan Model Manajemen Risiko Usaha Bangunan Baru pada Industri Galangan Kapal," J. Teknoin, Univ. Islam Indones., no. Januari, pp. 117–123, 2008.



copyright is published under [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

- [2] M. Riyadi, “Kajian Efisiensi Proses Produksi Kapal Baru Dengan Menggunakan Metode Manufacturing Cycle Effectiveness ( Mce ) ( Studi Kasus : Pt . Pal Indonesia ),” Tugas Akhir Teknol. Kelautan, Inst. Teknol. Sepuluh Nop., 2016.
- [3] I. Fahmi, Manajemen Risiko, Teori, Kasus dan Solusi. Bandung: Alfabeta.cv, 2018.
- [4] P. P. Anggi Indraswari P.J, N. Norken, and P. Alit Suthanaya, “Manajemen Risiko Perencanaan Pembangunan Infrastruktur Pelabuhan Benoa,” Stud. Progr. Tek. Magister Univ. Sipil, vol. 6, no. 2, pp. 144–151, 2018.
- [5] B. S. N. Standar Nasional Indonesia, “Manajemen risiko – Teknik penilaian risiko Risk management – Risk assessment techniques (IEC/ISO 31010:2009, IDT),” 2016.
- [6] I. G. Agung, I. Mas, W. S. Kristinayanti, I. G. Made, and O. Aryawan, “Manajemen Risiko Proyek Pembangunan Underpass Gatot Subroto Denpasar,” J. Akuntansi, Ekon. dan Manaj. Bisnis, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [7] Republik Indonesia, “Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2013 tentang Ketenagakerjaan,” 2003.
- [8] Republik Indonesia, “Undang-undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja,” 1970.
- [9] Q. Dr. Antonius Alijoyo, CERG, Q. Bobby Wijaya, M.M., ERMCP, and Q. Intan Jacob, M.M., Consequence/Probability Matrix, Matriks Konsekuensi/Probabilitas. Bandung, 2019.
- [10] B. S. N. Standar Nasional Indonesia, “Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011),” 2011.
- [11] J. Pagau and P. P. Anugrah, “Analysis of the Effect of Human Error on Work Accidents at PT. Indonesian Ship Industry Using Cross Sectional Method Approach”, zonalaut, vol. 2, no. 2, pp. 40-46, Jul. 2021.
- [12] H. Palippui and S. Ramadhan, “Analysis of The Strength of Barge Structures in the Load Out Offshore Module (Top Side) Process with SPMT”, zonalaut, vol. 1, no. 1, pp. 1-5, Mar. 2020.

