

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Industri galangan kapal merupakan salah satu sektor penting dalam mendukung kegiatan maritim di Indonesia. Galangan kapal memiliki peran strategis dalam menyediakan layanan produksi, reparasi, dan pemeliharaan kapal yang beroperasi di perairan Indonesia. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh galangan kapal adalah bagaimana mengelola risiko-risiko yang muncul selama proses reparasi kapal. Risiko adalah suatu akibat atau hasil dari adanya suatu potensi bahaya (*hazard event*) yang dapat mengakibatkan kerugian-kerugian yang tidak diharapkan (Dinda, 2019). Risiko pada suatu perusahaan industri akan semakin besar jika semakin banyak aktivitas yang dilakukan, sehingga semakin besar pula risiko operasional yang dihadapi. Layaknya pada proses reparasi kapal yang memiliki banyak aktivitas maka risiko yang dihadapi juga semakin banyak adapun risiko-risiko tersebut dapat mempengaruhi keselamatan pekerja, efisiensi waktu, dan biaya proyek. Oleh karena itu, pentingnya penerapan manajemen risiko pada proses reparasi kapal. Manajemen risiko merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menanggapi risiko yang telah diketahui sehingga konsekuensi buruk yang mungkin terjadi dapat diminimalisir (Webb, 1994). Manajemen risiko ini digunakan untuk mengidentifikasi dan memitigasi potensi keterlambatan yang dapat terjadi selama proses reparasi kapal.

PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) merupakan salah satu galangan kapal terbesar di Indonesia Timur yang bergerak di bidang produksi dan reparasi kapal. Dalam operasinya, PT. IKI menghadapi berbagai tantangan risiko yang muncul dari proses reparasi kapal. Efek yang didapatkan dari adanya risiko pada saat proses reparasi kapal memiliki dampak merugikan bagi perusahaan galangan dan juga perusahaan atau *owner* kapal. Adapun data reparasi kapal yang mengalami keterlambatan di PT. IKI periode bulan Juli-September 2024 dapat dilihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa keterlambatan reparasi kapal bukan hanya dialami oleh satu atau dua kapal saja tetapi hampir semua kapal mengalami keterlambatan. Hal ini disebabkan oleh beberapa risiko, adapun risiko yang sering dialami pada saat proses reparasi kapal yaitu mulai dari kekurangan pekerja (*man power*), ketersediaan alat *docking* yang kurang, keterlambatan suku cadang, hingga kecelakaan kerja. Oleh karena itu, penerapan metode analisis risiko yang efektif menjadi sangat penting untuk meminimalisir dampak negatif dari risiko tersebut.

Tabel 1. Data Reparasi Kapal

No	Nama Kapal	Plan Days	Actual Days	Start	Finish
1	KMP BONTOHARU	15	26	5 Jul '24	31 Jul '24
2	KLM LAMAIN VOYAGES II	20	27	11 Jul '24	6 Agu '24
3	KLM CHAKANA	12	12	25 Jul '24	5 Agu '24
4	KMP SWARNA BAHTERA	14	21	3 Agu '24	23 Agu '24
5	KM SABUK NUSANTARA 52	12	29	5 Agu '24	2 Sep '24
6	KLM MALAILLO	20	20	7 Agu '24	26 Agu '24
7	KFC JETLINER	21	35	6 Agu '24	10 Sep '24
8	MB PSC III	7	7	18 Agu '24	25 Agu '24
9	TB HEMING WAY	15	27	28 Agu '24	23 Sep '24
10	KLM. ALORE	15	17	1 Sep '24	17 Sep '24

Sumber: PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)

Salah satu metode yang dapat digunakan dalam menganalisis risiko adalah metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yaitu salah satu metode yang menggunakan pendekatan yang efektif dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan memprioritaskan risiko yang terkait dengan proses reparasi kapal. FMEA memberikan panduan sistematis untuk mendeteksi potensi kegagalan dalam setiap tahap proses, menganalisis dampaknya, serta menentukan langkah-langkah mitigasi yang tepat untuk mengurangi kemungkinan terjadinya risiko tersebut. Penerapan FMEA dalam proses reparasi kapal diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi pemborosan waktu, dan memperkecil peluang kegagalan yang dapat menghambat proses.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis risiko pada proses reparasi kapal di PT. IKI menggunakan metode FMEA guna memberikan rekomendasi perbaikan dan pengurangan risiko di masa mendatang.

## 1.2 Teori

### 1.2.1 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penggunaan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) yang dijadikan referensi. Adapun rangkuman dari penelitian-penelitian tersebut sebagai berikut:

- 1 Hanif, Richma Yulinda, Rukmi, Hendang Setyo, dan Susanty, Susi (2015) melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan *Fault Tree Analysis* (FTA) pada produk Keraton Luxury di

- PT. X. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk Keraton Luxury. Hasil penelitian menunjukkan analisis terhadap biaya *rework* pada proses produksi yang diakibatkan oleh berbagai jenis cacat pada produk. Biaya *rework* tertinggi terjadi pada proses pembelahan kayu, dengan total biaya sebesar Rp10.704.204, diikuti oleh proses pemberian cat dasar sebesar Rp1.614.099. Analisis kecacatan berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) mengidentifikasi dua cacat utama, yaitu retak pada permukaan produk dan ketidakrataan dalam pemberian warna dasar.
- 2 Amin, Aboutaleb, dan Fazelinia, Motjaba (2017) melakukan penelitian dengan menerapkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada proyek konstruksi infrastruktur bawah tanah di Namaklan Road Tunnel, Iran. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi potensi kerugian yang disebabkan oleh berbagai risiko. Hasil penelitian menghasilkan perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) serta mengidentifikasi tujuh risiko utama yang berpotensi terjadi dalam proyek tersebut. Dari hasil analisis RPN, tiga risiko utama yang paling signifikan adalah ketidakstabilan *working face*, aliran air bawah tanah ke dalam terowongan, dan kondisi *mixed faces* (kombinasi batuan dan tanah).
  - 3 Puspitasari, Nia Budi, dan Martanto, Arif (2014) melakukan penelitian dengan menerapkan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pada industri tekstil yang memproduksi sarung tenun. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi moda kegagalan yang terjadi dalam proses pembuatan sarung tenun. Hasil penelitian mengungkapkan terdapat 14 jenis moda kegagalan yang teridentifikasi, sebagian besar disebabkan oleh kegagalan fungsi alat atau mesin yang digunakan dalam proses produksi. Contoh kegagalan meliputi tenaga mesin *relling* yang kurang dari 5 HP, panas *boiler* yang tidak mencapai 120°C, serta kerusakan motor pemutar drum pada proses pewarnaan. Pada mesin *winding*, kegagalan terjadi akibat tenaga silinder yang kurang dari 5 HP. Pada mesin *warping*, masalahnya adalah kerusakan sensor elektrik ring, kampas rem, dan motor penggerak. Mesin *prin winder* mengalami kegagalan pada alat otomatis pergantian palet dan motor penggerak pemintal palet. Proses *weaving* dan pencucukan mengalami masalah seperti rem drum yang tidak berfungsi, kerusakan *shuttle*, dan patahnya *connecting*. Sementara itu, proses pemotongan dan penjahitan menghadapi kendala berupa mesin jahit yang tidak dapat menjahit dengan baik.
  - 4 Badariah, Nurlailah; Sugiarto, Dedy; dan Anugerah, Chani (2016) melakukan penelitian dengan menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) serta *Expert System* di perusahaan manufaktur PT KUI. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyebab utama dari kegagalan yang terjadi dalam proses produksi. Hasil penelitian mengungkapkan adanya beberapa jenis kegagalan, termasuk ketidakstabilan pada *case depth*. Penyebab utama dari kegagalan tersebut meliputi kesalahan operator dalam menyetel parameter mesin dan adanya kerusakan pada koil.

## 1.2.2 Risiko

Risiko merupakan kejadian merugikan yang disebabkan oleh *hazard*. *Failure* itu sendiri merupakan bagian dari risiko karena merupakan kondisi yang sudah menimbulkan dampak atau kerugian (Huang & Huang, 2018). Risiko diukur dalam kaitannya dengan kecenderungan terjadinya suatu kejadian dan konsekuensi atau akibat yang dapat ditimbulkannya. Definisi tersebut memberikan pengertian bahwa suatu risiko diperhitungkan menurut kemungkinan terjadinya suatu kejadian serta konsekuensi yang ditimbulkan. Tabel 2 merupakan beberapa tingkat ketidakpastian.

Tabel 2. Tingkat Ketidakpastian.

Tingkat Ketidakpastian	Karakteristik
Tidak Ada (Pasti)	Hasil bisa diprediksi dengan pasti.
Ketidakpastian Obyektif	Hasil bisa diidentifikasi dan probabilitas diketahui.
Ketidakpastian Subyektif	Hasil bisa diidentifikasi dan probabilitas tidak diketahui.
Sangat Tidak Pasti	Hasil tidak bisa diidentifikasi dan probabilitas tidak diketahui.

Sumber : Hanafi (2006)

Jenis - jenis risiko yang umum dikenal antara lain (Hanafi, 2006) :

1. *Pure Risk* (Risiko Murni) adalah ketidakpastian terjadinya suatu kerugian atau dengan kata lain hanya ada suatu peluang merugi dan bukan suatu peluang keuntungan. Risiko ini hanya mempunyai satu akibat yaitu kerugian. Risiko ini dapat memberikan kerugian, sedangkan apabila terjadi maka tidak menimbulkan kerugian dan juga tidak ada keuntungan. Contohnya adalah kecelakaan, bencana alam, dan sebagainya.
2. *Speculative Risk* (Risiko Spekulatif) adalah risiko yang memberikan peluang keuntungan (*gain*) atau rugi (*loss*) atau tidak untung dan tidak rugi (*breakeven*). Risiko ini disebut juga risiko dinamis (*dynamic risk*). Contohnya adalah dunia perdagangan, investasi saham di bursa efek, dan sebagainya.

Sebuah organisasi perlu mengelola risiko sebagai tantangan strategis, di mana risiko dipahami sebagai ancaman yang selalu ada, dengan tingkat kerumitan dan variasi yang terus berkembang. Berdasarkan evaluasi penerapan ISO 31000 sebagai alat untuk pengelolaan risiko secara sistematis dan menyeluruh, manajemen risiko sebaiknya dilihat dari sudut pandang pendekatan berbasis praktik. Oleh karena itu, diperlukan strategi yang tidak hanya mengacu pada strategi organisasi yang sudah ada. Untuk itu, pengklasifikasian penilaian risiko harus dibuat lebih rinci, dengan mempertimbangkan hasil yang diperoleh dari masing-masing pendekatan. Tabel 3 merupakan rangkuman dari metode penilaian risiko yang paling sering digunakan (Olechowski et al., 2016)

Tabel 3. Metode Penilaian Risiko

Metode Kualitatif	Metode Kualitatif/ Kuantitatif	Metode Kuantitatif
- <i>Preliminary Risk Analysis</i>	- <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	- <i>Quantitative Risk Analysis (QRA)</i>
- <i>Hazardous Operation (Hazop)</i>	- <i>Fault Tree Analysis (FTA)</i>	- <i>Probabilistic Risk Assessment (PRA)</i>
- <i>What-if</i>	- <i>Dow and Mond Index (Index Method)</i>	
- <i>Checklists</i>		
- <i>Job safety Analysis (JSA)</i>		
- <i>Hazard Identification, Risk Assessment, Risk Control (HIRARC)</i>		

Sumber : Olechowski et al., (2016)

Terdapat beberapa sumber risiko yang berasal dari elemen lingkungan organisasi yaitu (Hanafi, 2006) :

1. *Physical Environment*

Bangunan yang dimakan usia sehingga menjadi rapuh, sungai yang bisa menyebabkan banjir, gempa bumi, badai, topan dan *vandalism* (pengerusakan).

2. *Social Environment*

Kerusuhan sosial, demonstrasi, konflik dengan Masyarakat lokal, pemogokan pegawai, pencurian, dan perampokan.

3. *Political Environment*

Perubahan perundangan, perubahan peraturan, konflik antar negara yang mendorong boikot produk perusahaan.

4. *Operational Environment*

Kecelakaan kerja, kerusakan mesin, kegagalan sistem komputer, serangan virus terhadap komputer.

5. *Economic Environment*

Kelusuan ekonomi (resesi), inflasi yang tidak terkendali.

6. *Legal Environment*

Gugatan karena gagal memenuhi peraturan dan perundangan yang berlaku.

Terdapat beberapa klasifikasi risiko yaitu (Frame, 2003) :

1. Risiko Murni

Risiko murni terkait dengan kemungkinan cedera atau kerugian. Risiko ini hanya fokus pada hal-hal yang negatif saja.

2. Risiko Bisnis  
Risiko bisnis memiliki kesempatan untuk mendapatkan keuntungan dan kerugian. Prospek keuntungan dan kerugian merupakan hal yang menarik bagi pengusaha.
3. Risiko Proyek  
Proyek dipenuhi dengan risiko karena merupakan kegiatan yang unik, sehingga masa lalu adalah panduan sempurna untuk masa depan. Hukum yang mengatur tentang manajemen proyek adalah Hukum Murphy, yaitu “Jika sesuatu berpeluang salah, maka kesalahan itu akan terjadi.” Proyek yang bersifat *up to date* memiliki risiko yang sangat besar jika dibandingkan dengan proyek-proyek rutin yang telah dilakukan berkali-kali. Sebuah substansi bagian manajemen risiko pada proyek adalah risiko yang terkait dengan estimasi. Jika jangka waktu tugas tidak diperkirakan secara akurat atau biaya perkiraan melebihi target atau kebutuhan sumber daya tidak diidentifikasi dengan benar, maka target proyek menghadapi kesulitan.
4. Risiko Operasional  
Risiko operasional merupakan risiko yang berkaitan dengan kegiatan operasional yang ada di dalam perusahaan, seperti risiko dalam mengoperasikan peralatan produksi dan sebagainya. Risiko muncul ketika peristiwa yang terjadi mengancam kegiatan operasional dalam beberapa hal.
5. Risiko Teknis  
Risiko teknis dapat terjadi pada saat pertama kali bekerja, dimana risiko yang terjadi yaitu apabila tidak dapat memenuhi anggaran, jadwal, ataupun target spesifikasi. Permasalahan seperti ini merupakan permasalahan yang sering dialami oleh orang yang bekerja dengan teknologi yang canggih. Hal ini terjadi karena teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat.
6. Risiko Politik  
Risiko ini berkaitan dengan proses pengambilan Keputusan yang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor politik. Contoh pada tahun 2004 terjadi hambatan bagi produsen *chip* seperti Bradcon dan Intel yang ada di Negara Cina karena pemerintah Cina memberikan aturan baru yang mengharuskan *chip computer* untuk mencakup teknologi pengamanan yang berlisensi dari perusahaan Cina dan juga memberikan pajak lebih sebesar 17%. Hal tersebut membuat pengaruh pada proses pengambilan keputusan dalam melakukan penjualan di perusahaan tersebut.

### 1.2.3 Metode-Metode Identifikasi dan Penilaian Risiko

Metode pendekatan paling efektif untuk mengidentifikasi bahaya adalah dengan bersikap proaktif, yaitu mengantisipasi bahaya sebelum bahaya tersebut terjadi dan menimbulkan dampak yang merugikan. Teknik identifikasi bahaya yang bersifat proaktif antara lain (Ramli, 2010) :

1. **Data Kejadian**  
Teknik identifikasi ini berdasarkan suatu kejadian yang telah terjadi. Catatan kecelakaan atau kejadian yang telah terjadi dapat memberikan informasi penting mengenai adanya suatu bahaya. Berdasarkan data kejadian tersebut bisa didapatkan informasi yang lebih mendalam mengenai bahaya yang terdapat di lingkungan kerja.
2. **Daftar Periksa**  
Identifikasi bahaya dapat dilakukan dengan membuat suatu daftar periksa (*checklist*). Daftar periksa memudahkan dalam melakukan pemeriksaan terhadap seluruh kondisi di lingkungan kerja. Daftar periksa dikembangkan sesuai kebutuhan, kondisi, sifat kegiatan, dan jenis bahaya yang dominan.
3. **Brainstorming**  
Teknik identifikasi ini dilakukan oleh suatu kelompok atau tim ditempat kerja dengan teknik *brainstorming*. Pertemuan kelompok ini membahas kondisi tempat kerja. Setiap anggota kelompok dapat mengemukakan pendapat atau temuannya mengenai bahaya yang ada di lingkungan masing-masing.
4. **What If**  
Teknik "*What if*" merupakan Teknik identifikasi yang bersifat proaktif dengan menggunakan kata bantu "*What If*".
5. **Hazops (*Hazard and Operability Study*)**  
Teknik identifikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi suatu proses atau unit operasi baik pada tahap rancang bangun, konstruksi, operasi maupun modifikasi. Hazops dilakukan dalam bentuk tim dengan menggunakan kata bantu (*guide word*) yang dikombinasikan dengan parameter yang ada dalam suatu proses.
6. **Task Analysis**  
Teknik identifikasi ini digunakan untuk mengidentifikasi bahaya yang berkaitan dengan pekerjaan atau suatu tugas.

#### **1.2.4 Risiko Dalam Industri Galangan Kapal**

Risiko adalah suatu kejadian atau peristiwa yang apabila terjadi dapat menghambat pencapaian tujuan atau sasaran divisi atau perusahaan (Salim & Prasetyo, 2023). Dalam konteks industri galangan kapal, risiko dapat terjadi dalam berbagai bentuk, mulai dari kerusakan alat, keterlambatan suku cadang, hingga kecelakaan kerja yang dapat memengaruhi produktivitas dan kualitas reparasi kapal. Pengelolaan risiko yang baik sangat penting untuk menjaga keselamatan pekerja, efisiensi operasional, dan kualitas hasil perbaikan kapal.

Risiko di galangan kapal terbagi menjadi beberapa kategori, yaitu risiko operasional, risiko lingkungan, dan risiko teknis. Setiap kategori risiko memiliki dampak yang berbeda terhadap proses reparasi kapal, yang memerlukan strategi mitigasi yang tepat. (Permana & Susanti, 2019).

## 1. Risiko Operasional

Risiko operasional merupakan risiko yang muncul akibat kesalahan manusia, kegagalan sistem, proses yang tidak berjalan dengan baik, atau pengaruh dari faktor eksternal. Klasifikasi *operational risk events*, di luar *boundary events*, dapat dikelompokkan ke dalam kategori sebagai berikut (Ali, 2006) :

### 1) Risiko Proses Internal

Risiko proses internal (*internal process risk*) adalah risiko yang terkait dengan kegagalan yang menyebabkan tidak efektifnya penerapan proses atau prosedur yang berlaku dalam manajemen suatu organisasi. Risiko proses internal ini meliputi:

- a. *Inadequate, insufficient, atau wrong documentation.*
- b. Kurang efektifnya pengawasan (*lack of control*)
- c. Kesalahan pemasaran (*marketing errors*)
- d. *Misseling*
- e. *Money laundring*
- f. *Incorrect* atau *insufficient reporting* karena tidak memenuhi ketentuan dan peraturan yang berlaku
- g. *Transaction error*

### 2) *People Risk*

*People risk* adalah risiko yang terkait dengan dan bersumber dari permasalahan *employee* suatu organisasi. *Employee* merupakan bagian yang penting bagi suatu perusahaan, namun sering kali permasalahan suatu perusahaan muncul dari *employee*. Risiko tersebut dapat terjadi secara kebetulan maupun disengaja dari suatu organisasi. Hal tersebut membuat suatu organisasi atau perusahaan perlu memastikan bahwa seluruh *staff* atau *employee* dibekali dengan keterampilan dan kemampuan yang diperlukan dalam melaksanakan tugasnya masing-masing. Berikut ini merupakan permasalahan yang berhubungan dengan *people risk event*.

- a. *Health and safety issues*
- b. *High staff turnover*
- c. *Internal fraud*
- d. *Labor disputes*
- e. *Poor management practices*
- f. *Poor stadd training*
- g. *Over reliance on key staff*
- h. *Activities of a rouge trader*

### 3) *Systems Risk*

*Systems risk* adalah risiko yang terkait dengan dan bersumber dari penggunaan teknologi dari sistem. Teknologi merupakan salah satu faktor penunjang dalam sebuah perusahaan. Namun, teknologi ini sendiri menjadi sebuah ancaman *operational risk events* dikelompokkan ke dalam kategori *systems risk*. Berikut penyebab umum timbulnya *system risk events*

- a. *Data corruption*
- b. *Data entry errors*

- c. *Inadequate change control*
- d. *Inadequate project control*
- e. *Programming errors*
- f. *Reliance on "black box" technology*
- g. *Service interruption*
- h. *System security issues*
- i. *System suitability*
- j. Penggunaan teknologi baru yang belum teruji ketangguhannya

#### 4) *External Risk*

*External risk* adalah risiko yang terkait dan bersumber dari peristiwa-peristiwa yang terjadi di luar kendali namun dapat juga ditujukan langsung pada fasilitas atau manajemen organisasi. *External risk events* ini biasanya termasuk dalam kelompok jenis risiko yang berciri *low frequency/high impact* sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kerugian yang besar dan tak terduga bagi perusahaan atau organisasi. Berikut peristiwa-peristiwa penyebab timbulnya *external risk events*.

- a. Peristiwa yang menimpa kompetitor namun memberi pengaruh yang besar pada kinerja bidang industri pada umumnya secara luas.
- b. *External fraud* dan pencurian
- c. Bencana alam
- d. Kegagalan pada *outsourcing arrangements*

#### 5) *Legal Risk*

*Legal risk* adalah risiko yang disebabkan karena adanya ketidakpastian terkait dengan efektivitasnya langkah hukum (*legal actions*) atau ketidakpastian dalam penerapan atau penafsiran (*interpretation*) isi suatu *contracts, laws, atau regulation*.

## 2. Risiko Lingkungan

Risiko lingkungan memiliki ciri-ciri antara lain melibatkan interaksi yang beragam antara populasi dan komunitas ekosistem pada tingkat mikro maupun makro, ada ketidakpastian yang tinggi antara sebab dan akibat, risiko ini fokus pada habitat dan dampak ekosistem yang mungkin bisa bermanifestasi jauh dari sumber risiko. Dalam sebuah perusahaan, risiko lingkungan menjadi probabilitas dari kerusakan lingkungan sehingga dapat menghambat kinerja perusahaan untuk mencapai tujuannya, misalnya saja ketidakmampuan suatu perusahaan dalam mengelola limbah beracun berbahaya dan beracun (B3) (Marlinae et al., 2021)

Adanya kepedulian publik terhadap risiko yang berhubungan lingkungan telah tumbuh dengan pesat sekitar tahun 1980-an. Hal ini dibuktikan dari beberapa literatur yang membahas mengenai manajemen risiko (Floyd, 1991). Manajemen risiko tidak hanya mengidentifikasi dan menilai risiko tetapi juga perlu menganalisa dan memitigasi risiko agar dapat mengurangi kemungkinan terjadinya dampak (Marlinae et al., 2021). Disamping itu penelitian risiko lingkungan yang ada hanya menilai *consequence* (dampak) dengan berbagai kriteria. Menilai risiko juga perlu memperhatikan *likelihood* (*probabilitas*) kejadian

risiko. Setelah diketahui *consequence* dan *likelihood* tiap risiko, maka perlu dilakukan analisis risiko dengan *Root Cause Analysis* sehingga dapat diketahui akar permasalahan penyebab risiko (Marlinae et al., 2021).

Hasil dari analisis ini, dapat digunakan sebagai acuan mitigasi risiko. Maka dari itu penelitian ini melakukan manajemen risiko lingkungan dengan cara identifikasi penilaian meliputi dampak dan probabilitas risiko serta menganalisa dan melakukan mitigasi risiko. Penilaian dampak dengan berbagai kriteria juga telah diatur oleh pemerintah Indonesia, terbukti dengan adanya tujuh (7) kriteria dampak yang digunakan dalam menilai dampak lingkungan berdasarkan Keputusan Kepala Bapedal No. 56 Tahun 1994 Tentang Pedoman Mengenai Dampak Penting, yaitu: jumlah manusia yang terkena dampak; luas wilayah persebaran dampak; lamanya dampak berlangsung; intensitas dampak; banyaknya komponen lingkungan yang terkena dampak; sifat kumulatif dampak; tidak berbaliknya dampak. Semakin akuratnya penilaian dampak lingkungan, maka risiko lingkungan dapat dimitigasi lebih baik, sehingga upaya perlindungan kondisi lingkungan dari aktivitas manusia yang merusak dapat ditingkatkan.

### 3. Risiko Teknis

Risiko teknis adalah jenis risiko yang terkait dengan kegagalan atau ketidakpastian pada aspek teknis, seperti desain, teknologi, peralatan, atau proses dalam suatu proyek atau operasi (Labombang, 2011). Risiko ini dapat memengaruhi keberhasilan suatu proyek, baik dari segi waktu, biaya, maupun kualitas. Dalam konteks industri, risiko teknis menjadi sangat relevan pada sektor-sektor yang bergantung pada teknologi tinggi, termasuk galangan kapal, konstruksi, manufaktur, dan energi.

## 1.2.5 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah “suatu kegiatan yang dilakukan untuk menanggapi risiko yang telah diketahui (melalui rencana analisis risiko atau bentuk observasi lain) untuk meminimalisir konsekuensi buruk yang mungkin muncul” (Webb, 1994).

Tujuan manajemen risiko yaitu (*Australian Standard / New Zealand Standard 4360, 2004*) :

1. Membantu meminimalisasi meluasnya efek yang tidak diinginkan terjadi.
2. Memaksimalkan pencapaian tujuan organisasi dengan meminimalkan kerugian.
3. Melaksanakan program manajemen secara efisien sehingga memberikan keuntungan bukan kerugian.
4. Melakukan peningkatan pengambilan Keputusan pada semua *level*.
5. Menyusun program yang tepat untuk meminimalisasi kerugian pada saat terjadi kegagalan.
6. Menciptakan manajemen yang bersifat proaktif bukan bersifat reaktif.

Pelaksanaan manajemen risiko diperoleh berbagai manfaat antara lain (Ramli, 2010) :

- a. Menjamin kelangsungan usaha dengan mengurangi risiko dari setiap kegiatan yang mengandung bahaya.
- b. Menekan biaya untuk penanggulangan kejadian yang tidak diinginkan.
- c. Menimbulkan rasa aman dikalangan pemegang saham mengenai kelangsungan dan keamanan investasi.
- d. Melakukan peningkatan pengambilan keputusan pada semua *level*.
- e. Menyusun program yang tepat untuk meminimalisasi kerugian pada saat terjadi kegagalan.
- f. Meningkatkan pemahaman dan kesadaran mengenai risiko operasi bagi setiap unsur dalam organisasi/perusahaan.
- g. Memenuhi persyaratan perundangan yang berlaku.

Siklus manajemen risiko terdiri atas 5 tahap (Djohanputro, 2008).

#### Tahap 1 : Identifikasi Risiko

Pada tahap ini dilakukan pengidentifikasian risiko yang dihadapi oleh perusahaan. Langkah pertama dalam mengidentifikasi risiko adalah melakukan analisis pihak yang berkepentingan (*stakeholders*). Langkah kedua dapat menggunakan 7S dari McKenzie yaitu *shared value, strategy, structure, staff, skill, system, dan style*.

#### Tahap 2 : Pengukuran Risiko

Tahap ini terdapat dua faktor dalam pengukuran risiko yaitu kuantitatif dan kualitatif. Kuantitatif risiko menyangkut pada seberapa besar nilai atau eksposur yang rentan terhadap risiko. Kualitatif risiko menyangkut pada kemungkinan suatu risiko muncul, semakin tinggi kemungkinan risiko terjadi maka semakin tinggi pula risikonya.

#### Tahap 3 : Pemetaan Risiko

Tujuan dari pemetaan risiko adalah untuk menetapkan prioritas berdasarkan kepentingannya bagi perusahaan keberadaan prioritas dikarenakan perusahaan memiliki keterbatasan dalam sumber daya manusia dan jumlah uang sehingga perusahaan perlu menetapkan mana yang perlu dihadapi terlebih dahulu dan mana yang perlu diabaikan. Prioritas juga ditetapkan karena tidak semua risiko memiliki dampak pada tujuan perusahaan.

#### Tahap 4 : Model Pengelolaan Risiko

Tahap ini memiliki beberapa model pengelolaan risiko antara lain model pengelolaan risiko secara konvensional, penetapan model risiko, struktur organisasi pengelolaan, dan sebagainya.

#### Tahap 5 : Monitor dan Pengendalian

Alasan pentingnya monitor dan pengendalian risiko yaitu :

1. Manajemen perlu memastikan bahwa pelaksanaan pengelolaan risiko berjalan sesuai dengan rencana.
2. Manajemen perlu memastikan bahwa pelaksanaan pengelolaan risiko cukup efektif.
3. Risiko itu sendiri berkembang sehingga monitor dan pengendalian bertujuan untuk memantau perkembangan terhadap kecenderungan berubahnya profil

risiko. Perubahan itu berdampak pada pergeseran peta risiko yang otomatis pada perubahan prioritas risiko.

### 1.2.6 Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Teknik analisis kegagalan yang sering digunakan salah satunya adalah *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*. Pendekatan *hardware-oriented* atau *bottom-up* ditekankan pada analisis FMEA yang ditandai dengan proses analisis dilakukan dimulai dari peralatan atau proses dan meneruskannya ke sistem yang merupakan tingkat yang lebih tinggi (Wahyunugraha et al., 2013). FMEA sebagai “*a systematic method of identifying and preventing product and process problems before they occur*”. Berdasarkan definisi yang diberikan dapat dipahami bahwa FMEA memiliki tujuan mencermati proses maupun produk untuk mengetahui kemungkinan kegagalan yang terjadi dengan mengidentifikasi potensi kegagalan, akibat serta kemungkinan munculnya (McDermott et al., 2009).

FMEA dapat dipakai baik untuk menganalisis mode kegagalan pada proses maupun produk (McDermott et al., 2009). Pada penelitian ini, FMEA yang digunakan adalah FMEA proses. Evaluasi kegagalan FMEA proses pengujian suhu dilakukan dengan menggunakan tiga indikator yaitu *severity* (S), *occurrence* (O) serta *detection* (D) (McDermott et al., 2009). Untuk menentukan nilai prioritas mode kegagalan, ketiga indikator tersebut dikalikan dan menghasilkan RPN (*Risk Priority Number*). RPN ini menunjukkan tingkat prioritas sebuah mode kegagalan yang diperoleh dari hasil analisis pada proses yang dianalisis (Jimmy, 2012). Semakin tinggi nilai RPN maka urutan prioritas perbaikannya semakin tinggi (McDermott et al., 2009). Nilai RPN dihitung dengan rumus di bawah ini :

$$RPN = S \times O \times D \quad (1)$$

Nilai S atau *severity* merupakan sebuah penilaian pada tingkat keseriusan suatu efek atau akibat dari potensi kegagalan pada proses yang dianalisis. Skala 1 sampai 10 digunakan untuk menentukan nilai *severity* (McDermott et al., 2009). Penjelasan skala *severity* dapat dilihat pada Tabel 4. Nilai O pada analisis mencerminkan probabilitas atau peluang terjadinya kegagalan yang terjadi sedangkan nilai D adalah peluang terjadinya kegagalan yang dapat terdeteksi sebelum terjadi (McDermott et al., 2009). Skala penilaian nilai O, D sama dengan skala nilai S yaitu dari 1 sampai 10, yang membedakan adalah deskripsi pada masing-masing skala.

Ketika menerapkan FMEA pada sebuah proses, yang perlu diperhatikan adalah elemen-elemen analisis dalam proses (McDermott et al., 2009). Langkah awal yang perlu dilakukan adalah mengidentifikasi proses beserta elemen-elemennya. Setelah itu, dapat disusun tabel rentang penilaian untuk nilai S, O, dan D yang tercantum pada Tabel 4, 5, dan 6.

### 1.2.7 Langkah-Langkah Pengerjaan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)

Pada tahap pertama analisis risiko dilakukan dengan menemukan probabilitas dan menghitung nilai yang penting. Tahap selanjutnya dilakukan respon terhadap risiko

yang ada (Wehbe & Hamzeh, 2013). Hal ini dapat dicapai dengan beberapa tanggapan (Kululanga & Kuotcha, 2010) :

1. *Risk Avoidance* : Risiko dieliminasi dengan cara menghindar.
2. *Risk Acceptance* : Risiko diterima tetapi dengan rencana kepentingan yang dirancang.
3. *Risk Transfer* : Risiko dipindahkan pada bagian hulu atau hilir dari perencanaan.
4. *Risk Mitigation* : Risiko dimitigas dengan cara mengurangi probabilitas dari kegagalan yang muncul.

Gambar 1 menjelaskan mengenai alur pengerjaan metode FMEA dari awal hingga akhir proses.

Tabel 4. Skala *Severity*

<i>Ranking</i>	<i>Severity</i>	Deskripsi
10	Berbahaya tanpa peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek sangat berbahaya.
9	Berbahaya dengan peringatan	Kegagalan sistem yang menghasilkan efek berbahaya.
8	Sangat tinggi	Sistem tidak beroperasi.
7	Tinggi	Sistem beroperasi tetapi tidak dapat dijalankan secara penuh.
6	Sedang	Sistem beroperasi dan aman tetapi mengalami penurunan performa sehingga mempengaruhi <i>output</i> .
5	Rendah	Mengalami penurunan kinerja secara bertahap.
4	Sangat Rendah	Efek yang kecil pada performa sistem.
3	Kecil	Sedikit berpengaruh pada kinerja sistem.
2	Sangat Kecil	Efek yang diabaikan pada kinerja sistem.
1	Tidak ada efek	Tidak ada efek.

Sumber : McDermott et al., (2009)

Tabel 5. Skala *Occurrence*

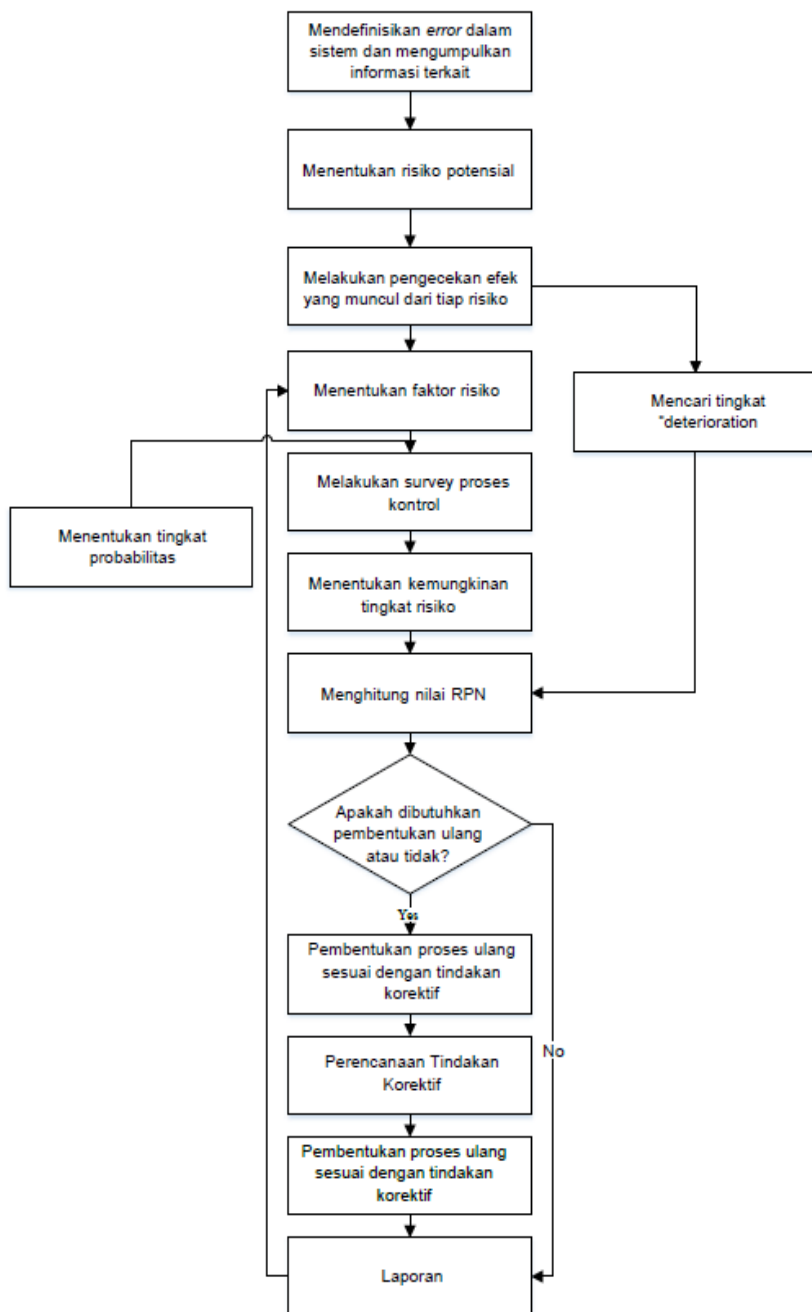
<i>Ranking</i>	<i>Occurrence</i>	Deskripsi
10-9	Sangat tinggi	Sering gagal.
8-7	Tinggi	Kegagalan yang berulang.
6-4	Sedang	Jarang terjadi kegagalan.
3-2	Rendah	Sangat kecil terjadi kegagalan.
1	Tidak ada efek	Hampir tidak ada kegagalan.

Sumber : McDermott et al., (2009)

Tabel 6. Skala *Detection*

<i>Ranking</i>	<i>Detection</i>	Deskripsi
10	Tidak Pasti	Pengecekan akan selalu tidak mampu untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
9	Sangat Kecil	Pengecekan memiliki kemungkinan " <i>very remote</i> " untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
8	Kecil	Pengecekan memiliki kemungkinan " <i>remote</i> " untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
7	Sangat Rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial kegagalan dan mode kegagalan.
6	Rendah	Pengecekan memiliki kemungkinan rendah untuk mampu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
5	Sedang	Pengecekan memiliki kemungkinan " <i>moderate</i> " untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
4	Menengah keatas	Pengecekan memiliki kemungkinan " <i>moderately High</i> " untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
3	Tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
2	Sangat tinggi	Pengecekan memiliki kemungkinan sangat tinggi untuk mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.
1	Hampir pasti	Pengecekan akan selalu mendeteksi penyebab potensial atau mekanisme kegagalan dan mode kegagalan.

Sumber : McDermott et al., (2009)



Gambar 1 Alur Pengerjaan FMEA  
 Sumber: Bahrami et al. (2012)

### 1.2.8 Implementasi FMEA dalam Proses Reparasi Kapal

Metode FMEA telah terbukti efektif dalam menganalisis risiko pada berbagai industri, termasuk industri maritim. Pada industri galangan kapal, FMEA dapat diterapkan untuk menganalisis risiko yang mungkin muncul selama proses reparasi kapal. Melalui pendekatan ini, galangan kapal dapat mengidentifikasi potensi kegagalan di setiap tahapan perbaikan, seperti risiko kegagalan mesin, kerusakan struktural, atau kecelakaan kerja (Pratama & Wijaya, 2018).

Proses implementasi FMEA dimulai dengan mengidentifikasi setiap langkah dalam proses reparasi kapal, kemudian menilai potensi kegagalan di setiap langkah tersebut. Setelah risiko diidentifikasi, setiap kegagalan dievaluasi berdasarkan tiga faktor utama, yaitu :

1. Keparahan dampak kegagalan (*Severity*),
2. Kemungkinan terjadinya kegagalan (*Occurrence*), dan
3. Kemampuan mendeteksi kegagalan sebelum terjadi (*Detection*).

Setiap faktor dinilai pada skala 1-10, di mana nilai yang lebih tinggi menunjukkan risiko yang lebih besar. Hasil dari analisis ini memberikan panduan bagi manajemen dalam menentukan prioritas risiko yang perlu diatasi terlebih dahulu untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan dalam proses reparasi kapal.

### 1.2.9 Studi Kasus PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)

PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) atau PT. IKI merupakan salah satu perusahaan galangan kapal terbesar di Indonesia. Perusahaan ini bergerak di bidang pembuatan dan perbaikan kapal dengan berbagai jenis kapal niaga, kapal perang, serta kapal penumpang. PT. IKI berperan penting dalam industri maritim Indonesia, namun juga menghadapi berbagai tantangan terkait manajemen risiko dalam proses operasionalnya (Permana & Susanti, 2019).

Dalam konteks penelitian ini, PT. IKI dijadikan studi kasus untuk menerapkan metode FMEA dalam menganalisis risiko pada proses reparasi kapal. Melalui penerapan metode ini, perusahaan diharapkan dapat lebih efektif dalam mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mengelola risiko yang muncul, sehingga meningkatkan kualitas dan keselamatan proses reparasi kapal.

### 1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Apa saja risiko yang dihadapi pada proses reparasi kapal di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)?
2. Bagaimana penerapan metode FMEA dalam mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko utama (tertinggi) pada proses reparasi kapal di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero)?
3. Bagaimana strategi mitigasi risiko yang dapat diusulkan berdasarkan hasil analisis FMEA untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan pada proses reparasi kapal?

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka dapat kita ketahui tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui risiko-risiko yang muncul dalam proses reparasi kapal di galangan kapal PT. Industri Kapal Indonesia (Persero).
2. Mengetahui penilaian risiko menggunakan metode FMEA sehingga didapatkan apa saja risiko utama (tertinggi) yang muncul dalam proses reparasi kapal di galangan kapal PT. Industri Kapal Indonesia (Persero).
3. Memberikan rekomendasi mitigasi risiko yang tepat untuk meminimalisir dampak negatif dan meningkatkan efisiensi serta keselamatan dalam proses reparasi kapal.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang didapatkan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti :  
Sebagai acuan dan referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan manajemen risiko di sektor maritim, khususnya dalam konteks reparasi kapal.
2. Bagi Perusahaan :  
Memberikan solusi dan rekomendasi mitigasi risiko bagi manajemen PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) dalam mengoptimalkan proses reparasi kapal, sehingga dapat meningkatkan efisiensi, keselamatan, dan mengurangi potensi kegagalan.

#### **1.6 Batasan Masalah**

Untuk menyederhanakan pembahasan masalah yang terjadi dalam penelitian dan agar lebih terfokus dan terarah, maka dalam penelitian ini terdapat beberapa hal yang dijadikan sebagai batasan masalah, ialah sebagai berikut :

1. Fokus analisis risiko pada proses reparasi kapal di galangan kapal PT. Industri Kapal Indonesia (Persero).
2. Penggunaan metode FMEA untuk menganalisis risiko yang diidentifikasi.
3. Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari dokumen internal, wawancara, dan observasi langsung di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero), sehingga sangat bergantung pada keakuratan data yang diberikan oleh perusahaan.

## BAB II METODE PENELITIAN

### 2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan deskriptif analitis, yang bertujuan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi risiko yang muncul dalam proses reparasi kapal di galangan PT. Industri Kapal Indonesia (Persero). Penelitian deskriptif merupakan metode penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri tanpa membuat perbandingan atau menggabungkan antara variabel satu dengan yang lain (Sugiyono, 2018). *Metode Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan sebagai alat analisis untuk mengidentifikasi potensi risiko, menilai dampak, dan menentukan prioritas tindakan pencegahan yang diperlukan.

### 2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero), yang merupakan salah satu galangan kapal terbesar di Indonesia. Studi kasus difokuskan pada proses reparasi kapal yang berlangsung di galangan kapal tersebut. Waktu penelitian dijadwalkan selama 3 bulan, mulai dari Oktober hingga Desember 2024. Dalam periode ini, dilakukan pengumpulan data primer dan sekunder serta analisis berdasarkan data yang diperoleh dari galangan kapal.

### 2.3 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan dua jenis sumber data, yaitu data primer dan data sekunder:

- **Data Primer** : Data ini diperoleh langsung dari lapangan melalui wawancara dengan para pekerja galangan, manajer proyek, dan tim teknis yang terlibat dalam proses reparasi kapal. Selain itu, dilakukan observasi langsung untuk memahami tahapan proses reparasi serta mengidentifikasi risiko potensial.
- **Data Sekunder** : Data sekunder diperoleh dari dokumen-dokumen internal PT. IKI, termasuk laporan proyek, catatan kegagalan, serta referensi literatur dan jurnal yang berkaitan dengan penerapan FMEA dalam industri galangan kapal.

### 2.4 Teknik Pengumpulan Data

Beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. **Wawancara Terstruktur** : Wawancara dilakukan dengan staf dan manajemen PT. IKI yang berperan langsung dalam proses reparasi kapal untuk mengumpulkan informasi tentang potensi risiko, kegagalan operasional, serta langkah-langkah pencegahan yang telah dilakukan.
2. **Observasi Lapangan** : Peneliti melakukan observasi langsung terhadap kegiatan reparasi kapal di galangan PT. IKI. Observasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi tahap-tahap kritis dalam proses reparasi yang berpotensi menghadapi risiko.
3. **Studi Dokumen** : Peneliti menganalisis dokumen-dokumen internal PT. IKI seperti laporan proyek reparasi kapal, laporan insiden, dan catatan kegagalan

untuk mendapatkan data yang relevan terkait risiko yang telah terjadi sebelumnya.

## 2.5 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) digunakan sebagai metode utama dalam analisis data. Tahapan dalam FMEA adalah sebagai berikut:

### 1. Identifikasi Kegagalan

Setiap tahapan dalam proses reparasi kapal dianalisis untuk mengidentifikasi potensi mode kegagalan. Mode kegagalan yang diidentifikasi meliputi kerusakan alat, kegagalan teknis, keterlambatan material, dan kecelakaan kerja.

### 2. Penilaian Risiko

Risiko dari setiap mode kegagalan dianalisis dengan menggunakan tiga parameter utama :

- *Severity* (S) : Keparahan dampak dari mode kegagalan.
- *Occurrence* (O) : Kemungkinan terjadinya mode kegagalan.
- *Detection* (D) : Kemampuan deteksi kegagalan sebelum terjadi.

Setiap parameter dinilai pada skala 1 hingga 10. Nilai-nilai ini kemudian dikalikan untuk mendapatkan *Risk Priority Number* (RPN), yang merupakan hasil dari  $S \times O \times D$ . RPN digunakan untuk memprioritaskan risiko yang perlu ditangani.

### 3. Evaluasi dan Prioritasi Risiko

Berdasarkan nilai RPN, risiko dengan nilai tertinggi diprioritaskan untuk ditangani terlebih dahulu. Tindakan mitigasi dan pencegahan yang tepat akan diidentifikasi dan disarankan untuk mengurangi dampak atau kemungkinan terjadinya risiko.

### 4. Pengembangan Strategi Mitigasi

Setelah mode kegagalan diidentifikasi dan dievaluasi, langkah-langkah mitigasi risiko dirumuskan untuk meminimalkan dampak risiko yang mungkin terjadi. Langkah mitigasi ini dapat berupa peningkatan prosedur keselamatan, perawatan alat secara berkala, atau peningkatan pengawasan terhadap pekerjaan berisiko tinggi.

### 5. Analisis Risiko

Dari hasil pengolahan data, dapat dilakukan analisis terhadap permasalahan yang ada sebagai langkah awal untuk proses perbaikan. Penelitian ini mengidentifikasi risiko-risiko dalam proses reparasi kapal di PT. Industri Kapal Indonesia menggunakan metode FMEA, dengan tujuan menentukan potensi risiko terbesar berdasarkan nilai RPN. Pendekatan yang digunakan melibatkan pengumpulan data melalui wawancara dan kuesioner, yang bertujuan untuk memperkuat hasil dan membantu peneliti dalam melakukan analisis risiko secara mendalam menggunakan metode FMEA

### 6. Rekomendasi Permasalahan

Pada tahap ini, rekomendasi untuk mengatasi permasalahan diberikan melalui diskusi dan observasi bersama *keyperson* (manajer manajemen risiko) di PT

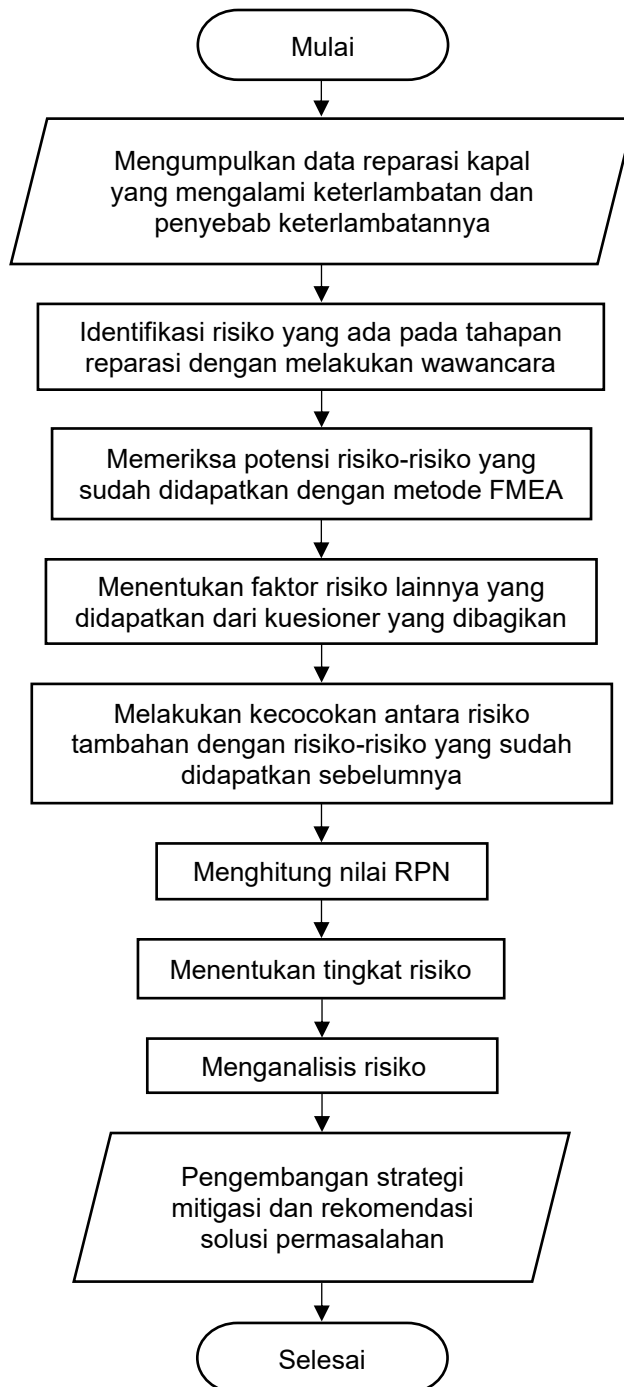
Industri Kapal Indonesia, Makassar. Rekomendasi teknis difokuskan pada risiko dengan nilai tertinggi berdasarkan hasil analisis menggunakan metode FMEA.

#### 7. Kesimpulan dan Saran

Tahap akhir melibatkan penarikan kesimpulan dari hasil analisis permasalahan yang telah diidentifikasi, disesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai serta solusi yang diterapkan. Selanjutnya, saran disusun sebagai rekomendasi untuk langkah-langkah yang dapat diambil dalam penelitian berikutnya.

### **2.6 Diagram Alur Penelitian**

Untuk lebih memudahkan proses penyelesaian penelitian ini, maka akan dibuat suatu kerangka analisis yang menggambarkan prosedur atau tahap-tahap pengerjaan dalam penulisan ini. Kerangka penelitian tersebut dapat digambarkan dengan menggunakan diagram alur (*Flowchart*) yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Diagram kerangka alur berpikir