

Analisis Risiko Biaya terhadap Kelanjutan Pembangunan Kapal yang Lama dihentikan

Raihan Nur Ramadhan dan Heri Supomo

Departemen Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

e-mail: hsupomo@na.its.ac.id

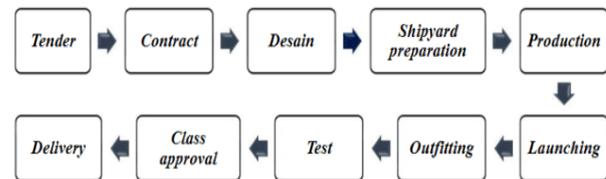
Abstrak—Proses pembangunan kapal merupakan kegiatan yang kompleks dan penuh risiko yang dapat menyebabkan kegagalan. Seringkali, terdapat kasus di mana pembangunan kapal mengalami hambatan dan tidak dapat dilanjutkan dalam waktu yang lama. Ketika kapal yang telah lama terbenkakai ingin dilanjutkan pembangunannya, berbagai risiko muncul yang berpotensi mempengaruhi biaya pelanjutan proses pembangunan tersebut. Sebelum memutuskan untuk melanjutkan pembangunan, pemilik kapal harus mempertimbangkan dengan cermat risiko biaya yang terkait dengan kelanjutan proyek tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang terkait dengan kelanjutan pembangunan kapal yang terhenti, dengan fokus pada kapal tugboat 2 x 1800 HP yang mengalami pemberhentian selama 1,5 tahun. Metode penelitian yang digunakan adalah pengumpulan data dari pembangunan kapal yang terhenti serta penilaian risiko dengan menggunakan hasil kuesioner yang didapatkan dari beberapa stakeholder dalam proses pembangunan kapal. Hasil penelitian menunjukkan adanya risiko teknis yang terkait dengan 13 tahapan produksi lanjutan dari kapal tersebut. Selanjutnya, penelitian ini juga mengevaluasi skenario kelanjutan pembangunan kapal dengan pihak pemilik yang sama, yang akan menyewa fasilitas galangan menggunakan skema permodalan 80% pinjaman bank dan 20% modal pemilik. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan indikator kelayakan investasi, yaitu Internal Rate of Return (IRR) sebesar 17,56%, Net Present Value (NPV) sebesar Rp. 48.402.116.624, dan Payback Period (PBP) selama 12 tahun. Skenario tersebut menunjukkan risiko biaya yang paling rendah dibandingkan dengan skenario lainnya. Namun, terdapat risiko dengan kategori sedang dan tinggi yang perlu dikelola dengan langkah mitigasi yang tepat guna mengurangi kemungkinan terjadinya risiko dan konsekuensinya.

Kata Kunci—Kelayakan Investasi, Pembangunan Kapal, Perkiraan Biaya, Risiko.

I. PENDAHULUAN

DENGAN biaya pembangunan kapal yang mahal dan terus meningkat perusahaan pelayaran juga memerlukan kondisi finansial yang baik apabila ingin membangun kapal baru untuk menambah armada pelayarannya. Karena, dengan kondisi finansial yang tidak siap bisa mengakibatkan permasalahan pada jalannya proses pembangunan kapal baru tersebut. Permasalahan yang ditimbulkan dapat berbentuk dan berskala kecil maupun besar. Apabila permasalahan yang ditimbulkan berskala besar, memungkinkan proses pembangunan kapal akan terhenti. Berhentinya proses pembangunan kapal ini mengakibatkan kerugian bagi perusahaan pemilik kapal maupun perusahaan galangan dimana kapal tersebut dibangun. Perusahaan pemilik kapal tentunya mendapat kerugian karena tidak dapat mengoperasikan kapal dan perusahaan galangan mendapat kerugian ekonomi maupun tempat yang harus dipakai untuk kapal yang pembangunannya terhenti tersebut.

Selain disebabkan oleh finansial yang buruk, terdapat



Gambar 1. Alur Proses Produksi Kapal.

sebab lainnya yang dapat mengakibatkan pembangunan kapal terhenti. Faktor lainnya adalah Peraturan pemerintah yang berubah-ubah sehingga mempengaruhi dana anggaran baik berkurang, berubah bahkan dialihkan kepada proyek lain.

Pelaksanaan dan perencanaan galangan dalam membangun kapal juga dapat menjadi penyebab kejadian pembangunan kapal terhenti. Seperti yang pernah terjadi yaitu di PT. X, dua kapal tugboat 2 x 1800 HP yang dipesan oleh PT. Y dengan nilai masing-masing kapal sebesar Rp.66.000.000.000,- atau total sekitar Rp.132.000.000.000,-. Kapal tersebut direncanakan selesai dalam 18 bulan dimulai dari tahun 2019, namun hingga saat ini perkembangan pembangunan paling tinggi hanya sekitar 65%.

Tentunya permasalahan pembangunan kapal yang terhenti harus diselesaikan apabila keadaan finansial perusahaan sudah mampu untuk melanjutkan pembangunan kapal. Namun, tentunya perusahaan pemilik kapal akan memikirkan risiko biaya dari pelanjutan pembangunan kapal yang sudah terhenti. Terdapat beberapa risiko biaya yang akan didapatkan apabila perusahaan melanjutkan pembangunan kapal yang sudah terhenti. Beberapa diantaranya adalah kebutuhan untuk membeli material pengganti apabila material rusak selama jeda waktu pembangunan kapal dihentikan, kehilangan garansi perlengkapan kapal yang sudah dibeli, inflasi yang mengakibatkan kenaikan harga produksi, waktu pembangunan yang akan lebih lama untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi selama jeda waktu penghentian pembangunan kapal, dan lain-lain. Dari keuntungan tersebut dapat mempengaruhi biaya yang akan dikeluarkan untuk menyelesaikan kapal tersebut. Dalam hal ini, pelanjutan pembangunan kapal yang terhenti juga dapat menjadi solusi dari kenaikan harga kapal yang terus berlanjut.

Kondisi kapal dan alasan pemberhentian pembangunan kapal dapat mengandung sumber bahaya yang berisiko mengakibatkan kejadian yang dapat merugikan dalam pelanjutan pembangunan kapal yang lama dihentikan. Diperlukan identifikasi bahaya yang terkandung dari kedua hal tersebut dengan konteks internal maupun eksternal, manajemen risiko, dan kriteria risiko.

II. STUDI PUSTAKA

A. Proses Produksi Kapal

Terdapat beberapa metode proses pembangunan kapal.

Tabel 1.
Termin Pembayaran Pembangunan Kapal

Termin	Nilai %	Progress Fisik
Tahap I	20	25%
Tahap II	20	45%
Tahap III	20	65%
Tahap IV	20	85%
Tahap V	15	100%
Tahap VI	5	100%



Gambar 2. Side Shell Kapal.

Ada dua cara yaitu berdasarkan sistem dan berdasarkan tempat. Pada saat ini proses pembangunan kapal biasanya menggunakan cara berdasarkan sistem, yaitu sistem seksi, sistem blok seksi, dan sistem blok.

Tahapan dalam proses pembangunan kapal baru dari awal adalah *tender*, kontrak, desain, persiapan galangan, produksi, *launching*, *outfitting*, *test*, *class approval*, dan yang terakhir *delivery* [1]. Tahapan tersebut dimuat dalam Gambar 1.

B. Manajemen Risiko

Manajemen risiko dilaksanakan dengan beberapa tahapan yang berurutan, yaitu perencanaan manajemen risiko, proses memutuskan bagaimana mendekati dan melaksanakan aktivitas manajemen risiko [2].

Pertama, identifikasi risiko, mengetahui adanya risiko, sifat risiko yang dihadapi dan dampaknya. Identifikasi risiko merupakan proses menganalisis risiko yang mungkin timbul secara sistematis. Tahap identifikasi risiko merupakan proses iteratif karena risiko-risiko baru mungkin diketahui sebagai kemajuan proyek. Tahap ini menghasilkan daftar risiko awal atau sementara, yaitu identifikasi risiko berdasarkan tujuan, identifikasi risiko berdasarkan skenario, identifikasi risiko berdasarkan taksonomi, dan *common risk checking*,

Kedua, analisis risiko, menganalisa atau mengukur risiko yang mungkin terjadi untuk menentukan prioritas risiko mana yang harus diselesaikan terlebih dahulu secara kualitatif dan kuantitatif. Dalam tahap ini ditentukan metode yang digunakan untuk menyelesaikan atau mengurangnya.

Ketiga, pengendalian risiko, dengan cara menghindari risiko, mengendalikan kerugian, memisahkan kegiatan yang berisiko dan kombinasi dari ketiga cara diatas serta pemindahan risiko. Adapun perlakuan risiko dapat berupa beberapa bentuk aktivitas seperti tolak (atau 'hindari'), turunkan, transfer, dan terima. Umumnya perlakuan risiko dengan bentuk seperti ini mengarah cukup pada aktivitas pemantauan yang perlu dilakukan terhadap pergerakan atau perubahan eksposur risiko tersebut.

C. Risiko Biaya Pada Pembangunan Kapal

Menurut penelitian yang dilakukan kepada 252 ahli dari 11 perusahaan galangan utama di Korea, terdapat sebanyak 26 risiko yang berbeda dalam proses pembangunan kapal dari awal tender hingga penyerahan kapal kepada pihak owner.

Tabel 2.
Responden Kuesioner

No.	Nama Perusahaan	Posisi	Lama Bekerja
1.	PT. Bahri Konsultan Maritim	Direktur Utama	3 Tahun
2.	Lloyd's Register	Surveyor	15 tahun
3.	PT. Dharma Samudera	Owner	10 tahun
4.	PT. PAL Indonesia	QA/QC	5 tahun



Gambar 3. Akses menuju Building Berth.

Dari 26 risiko tersebut disebutkan bahwa terdapat 6 risiko utama pada galangan kapal dengan skala menengah, yaitu: suplai tenaga kerja, suplai material, SDM/tenaga desain, nilai tukar, perubahan desain, pendanaan modal/*capital funding* [3].

D. Estimasi Biaya Pembangunan Kapal

Pada dasarnya didalam suatu struktur pembiayaan pembangunan kapal ada lima bagian dasar yang menjadi pertimbangan penilaian, yaitu: *hull construction*, *ship equipment*, *deck machinery*, *ship propulsion system*, *auxiliary machinery system* [4].

E. Kelayakan Finansial

Analisa kelayakan finansial adalah evaluasi proyek yang dilakukan berdasarkan aspek keuangan untuk menentukan apakah perencanaan pendanaan proyek tersebut dapat berhasil secara lancar dalam menjaga kelangsungan jalannya proyek. Evaluasi aspek keuangan meliputi analisis modal, perencanaan arus kas, serta proyeksi tingkat keuntungan yang diharapkan. Parameter yang dapat digunakan pada penilaian kelayakan finansial adalah berdasarkan parameter *Net Present Value (NPV)*, *Internal Rate of Return (IRR)*, dan *Payback Period (PBP)*. Parameter tersebut dapat menentukan nilai wajar dari sebuah investasi awal atau pemodaln [5].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Studi Literatur dan Studi Lapangan

Studi literatur dapat memberikan pemahaman mengenai konsep penelitian yang akan dilakukan. Studi literatur diarahkan pada kajian terhadap objek penelitian melalui beberapa literatur seperti buku, jurnal, penelitian terdahulu terkait manajemen risiko, pembangunan kapal, dan kelayakan finansial. Kondisi eksisting dilakukan dengan tujuan memberikan gambaran nyata mengenai kasus pembangunan kapal yang lama dihentikan dan waktu pemberhentian pembangunan kapal.

B. Investigasi dan Pengumpulan Data

Investigasi kasus pembangunan kapal dilakukan dengan tujuan mengetahui kronologi dari pembangunan kapal, penyebab pemberhentian kapal yang berguna dalam

Tabel 3.
Kriteria *Consequence*

Skala	<i>Consequence</i>	Kriteria <i>Consequence</i>
1	<i>Insignificant</i>	Kerugian < 5% nilai kontrak
2	<i>Minor</i>	Kerugian antara 5% ≤ nilai kontrak < 10%
3	<i>Moderate</i>	Kerugian antara 10% ≤ nilai kontrak < 15%
4	<i>Major</i>	Kerugian antara 15% ≤ nilai kontrak < 20%
5	<i>Critical</i>	Kerugian ≥ 20% nilai kontrak

Tabel 4.
Kriteria *Likelihood*

Skala	<i>Likelihood</i>	Kriteria <i>Likelihood</i>
1	<i>Rare</i>	≤ 1 kali dalam 5 proyek
2	<i>Unlikely</i>	2 kali dalam 5 proyek
3	<i>Possible</i>	3 kali dalam 5 proyek
4	<i>Likely</i>	4 kali dalam 5 proyek
5	<i>Almost Certain</i>	5 kali dalam 5 proyek

Tabel 5.
Rincian Biaya Operasional

Biaya Pokok Operasional	
<i>Equipment cost</i>	Rp 130,000,000
<i>Maintenance cost</i>	Rp 1,908,834,000
<i>Manning cost</i>	Rp 1,596,375,000
Biaya Pokok Pengelolaan	
Biaya umum pengelolaan	Rp 270,000,000
<i>Insurance cost</i>	Rp 563,760,000
<i>Depreciation cost</i>	Rp 2,863,214,006
Total	Rp 7,332,183,006

mengidentifikasi sumber bahaya pada proses kelanjutan pembangunan kapal yang lama dihentikan. Berdasarkan tujuan dari investigasi, dibutuhkan data-data yang penting untuk diketahui. Data-data tersebut antara lain:

1. Dokumentasi kondisi kapal dan lingkungan sekitar pembangunan kapal.
2. Dokumen rancangan anggaran biaya pembangunan kapal.
3. Data *master schedule* pembangunan kapal.
4. Data progress fisik terakhir pembangunan kapal.
5. Kontrak pembangunan kapal.

Setelah didapatkan data-data yang dibutuhkan, dilakukan pengolahan data agar informasi yang dibutuhkan dapat diidentifikasi secara jelas.

C. *Perancangan Skenario Produksi Lanjutan*

Perancangan skenario produksi lanjutan kapal dilakukan dengan hasil investigasi pembangunan kapal. Skenario produksi lanjutan divariasikan menggunakan variabel yang didapatkan dari pengolahan data investigasi. Dengan adanya skenario, dapat mempermudah proses identifikasi risiko sesuai dengan tahapan yang diolah pada masing-masing skenario.

D. *Analisa Risiko*

Analisa risiko dibagi menjadi dua bagian, yaitu analisa risiko teknis dan analisa risiko ekonomis. Identifikasi risiko teknis dilakukan berdasarkan skenario produksi lanjutan dan pengolahan data, penilaian risiko dilakukan dengan pengisian kuesioner oleh *stakeholder* pada pembangunan kapal. Untuk analisa risiko ekonomis dilakukan dengan mengakumulasi dampak risiko pada tiap skenario.

E. *Perbandingan Kelayakan Finansial*

Perhitungan batas toleransi risiko dilakukan untuk mengidentifikasi acuan dalam melakukan perbandingan skenario produksi lanjutan. Batas toleransi risiko dihitung

Tabel 6.
Matriks Risiko Teknis Skenario 1

		<i>Consequence</i>				
		<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Critical</i>
<i>Likelihood</i>		1	2	3	4	5
	<i>Almost Certain</i>	5				
<i>Likely</i>	4					
<i>Possible</i>	3		1.b., 2.b.,			
<i>Unlikely</i>	2		1.a., 2.a., 3.a., 3.b., 4.b.		4.a.	
<i>Rare</i>	1		5.a.			

Tabel 7.
Matriks Risiko Ekonomis Skenario 2

		<i>Consequence</i>				
		<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Critical</i>
<i>Likelihood</i>		1	2	3	4	5
	<i>Almost Certain</i>	5				
<i>Likely</i>	4					
<i>Possible</i>	3		1.a., 5.a., 6.a., 6.b.,	2.b., 3.a., 4.a., 5.b., 7.a., 7.b.,		
<i>Unlikely</i>	2		5.c., 7.c.,		2.a.	
<i>Rare</i>	1					

menggunakan perhitungan kelayakan investasi dengan parameter NPV, IRR, dan PBP selama umur ekonomis kapal yaitu 20 tahun. Pada perhitungan kelayakan investasi, dibutuhkan perhitungan arus kas tahunan yang berisikan arus kas masuk dan kas keluar tahunan.

IV. KASUS PEMBERHENTIAN PEMBANGUNAN KAPAL

A. *Data Utama Kapal*

Kapal yang dijadikan sebagai bahan penelitian pada penelitian ini merupakan tug boat dengan kekuatan 2 x 1800 HP berjumlah 2 kapal. Kapal-kapal tersebut memiliki ukuran utama (*main dimension*) sebagai berikut,

1. *Length, overall (LOA)* : 30.00 m
2. *Breadth, moulded (B)* : 11.60 m
3. *Depth, moulded (D)* : 5.10 m
4. *Draft, normal operation* : 3.50 m
5. *Draft, at summer load* : 3.80 m
6. *Height on deckhouse* : 2.50 m

B. *Kontrak Pembangunan Kapal*

Berdasarkan data dokumen kontrak yang didapatkan, terdapat isi dari kontrak yang dapat berpengaruh kepada kelanjutan pembangunan kapal yang lama dihentikan. Isi dari kontrak tersebut adalah antara lain:

1. Total biaya pengadaan pembangunan dua kapal tugboat adalah Rp.135.811.032.025,- yang keseluruhannya merupakan gabungan harga tetap dan harga satuan serta tidak termasuk pajak pertambahan nilai (PPN) sebesar 10%.
2. Termin pembayaran dibagi menjadi 6 tahapan, dengan syarat pada masing-masing termin seperti pada Tabel 1.

Tabel 8.
Perbandingan Tingkat *Exposure* Risiko Teknis

No	Identifikasi Risiko Teknis	Exposure			
		Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4
1.a.	Ketidaklayakan area <i>building berth</i> untuk melaksanakan kegiatan produksi	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)
1.b.	Fasilitas dan peralatan produksi tidak berfungsi dengan baik	6 (ALARP)		9 (ALARP)	
1.b.	Keterlambatan kedatangan fasilitas yang disewa dari luar galangan		12 (ALARP)		12 (ALARP)
2.a.	Penipisan pelat pada bagian kapal yang telah dibangun hingga dibawah standar klasifikasi	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)
2.b.	Deformasi pelat alas akibat tekanan beban kapal	6 (ALARP)	6 (ALARP)	6 (ALARP)	6 (ALARP)
3.a.	Pekerjaan produksi lanjutan tidak sesuai standard perencanaan produksi	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)	6 (ALARP)
3.b.	Kerusakan pada sepatu luncur menghambat proses peluncuran	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)
3.c.	Terdapat perubahan susunan pada sebagian bagian kapal akibat perubahan desain			12 (ALARP)	16 (ALARP)
4.a.	Perbedaan pandangan mengenai progress fisik antara kontraktor dengan <i>owner surveyor</i>	8 (ALARP)	8 (ALARP)	12 (ALARP)	12 (ALARP)
4.b.	Pekerjaan tidak sesuai standard menurut <i>owner surveyor</i>	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)
5.a.	Pekerjaan tidak sesuai standard menurut <i>class surveyor</i>	2 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)

- Denda sebesar 1 % (satu permil) dari total biaya pekerjaan untuk tiap hari keterlambatan dan maksimal sebesar 5% dari total biaya pekerjaan atau sebesar nilai jaminan pelaksanaan.
- Apabila *bollard pull* kurang dari 42 MT pada kondisi 100% *maximum continuous rating* maka akan dikenakan denda sebesar USD 3.600,- untuk setiap kekurangan 0,1 MT. Apabila kekurangan lebih dari 3 MT, maka pihak *owner* berhak untuk menolak kapal dan membatalkan perjanjian.
- Segala perselisihan diselesaikan secara musyawarah, apabila dalam waktu 30 hari perselisihan tidak selesai maka akan dilakukan upaya hukum.

C. Rancangan Anggaran Biaya

Nilai kontrak dan rancangan anggaran biaya dalam penelitian ini sesuai dengan kontrak pembangunan kapal tug boat 2 x 1800 HP adalah sebesar Rp.135.811.032.025. Nilai kontrak tersebut adalah HPP ditambah dengan biaya jasa galangan.

D. Progress Akhir Pembangunan

Progres kapal telah hampir menyelesaikan pekerjaan *Hull Construction*. Berdasarkan perhitungan dari pihak galangan PT. X, progress pembangunan kapal *tug boat A* per audit yang dilaksanakan pada Januari 2023 yaitu sebesar 64,10% dan untuk kapal tug boat B sebesar 45,15%. Progres terkecil adalah pada bagian *painting & corrosion protection* dan *spare part & inventory* yaitu sama sebesar 8,7%.

E. Kondisi Fisik Kapal

Dengan posisi kapal yang berada di ruang terbuka, terdapat beberapa keadaan alam seperti cuaca, dan limbah dari laut yang mempengaruhi kondisi konstruksi kulit lambung kapal. Keadaan-keadaan tersebut menghasilkan pengelupasan cat pada pelat maupun profil kapal. Selain itu juga timbul korosi yang cukup parah pada beberapa bagian konstruksi akibat

terendam air genangan. Kamar mesin memiliki bagian-bagian yang lebih rendah membuat air terperangkap dan menggenang. *Side shell* kapal ditunjukkan oleh Gambar 2.

F. Kondisi Lingkungan Pembangunan Kapal

Pada area sekitar *slipway* terdapat blok proyek pembangunan kapal lain sebanyak 6 buah dengan dimensi rata-rata sekitar 3 x 3 x 2 meter. Selain itu akses dari area lain menuju area pembangunan kapal tidak terawat, terdapat banyak genangan, balok beton dari proyek lain, dan juga tumbuhan liar seperti yang ditunjukkan Gambar 3.

Blok kapal dan akses yang tidak terawat dapat menyebabkan hambatan dalam kelanjutan pembangunan kapal, karena hal tersebut mengakibatkan pekerjaan tambahan untuk membersihkan area sekitar dan memindahkan blok-blok kapal lain.

V. PERANCANGAN SKENARIO PRODUKSI LANJUTAN

Dari faktor-faktor yang mempengaruhi skenario kelanjutan kapal dapat diketahui bahwa terdapat tahapan yang harus dilakukan sebelum kelanjutan produksi dapat dilaksanakan. Namun, terdapat variabel yang menjadi variasi dari skenario kelanjutan pembangunan kapal yaitu ketersediaan *owner* lama untuk melanjutkan dan keputusan kontraktor untuk menyewa fasilitas galangan atau dari *vendor* luar galangan.

1) Skenario 1

Kelanjutan pembangunan kapal dengan *owner* yang sama dan kontraktor menyewa fasilitas galangan untuk membantu pekerjaan tersebut.

2) Skenario 2

Kelanjutan pembangunan kapal dengan *owner* yang sama dan kontraktor hanya menyewa lahan galangan untuk membantu pekerjaan tersebut. Untuk fasilitas diadakan dari *vendor* luar galangan.

Tabel 9.
Perbandingan Tingkat *Exposure* Risiko Ekonomis

No	Identifikasi Risiko Teknis	Exposure			
		Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4
1.a.	Musyawaharah tidak menghasilkan mufakat	6 (ALARP)	6 (ALARP)	6 (ALARP)	6 (ALARP)
2.a.	Kesalahan estimasi biaya			12 (ALARP)	12 (ALARP)
2.a.	Penawaran harga kontraktor melebihi anggaran produksi lanjutan	8 (ALARP)	8 (ALARP)	8 (ALARP)	8 (ALARP)
2.c.	Konflik kepentingan antara <i>owner</i> dengan kontraktor	9 (ALARP)	9 (ALARP)	6 (ALARP)	6 (ALARP)
3.a.	Fasilitas yang akan disewakan tidak memadai/lengkap	9 (ALARP)	4 (tolerable)	6 (ALARP)	4 (tolerable)
4.a.	Harga sewa fasilitas galangan terlalu tinggi	9 (ALARP)	12 (ALARP)	9 (ALARP)	12 (ALARP)
5.a.	Harga sewa fasilitas dari vendor luar galangan terlalu tinggi	6 (ALARP)		9 (ALARP)	
5.b.	Keterlambatan pembayaran sewa fasilitas kepada vendor luar galangan	9 (ALARP)		9 (ALARP)	
5.c.	Kecelakaan saat <i>delivery</i> fasilitas dan peralatan sewa	4 (tolerable)		3 (tolerable)	
6.a.	Pembelian ulang material akibat kehilangan perpipaan yang telah diadakan	6 (ALARP)	6 (ALARP)	9 (ALARP)	9 (ALARP)
6.b.	Pembayaran denda dan bunga akibat keterlambatan pengambilan barang yang telah diadakan dari gudang pelabuhan	6 (ALARP)	6 (ALARP)	9 (ALARP)	9 (ALARP)
7.a.	Kebutuhan perpanjangan garansi pabrik permesinan kapal yang telah habis	9 (ALARP)	9 (ALARP)	9 (ALARP)	9 (ALARP)
7.b.	Kebutuhan perpanjangan garansi pabrik perlengkapan kelistrikan kapal yang telah habis	9 (ALARP)	9 (ALARP)	9 (ALARP)	9 (ALARP)
7.c.	Perlengkapan keselamatan kadaluwarsa	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)	4 (tolerable)

3) Skenario 3

Kelanjutan pembangunan kapal diakuisisi oleh *owner* baru dan kontraktor menyewa fasilitas galangan untuk membantu pekerjaan tersebut.

4) Skenario 4

Kelanjutan pembangunan kapal diakuisisi oleh *owner* baru dan kontraktor hanya menyewa lahan galangan untuk membantu pekerjaan tersebut. Untuk fasilitas diadakan dari *vendor* luar galangan.

VI. ANALISA RISIKO

Pada penelitian ini, analisis risiko akan dilaksanakan dengan tiga tahapan, yaitu identifikasi risiko, pengukuran risiko, dan evaluasi risiko. Identifikasi risiko pada penelitian ini didapatkan dari analisis tiap tahapan dari skenario. Dari empat skenario yang sudah ditentukan pada bab sebelumnya terdapat 13 tahapan yang berbeda.

Penilaian risiko menggunakan metode pengisian kuisioner oleh *stakeholder* yang terkait dengan proses pembangunan kapal, yaitu *owner*, galangan, kontraktor, dan pihak klasifikasi pada Tabel 2. Pada tingkat *consequence*, skala penilaian yang ditentukan dapat dilihat pada Tabel 3 dimana nilai *consequence* atau dampak diukur pada besarnya kerugian yang dialami oleh lembaga keuangan. Terdapat lima skala penilaian dengan kriteria masing sesuai pada Tabel 3 yang terdiri dari tingkat yang sangat rendah (*insignificant*), rendah (*minor*), sedang (*moderate*), tinggi (*major*) dan sangat tinggi (*critical*) [6].

Pada tingkat *likelihood*, skala penilaian yang ditentukan dapat dilihat pada Tabel 4, dimana nilai *likelihood* atau kemungkinan kejadian diukur pada probabilitas kejadian terhadap setiap lima kali proyek pembangunan kapal. Terdapat lima skala penilaian dengan kriteria masing sesuai pada Tabel 4 dimulai dari skala terkecil yaitu sangat jarang terjadi (*rare*), mungkin terjadi (*unlikely*), cukup sering terjadi (*possible*), sering terjadi (*likely*), dan skala tertinggi pasti terjadi (*almost certain*). Skala tersebut ditentukan berdasarkan hasil studi literatur terhadap penelitian sebelumnya dan Analisa [6].

Warna-warna yang terdapat dalam peta matriks risiko menggambarkan tingkat risiko sesuai dengan Tabel 6. Warna hijau digunakan untuk menunjukkan risiko dengan tingkat rendah, sedangkan warna kuning menandakan risiko dalam kategori menengah. Warna oranye mengindikasikan risiko dengan tingkat tinggi, sementara warna merah menunjukkan risiko yang sangat tinggi [6].

Pada evaluasi risiko, didapatkan hasil penilaian risiko berdasarkan kuesioner yang diisi oleh 4 *stakeholder* pada pembangunan kapal. Hasil evaluasi risiko didapatkan dari matriks risiko pada masing-masing skenario. Untuk skenario 1 terdapat risiko dengan matriks yang paling kecil dengan berkumpulnya risiko pada bagian hijau dan kuning. Hasil matriks risiko skenario 1 untuk risiko teknis dapat dilihat pada Tabel 6 dan untuk risiko ekonomis dapat dilihat pada Tabel 7. Pada risiko ekonomis, terdapat jumlah risiko yang termasuk dalam kelompok sedang lebih banyak dibandingkan risiko teknis. Hal tersebut diakibatkan lebih banyak dampak pada ekonomis proyek akibat lamanya waktu pemberhentian

Tabel 10.
Rekapitulasi Biaya Kelanjutan Pembangunan Kapal

No.	Tahapan	Biaya			
		Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4
1	Akuisisi Proyek	Rp -	Rp -	Rp 22.628.393.005	Rp 22.628.393.005
2	Tender	Rp 34.200.000	Rp 34.200.000	Rp 34.200.000	Rp 34.200.000
3	Perpanjangan Garansi	Rp 566.915.030	Rp 566.915.030	Rp 566.915.030	Rp 566.915.030
4	Penarikan Permesinan	Rp 4.606.435.150	Rp 4.606.435.150	Rp 4.606.435.150	Rp 4.606.435.150
5	Fasilitas dan Persiapan	Rp 7.129.900.000	Rp 7.302.400.000	Rp 7.129.900.000	Rp 7.302.400.000
6	Rekondisi Konstruksi	Rp 563.110.746	Rp 563.110.746	Rp 563.110.746	Rp 563.110.746
7	Produksi Lanjutan	Rp 39.410.834.404	Rp 39.410.834.404	Rp 39.410.834.404	Rp 39.410.834.404
8	Klasifikasi	Rp 791.093.487	Rp 791.093.487	Rp 791.093.487	Rp 791.093.487
9	<i>Trial & Delivery</i>	Rp 2.492.301.600	Rp 2.492.301.600	Rp 2.492.301.600	Rp 2.492.301.600
Total		Rp 55.594.790.416	Rp 55.767.290.416	Rp 78.223.183.421	Rp 78.395.683.421

Tabel 11.
Kelayakan Investasi Skema 1

Skenario	1	2	3	4
IRR	3.85%	3.82%	4.46%	4.43%
NPV (juta)	30.921	30.754	34.565	34.397
PBP (tahun)	21.07	21.94	21.07	21.07

Tabel 12.
Kelayakan Investasi Skema 2

Skenario	1	2	3	4
IRR	17.56%	17.52%	18.53%	18.48%
NPV (Juta)	48.421	48.387	49.149	49.116
PBP (tahun)	12.00	12.00	12.00	12.00

Tabel 13.
Kelayakan Investasi Skema 3

Skenario	1	2	3	4
IRR	12.34%	12.30%	13.09%	13.05%
NPV (Juta)	45.603	45.552	46.696	46.646
PBP (tahun)	15.00	15.00	14.00	14.00

kapal. Untuk matriks risiko ekonomis skenario 1 dapat dilihat pada Tabel 7.

A. Analisis Risiko Teknis

Lingkup yang termasuk dari risiko teknis adalah yang termasuk dalam perencanaan dan pelaksanaan [7]. Dari hal tersebut dapat dirincikan lagi sebagai material, sumber daya manusia, fasilitas, dan metode. Berdasarkan analisis risiko teknis diperoleh tingkat exposure atau pengaruh risiko dari keempat skenario kelanjutan pembangunan kapal. Tingkat pengaruh risiko ini menunjukkan perbedaan yang dipengaruhi oleh faktor tahapan yang terlibat dalam setiap skenario dan pihak yang terlibat di dalamnya. Perbedaan tingkat pengaruh risiko teknis pada masing-masing skenario dapat dilihat pada Tabel 8.

Diketahui bahwa skenario 1 tidak memiliki risiko dengan tingkat tinggi, sedangkan untuk skenario 2 memiliki 1 risiko dengan tingkat tinggi, skenario 3 memiliki 2 risiko dengan tingkat tinggi, dan skenario 4 memiliki 3 risiko dengan tingkat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa skenario dengan tingkat risiko teknis paling rendah adalah skenario 1 dan skenario 4 merupakan skenario dengan tingkat risiko teknis paling tinggi.

B. Analisis Risiko Ekonomis

Risiko ekonomis adalah ketidakpastian yang berasal dari faktor ekonomi dan dapat berdampak pada kondisi keuangan ataupun keuntungan dalam investasi. Diketahui perbedaan pada tiap skenario seperti pada Tabel 9. Didapatkan bahwa skenario 1 memiliki 1 risiko dengan tingkat tinggi, sedangkan untuk skenario 2 memiliki 2 risiko dengan tingkat tinggi, skenario 3 memiliki 3 risiko dengan tingkat tinggi, dan skenario 4 memiliki 4 risiko dengan tingkat tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa skenario dengan tingkat risiko ekonomis paling rendah adalah skenario 1 dan skenario 4

merupakan skenario dengan tingkat risiko ekonomis paling tinggi.

C. Perhitungan Biaya Kelanjutan Pembangunan Kapal

Pada analisa risiko ekonomis, dilakukan perhitungan estimasi biaya pada tiap tahapan. Diketahui terdapat 13 tahapan yang mana dapat dikelompokan untuk mempermudah perhitungan biaya menjadi proses akuisisi proyek [8], lelang, kontrak, pengadaan fasilitas dan persiapan, rekondisi konstruksi, produksi lanjutan, klasifikasi dan pengawasan, serta pengujian dan *delivery*. Total biaya kelanjutan pembangunan kapal tiap skenario dapat dilihat pada Tabel 10.

D. Perbandingan Kelayakan Finansial

Selain analisis risiko, investasi memiliki beberapa indikator kelayakan yang dapat dijadikan pertimbangan untuk mengambil keputusan. Indikator tersebut antara lain adalah *Net Present Value*, *Internal Rate of Return*, dan *Payback Period*. Dari keempat skenario memiliki nilai investasi yang berbeda dan juga memiliki nilai risiko yang berbeda.

Kas masuk dapat diperkirakan dengan rata-rata tarif penyewaan *tugboat* untuk operasi penundaan kapal pada kapal antara 3501-20000 GT yaitu Rp. 6.025.750/jam. Berdasarkan Dokumen Berita Acara Kemenhub DirJen Perhubungan Laut No. UM.60/5/4/DP-22, disebutkan bahwa rata-rata kunjungan kapal tiap bulan adalah sebanyak 330 gerakan. Dengan standar yang disebutkan oleh IPERINDO dalam dokumen standar tarif penyewaan kapal tunda adalah 2 jam per gerakan, maka didapatkan jumlah rata-rata 660 jam penyewaan kapal tunda per bulan. Dengan asumsi pengurangan waktu persiapan dan perjalanan menuju lokasi adalah 35% dari waktu total 24 jam per hari, maka didapatkan rata-rata gerakan per hari sebanyak 4,95 gerakan. Dengan begitu, perhitungan *revenue* dari penyewaan kapal tunda per tahun adalah Rp 14.834.556.000.

Adapun biaya operasional untuk kapal tunda secara garis besar dapat dibagi menjadi 2 bagian. Yaitu biaya pokok operasional (BPO) dan biaya pokok pengelolaan (BPP) [9].

Dari kedua bagian tersebut, dapat dirincikan seperti pada Tabel 5.

Berdasarkan kas masuk dan kas keluar yang dijelaskan diatas, dapat dibuat arus kas tahunan dengan *discount rate* sebesar 8% mengacu pada rata-rata kredit korporat SKBDN September 2022. Dari arus kas tersebut didapatkan hasil indikator kelayakan investasi yaitu NPV, IRR, dan PBP. Dengan variasi permodalan Skema 1 100% modal *owner*, Skema 2 80:20 pinjaman bank, dan Skema 3 70:30 pinjaman bank, didapatkan hasil kelayakan investasi seperti pada Tabel 11, Tabel 12, dan Tabel 13.

Berdasarkan perhitungan kelayakan investasi tersebut, didapatkan skenario 1 dengan skema permodalan 80% pinjaman bank : 20% modal *owner* memiliki tingkat kelayakan investasi paling besar diantara skenario lainnya.

VII. KESIMPULAN/RINGKASAN

Pada penelitian ini didapatkan identifikasi risiko pada kelanjutan pembangunan kapal yang lama dihentikan. Setelah dilakukan penilaian, didapatkan bahwa nilai risiko teknis dan ekonomis paling rendah adalah skenario 1 dengan tidak adanya risiko dengan tingkat *exposure* tinggi. Skenario 1 pada pelaksanaannya dapat menggunakan skema pemodalannya dengan IRR sebesar 17,56%, NPV sebesar Rp. 48.402.116.624, dan PBP selama 12 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Lamb, *Engineering for Ship Production*. Ann Arbor, Michigan: The Society of Naval Architects and Marine Engineers Ship Production Committee Education and Training Panel (SP-9), 1986.
- [2] C. R. Vorst, D. S. Priyarsono, and A. Budiman, *Manajemen Risiko Berbasis SNI ISO 31000*. Jakarta Pusat: Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2018.
- [3] M. A. Shaikh, M. K. Islam, and M. M. Habib, "An Overview of The Shipbuilding Industry: A Literature Review," *1st International Conference on Business & Management (ICBM)*, Dhaka, Bangladesh: The Westin, 2017.
- [4] H. Supomo, "Pengaruh penggunaan subkontraktor terhadap waktu dan biaya per compensated gross tonnage (cost/cgt) dalam pembangunan kapal," *J. KAPAL*, vol. 5, no. 2, 2008, doi: 10.14710/kpl.v5i3.3215.
- [5] E. V. Dewi and N. A. Wessiani, "Analisis penilaian usaha dan manajemen risiko pada keputusan kelayakan investasi dengan mempertimbangkan ketidakpastian (Studi kasus: Akuisisi jalan tol oleh PT. X)," *J. Tek. ITS*, vol. 10, no. 2, Dec. 2021, doi: 10.12962/j23373539.v10i2.61331.
- [6] B. Kristanto and H. Supomo, "Studi skema pembiayaan pembangunan kapal baru berbasis multi vendor menggunakan fasilitas KUR (Kredit Usaha Rakyat)," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, Sep. 2017, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.25233.
- [7] H. Dezfuli, A. Benjamin, C. Everett, G. Maggio, M. Stamatelatos, and R. Youngblood, *NASA Risk Management Handbook*. Washington, D.C.: National Aeronautics and Space Administration NASA Headquarters, 2011.
- [8] O. Jaufman and J. Münch, "Acquisition of a Project-Specific Process," in *6th International Conference of Product Focused Software Process Improvement (PROFES)*, Oulu, Finland: Springer, 2005, pp. 328–342, doi: 10.1007/11497455_27.
- [9] W. F. Kusuma, "Analisa Risiko Finansial pada Pengadaan Kapal (Bangunan Baru, Bekas dan Sewa)," Departemen Teknik Sistem Perkapalan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2018.