

**PENILAIAN RISIKO FAKTOR KETERLAMBATAN SHIPMENT LOADING PADA DIVISI
FATTY ACID DEPARTEMEN OLEOCHEMICAL PT. XYZ MENGGUNAKAN
PENDEKATAN HOUSE OF RISK**

Togik Hidayat¹, Minto Basuki²

¹ Mahasiswa Program Studi Magister Teknik Industri ITATS

² Dosen Program Studi Magister Teknik Industri ITATS

Jl. Arief Rahman Hakim No. 100, Sukolilo, Surabaya

e-mail : togik_jelek@yahoo.co.id

Abstrak

Risiko akan selalu ada dalam setiap kegiatan operasional perusahaan, mulai kegiatan awal proses sampai akhir kegiatan proses operasional perusahaan. Risiko ini dapat menyebabkan kerugian atau berkurangnya pendapatan, jika risiko tersebut tidak dapat dikenali dan dikendalikan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian risiko faktor keterlambatan shipment loading pada PT. XYZ. PT. XYZ merupakan perusahaan yang bergerak pada bidang perkebunan kelapa sawit, biji minyak (*crude palm oil*), *crucing* biji kelapa sawit, penyulingan minyak nabati, pembuatan gula rafinasi, oleokimia, biodiesel, dan pupuk pertanian. Selama tahun 2016 dan sebelumnya, terjadi kendala operasional akibat adanya risiko yang tidak tertangani sehingga berpotensi menimbulkan kerugian. Kendala operasional tersebut terjadi pada kegiatan operasional shipment loading divisi Fatty Acid departemen Oleochemical. Analisis data untuk identifikasi dan penilaian risiko diambil selama kegiatan operasional shipment loading yang melibatkan divisi jetty sebagai pembuat jadwal dan standart operational procedur dan divisi Fatty Acid sebagai bagian operasional. Analisis dilakukan dengan menggunakan pendekatan metode House of Risk. Analisis dilakukan dengan urutan mengidentifikasi risk agent, penentuan risk event keterlambatan shipment loading, penentuan peringkat risiko menggunakan risk mapping berdasarkan risk priority index dan merancang strategi mitigasi yang sesuai berdasarkan peringkat risiko. Risk agent yang teridentifikasi adalah metode flushing yang tidak sesuai dan standar operational procedur shipment loading. Risk event yang teridentifikasi adalah pada kegiatan flushing, Sounding, Start Blanketing, storage tank cleaning dan standart operational procedure yang tidak sesuai dengan quantity dan cargo. Risk agent dilakukan mitigasi dengan strategy stock, multiple route, contract penalty, and coordination.

Kata kunci: House of Risk, Mitigasi, Penilaian Risiko, shipment loading,

1. PENDAHULUAN

Risiko merupakan pilihan akibat adanya potensi rugi, ketidakpastian (*uncertainty*) yang mungkin dapat melahirkan suatu kerugian, probabilitas sesuatu hasil yang berbeda dengan yang diharapkan. *The Standards Australia/ New Zealand* (1999), memaparkan bahwa, risiko ialah suatu kemungkinan dari suatu kejadian yang tidak diinginkan yang akan mempengaruhi suatu aktivitas atau obyek. Risiko tersebut akan diukur dalam *terminology Consequenses* (konsekuensi) dan *likelihood* (kemungkinan/probabilitas).

PT. XYZ merupakan perusahaan agribisnis, bergerak pada bidang perkebunan kelapa sawit, biji minyak (*crude palm oil*), *crucing* biji kelapa sawit, penyulingan minyak nabati, pembuatan gula rafinasi, oleokimia, biodiesel, dan pupuk pertanian. Inti strategi bisnis PT. XYZ adalah agribisnis terintegrasi yang mencakup seluruh mata rantai nilai bisnis pengolahan komoditas perkebunan dan pengolahan tebu dan pengolahan kopra.

Kegiatan yang dalam tahun 2016 terjadi kendala sehingga berpotensi menimbulkan beberapa kerugian di PT. XYZ adalah pada kegiatan operasional *shipment loading* pada Divisi Fatty Acid Departemen Oleochemical. Pada tahun 2016 Divisi Fatty Acid Departemen Oleochemical paling sering mengalami keterlambatan *shipment loading*. Risiko (*risk event*) yang teridentifikasi berpeluang timbul pada aktivitas *supply chain* PT. XYZ yaitu pada aktivitas *plan*, dimana terdapat 2 *risk event* yaitu perubahan rencana produksi yang mendadak dan ketidaksesuaian jumlah kapasitas pada sistem dengan kondisi aktual di gudang (Flora Tampubolon dkk, 2013).

Penelitian ini menggunakan metode *House of Risk* untuk *me-manage* risiko secara proaktif,

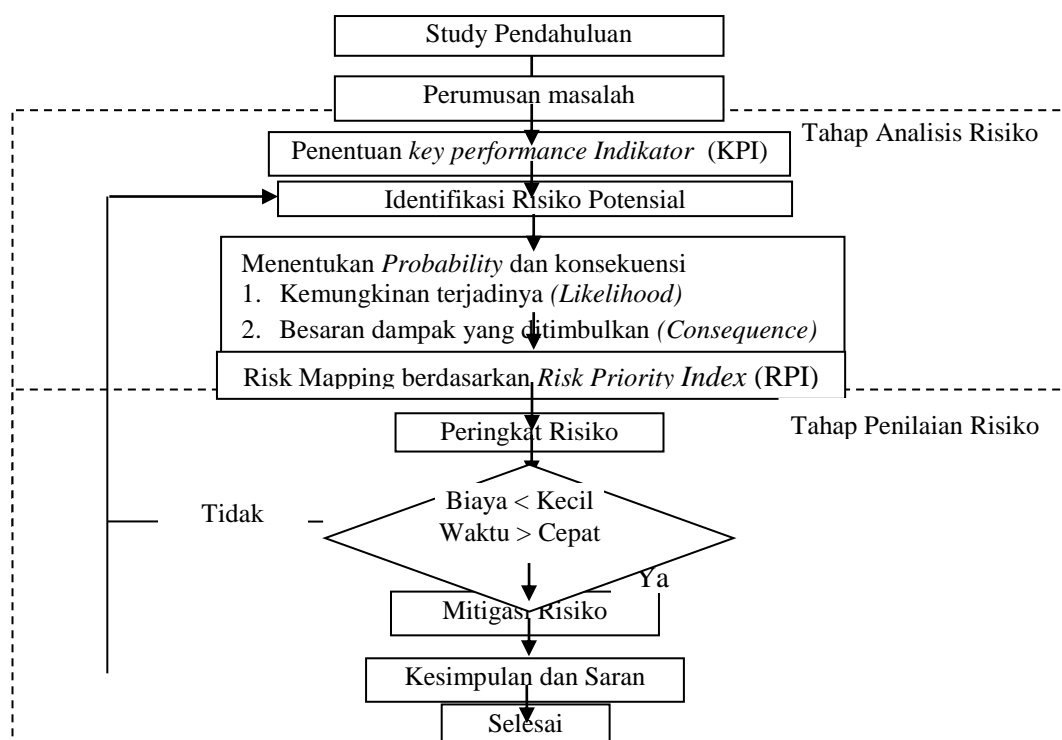
dimana *risk agent* teridentifikasi sebagai penyebab *risk event* dapat dikelola dengan memberikan urutan berdasarkan besarnya dampak yang mungkin ditimbulkan. *House of Risk* sebagai matriks digunakan untuk *deployment* karakteristik risiko yang diperoleh agar dapat dibuat strategi mitigasi yang tepat. Metode ini sangat sesuai digunakan untuk melakukan penilaian faktor keterlambatan *shipment loading* dalam proses analisis dan penilaian dibutuhkan *deployment* karakteristik risiko untuk mitigasi risiko dengan tepat terhadap keterlambatan *shipment loading*.

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor dominan yang mempengaruhi keterlambatan *shipment loading* pada divisi *Fatty Acid* departemen *Oleochemical* PT. XYZ.
2. Untuk menganalisis risiko yang berpeluang terjadi dari faktor dominan pada pekerjaan *shipment loading* pada divisi *Fatty Acid* departemen *Oleochemical* PT. XYZ.
3. Merencanakan strategi yang dapat diambil sebagai upaya untuk menangani dan memitigasi risiko yang menjadi penyebab keterlambatan *shipment loading* pada divisi *Fatty Acid* departemen *Oleochemical* PT. XYZ.
4. Untuk menilai risiko menggunakan pendekatan *House of Risk* pada faktor keterlambatan *shipment loading* pada divisi *Fatty Acid* departemen *Oleochemical* PT. XYZ.

2. METODOLOGI

Penelitian menggunakan pendekatan *House of Risk* yang terbagi dalam tahap analisis risiko akan diidentifikasi risiko potensial, Pengukuran tingkat *likelihood* dan *consequence*, *Risk Priority Index* (RPI), serta pemetaan dalam *risk map* dan tahap penilaian risiko yaitu perancangan strategi mitigasi risiko dengan menggunakan *strategy proactive supply*.



Gambar 1. Flowchat metodologi penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kejadian risiko yang diidentifikasi dari pemetaan aktivitas operasional *shipment loading*. Identifikasi kejadian risiko dikumpulkan dengan teknik *brainstorming* terhadap divisi *Jetty* sebagai pembuat jadwal dan *standart operaasional procedur* dan divisi *Fatty Acid* sebagai operasional. Nilai *risk priority index* (RPI) didapatkan dari perkalian antara *likelihood* dan *consequence* kejadian risiko yang telah teridentifikasi.

Tabel 1. Risk Priority Index untuk Kejadian Risiko

Kode	Kejadian Risiko (<i>Risk Event</i>)	<i>Likelihood Consequence</i>		RPI (L) x(C)
		(L)	(C)	
E01	Keterbatasan wewenang <i>head manager</i> dalam pengambilan keputusan	2	4	8
E02	Kekaburan kebijakan perusahaan / prosedur dalam <i>shipment loading</i>	2	4	8
E03	Ketidakmampuan <i>head manager</i> mengelola masalah <i>shipment loading</i>	2	3	6
E04	Keterbatasan wewenang <i>supervisor</i> dalam pengambilan keputusan operational <i>shipment loading</i>	3	3	9
E05	Kegagalan <i>supervisor</i> dalam mengkoordinasikan operational <i>shipment loading</i>	2	3	6
E06	Ketidakcakapan <i>supervisor</i> dalam bekerja	3	4	12
E07	Kurangnya keahlian dan keterampilan operator	3	4	12
E08	Perilaku buruk <i>foreman</i> dan operator dalam pelaksanaan operational <i>shipment loading</i>	3	3	9
E09	Jadwal kerja <i>foreman</i> dan operator yang <i>over time</i>	4	3	12
E10	Kesalahan dalam pembuatan jadwal <i>shipment loading</i>	3	4	12
E11	Kesalahan estimasi lama pelaksanaan <i>shipment loading</i>	4	4	16
E12	Kegagalan dalam membuat kesepakatan harga akibat <i>demmurage</i> .	2	3	6
E13	Standart operational procedure yang tidak sesuai dengan <i>quantity</i> dan <i>cargo</i>	4	5	20
E14	Kegagalan <i>maintenance</i> pompa	4	4	16
E15	Penurunan <i>rate</i> pompa selama operational <i>shipment loading</i>	4	4	16
E16	Kegagalan <i>flushing</i> bahan sesuai <i>standart operational procedure</i>	5	4	20
E17	Kegagalan kegiatan <i>Sounding</i> bahan sesuai <i>standart operational procedure</i>	4	4	16
E18	Kurangnya tenaga operational <i>shipment loading</i>	3	4	12
E19	Rendahnya tingkat keselamatan operator	3	3	9
E20	Ketidak sesuaian antara persediaan bahan dan order	2	3	6
E21	Kurang memadainya peralatan dan perlengkapan dalam operational <i>shipment loading</i>	2	3	6
E22	Kualitas bahan yang tidak memenuhi standart	4	4	16
E23	<i>Line shipment</i> terlalu jauh terhadap kapal	2	3	6
E24	Kegagalan dalam mempersiapkan pompa, jalur dan tangki sesuai dengan yang tertuang di <i>form</i>	4	3	12
E25	Kegagalan memasang <i>Pig</i> dalam <i>Launcher</i>	3	3	9
E26	Kegagalan dalam menginformasikan kepada <i>Loading Master</i> dan <i>Stock Control</i>	2	4	8
E27	Pengosongan <i>strainer</i> dan <i>outlet</i>	3	3	9
E28	Kegagalan <i>Operasi Start Blanketing</i>	4	4	16
E29	Kegagalan <i>storage tank cleaning procedure</i>	4	4	16
E30	Kekaburan standar yang ditetapkan oleh <i>Quality Assurance (QA)</i>	3	4	12
E31	Beragamnya <i>cargo</i> dalam satu <i>vessel</i>	4	4	16
E32	Kegagalan dalam koordinasi dengan <i>Quality Assurance (QA)</i>	2	3	6
E33	Peralatan dan perlengkapan yang digunakan sering mengalami kerusakan	2	3	6
E34	Kurangnya perawatan peralatan dan		3	9

Kode	Kejadian Risiko (<i>Risk Event</i>)	<i>Likelihood Consequence</i>		RPI (L) x(C)
		(L)	(C)	
	perlengkapan yang digunakan	3		
E35	Peralatan dan perlengkapan yang tidak sesuai dengan kontrak kerja	2	3	6
E36	Kurangnya metode pelaksanaan operational <i>shipment loading</i>	4	4	16
E37	Kegagalan maintenance melakukan perawatan peralatan	3	3	9
E38	Kekaburan <i>standar operational procedure maintenance</i> terhadap peralatan	3	3	9
E39	Kekaburan informasi <i>shipment loading</i> dari <i>jetty</i>	2	4	8
E40	Kegagalan dalam koordinasi dengan <i>jetty</i>	2	4	8
E41	Kegagalan <i>maintenance jetty</i>	3	4	12
E42	Keterbatasan wewenang <i>head of manager jetty</i>	2	4	8
E43	Kegagalan koordinasi <i>head of manager jetty</i>	2	4	8
E44	Keterbatasan wewenang supervisor <i>jetty</i>	3	3	9
E45	Kegagalan koordinasi supervisor <i>jetty</i>	3	4	12
E46	Hambatan dari cuaca /alam yang berubah – ubah	2	4	8

Nilai RPI (*Risk Priority Index*) dari beberapa kejadian risiko keterlambatan *shipment loading* yang telah teridentifikasi pada tahap pengukuran kejadian risiko akan dipetakan dalam *risk map*. Pemetaan ini dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi risiko mana yang paling membutuhkan tindakan pencegahan untuk mereduksi dampak yang akan ditimbulkannya terhadap keseluruhan aktivitas operasional *shipment loading* di dalam perusahaan. Pada *risk map* terdapat 4 (empat) area pada *risk map* dan yang memiliki interpretasi makna yang berbeda terkait dengan penting tidaknya dilakukan *corrective action*.

Tabel 2. Risk Map Berdasarkan Tingkatan RPI

L C	1			2			3			4			5		
	5										E13	E16			
4				E01	E02	E26	E06	E07	E10	E11	E14	E15			
				E39	E40	E42	E18	E30	E41	E17	E22	E28			
				E43	E46		E45			E29	E31	E36			
3				E03	E05	E12	E04	E08	E19	E09	E24				
				E20	E21	E23	E25	E27	E34						
				E32	E33	E35	E37	E38	E44						
2															
1															
<i>Corrective action</i>															
Warna	Tindakan			Jumlah											
	Harus dilakukan			2											
	Sangat direkomendasikan			18											
	Dipertimbangkan			17											
	Tidak diperlukan			9											

Tabel 3. Hasil Identifikasi Agen Risiko Keterlambatan *Shipment Loading*

Kode	Agen Risiko
A01	<i>Standar operational procedur</i>
A02	<i>Quantity load cargo</i> yang terlalu besar tidak sesuai dengan rate pompa dan demmurage time limit
A03	Pompa kurang handal, terjadi <i>fluktuasi rate</i> pompa
A04	Kualitas barang (<i>cargo</i>) tidak sesuai dengan standar mutu dari <i>Quality Assurance (QA)</i>
A05	Peralatan dan perlengkapan <i>shipment loading</i> kurang memadai
A06	<i>Standard operational procedur maintenance</i> tidak sesuai
A07	<i>Quality assurance (QA)</i> lama dalam menentukan kualitas <i>cargo</i>
A08	Metode <i>flushing</i> yang tidak sesuai
A09	Belum ada perancangan jangka panjang
A10	Evaluasi teknis operasional <i>shipment loading</i> lama
A11	Sumber daya manusia kurang kompeten
A12	Kesalahan prosedur <i>shipment loading</i>
A13	Usia peralatan dan perlengkapan sudah tua
A14	Keletihan <i>foreman</i> dan operator karena <i>over time</i>
A15	Usia pompa sudah tua
A16	Faktor gangguan alam / bencana alam (banjir, badai / cuaca buruk)
A17	Kebakaran
A18	<i>Approval</i> yang lama
A19	<i>Cargo</i> dalam satu <i>vessel</i> terlalu beragam
A20	Penjadwalan <i>shipment loading</i> berbenturan dengan jadwal produksi
A21	<i>Tank</i> penampung <i>flushing</i> kurang memadai
A22	<i>Blowing</i> masih belum memenuhi standart mutu

Korelasi antara setiap kejadian *risiko (risk event)* dengan agen risiko (*risk agent*) diidentifikasi dengan menggunakan pendekatan *House of Risk* yaitu membandingkan hubungan secara langsung antara kejadian risiko (*risk event*) dan agen risiko (*risk agent*) dalam dalam keterlambatan *shipment loading*.

Tabel 4. Kriteria Penilaian Korelasi dalam Menentukan Bobot

Warna	Bobot	Keterangan
	9	Menunjukkan adanya korelasi yang kuat antara agen risiko dan kejadian risiko
	3	Menunjukkan adanya korelasi yang sedang antara agen risiko dan kejadian risiko
	1	Menunjukkan adanya korelasi yang lemah antara agen risiko dan kejadian risiko

Tabel 5. Penilaian Korelasi antara *Risk Event* dan *Risk Agent*

<i>Risk Event</i>	RPI	<i>Risk Agent</i>										
		A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	A11
E13	20	9							9			
E16	20	9				3			9			3
E11	16		9					1		9		
E14	16		3	3		3	9					3
E15	16			9			9					
E17	16							3	3		9	3
E22	16				9							
E28	16	3			3	3		3	3		3	
E29	16	3			1			1	1		3	
E31	16		3									
E36	16									3		

E06	12									1		3
E07	12											9
E09	12									1		
E10	12											3
E18	12											
E24	12						3					
E30	12				9	1		9				9
E41	12			1			1					1
E45	12											1
Korelasi		456	240	204	316	168	336	236	472	216	240	468
Rangking Risk Agent		3	8	11	7	14	4	9	1	10	8	2

Tabel 6. Penilaian Korelasi antara Risk Event dan Risk Agent (Lanjutan)

Risk Event	RPI	Risk Agent										
		A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22
E13	20	9							9			
E16	20		1									9
E11	16								1	1		
E14	16		1									
E15	16		9		9							
E17	16	3	1									
E22	16											
E28	16	3			1						9	9
E29	16	3	1		1						1	
E31	16											
E36	16											
E06	12							1				
E07	12											
E09	12			9		3	1			9		
E10	12											
E18	12											
E24	12		9			3						
E30	12											
E41	12											
E45	12							3				
Korelasi		324	320	108	176	72	12	48	196	124	160	324
Rangking Risk Agent		5	6	17	13	18	20	19	12	16	15	5

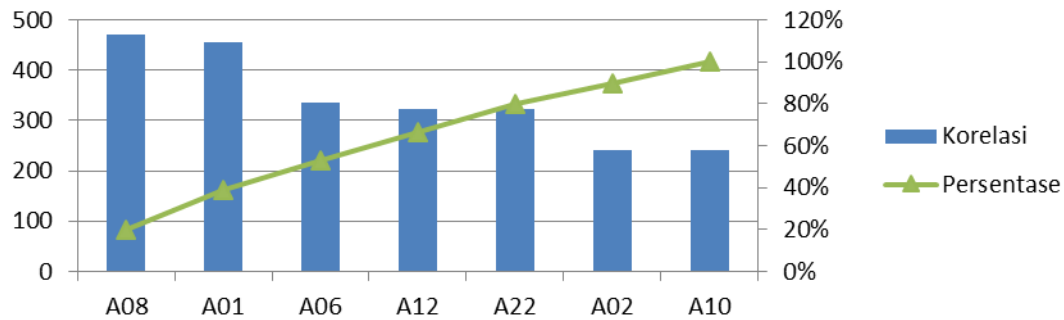
Penentuan Agen risiko terpilih di lihat berdasarkan nilai korelasi antara kejadian risiko dan agen risiko pada tabel *matriks House of Risk*, selanjutnya ditetapkan batasan agen risiko yang akan dipertimbangkan dalam penyusunan perancangan strategi mitigasi risiko keterlambatan *shipment loading* karena tidak semua agen risiko yang teridentifikasi akan dilakukan *treatment*. Hanya agen risiko yang memiliki nilai korelasi yang tinggi mendapat penanganan risiko. Semakin besar nilai kejadian risiko dan agen risiko yang diperoleh maka semakin tinggi pula tingkat korelasinya, semakin tinggi tingkat korelasi menunjukkan bahwa kemungkinan kejadian risiko tinggi dan perlu dilakukan perancangan strategi agar dapat memitigasi tiap kejadian risiko, sehingga dalam penelitian ini agen risiko terpilih diambil dari 10 agen risiko dengan rangking atau nilai korelasi terbesar.

Dari semua agen risiko yang terpilih, masih perlu direduksi lagi dikarenakan keterbatasan kemampuan internal perusahaan untuk melakukan tindakan pencegahan ataupun mitigasi. Melalui diskusi dan *brainstorming* dengan pihak perusahaan, diperoleh beberapa agen risiko yang diabaikan karena ketidakmampuan perusahaan. diperoleh agen risiko yang akan direduksi yaitu :

1. Sumber daya manusia kurang kompeten
2. Usia peralatan dan perlengkapan sudah tua
3. Kualitas barang (*cargo*) tidak sesuai dengan standar mutu dari *Quality Assurance (QA)*

Untuk menentukan sebab – akibat sebelum melakukan tindakan penanganan atau mitigasi terhadap keterlambatan aktifitas operasional *shipment loading* dalam penelitian ini digunakan

diagram pareto, Diagram *pareto* mengemukakan bahwa 80 persen akibat berasal dari 20 persen sebab.



Gambar 2. Diagram Pareto

Tabel 7. Agen Risiko Terpilih berdasarkan Diagram Pareto 80/20

Kode	Agen Risiko	Nilai Korelasi
A08	Metode <i>flushing</i> yang tidak sesuai	472
A01	<i>Standar operational procedur shipment loading</i>	456

Strategi mitigasi yang telah di pilih untuk masing-masing agen risiko dengan didasarkan pada pertimbangan terhadap kejadian risiko yang telah ditimbulkan oleh agen risiko. Strategi mitigasi yang akan dilakukan dalam keterlambatan operasional *shipment loading* divisi *Fatty Acid* departemen *Oleochemical*.

Tabel 8. Deskripsi Strategi Mitigasi

No	Agen Risiko	Strategi Mitigasi	Mitigasi Risiko
1	Metode <i>flushing</i> yang tidak sesuai	<i>Strategy stock</i>	a. Perbaikan <i>standart</i> mutu <i>cargo</i> .
			b. Kontrol kualitas oleh <i>Quality Assurance</i> (QA) secara intensif dan lebih cepat.
			c. Akurasi order material dari sisi kualitas dan kuantitas.
		<i>Multiple route</i>	a. Membuat metode <i>flushing</i> sesuai dengan standart <i>cargo</i>
b. Kapasitas dan kualitas alat.			
<i>Contract Penalty</i>	c. Mempercepat kegiatan <i>sounding, blanketing</i> dan <i>storage tank cleaning</i>		
	d. Perbaikan metode / strategi <i>flushing</i>		
	a. Perbaikan penentuan <i>dummurage time limit</i> .		
<i>Coordination</i>	b. Memperjelas standart <i>cargo</i> dan <i>quantity order</i> .		
	c. Mempercepat <i>approve order</i>		
	a. Perbaikan <i>standart operational prosedur</i> berdasarkan <i>cargo</i> dan <i>quantity</i>		
	b. Koordinasi yang baik antar bagian operasional, <i>Jetty</i> dan <i>Quality Assurance</i> .		
2	<i>Standar Operational</i>	<i>Strategy stock</i>	c. Mempercepat penanganan masalah selama kegiatan <i>loading cargo</i> .
			d. Memperbaiki jadwal <i>shipment loading</i>
			a. Perbaikan tangki penyimpanan
			b. Perbaikan peralatan

No	Agen Risiko	Strategi Mitigasi	Mitigasi Risiko
	<i>Procedur shipment loading</i>		a. Memperjelas langkah kerja operasional <i>flushing</i> b. Memperjelas / memperbaiki langkah kerja <i>sounding</i> c. Memperjelas/ memperbaiki langkah kerja <i>blanketing</i> d. Memperjelas / memperbaiki langkah kerja <i>storage tank cleaning</i> e. Memperjelas <i>cargo</i> dan kualitas mutu <i>loading cargo</i>
		<i>Multiple route</i>	
		<i>Contract Penalty</i>	a. Memperjelas <i>cargo</i> dan kualitas mutu <i>loading cargo</i> . b. Perbaikan penentuan <i>dummurage time limit</i> .
		<i>Coordination</i>	a. Perbaikan / evaluasi operasional secara berkala. b. Koordinasi yang baik antar bagian operasional, <i>Jetty</i> dan <i>Quality Assurance</i> .

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, Minto., dan Putra, A.A Wacana., 2014. *Model Probabilistic Risk Assessment Pada Industri Galangan Kapal Sub Klaster Surabaya*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2014 Yogyakarta, 15 November 2014 : ISSN : 1979-911X.
- Basuki, Minto., dan Widjaja, Sjarief., 2008. *Studi Pengembangan Model Manajemen Risiko Usaha Bangunan Baru Pada Industri Galangan Kapal*. Bidang Teknik Industri : ISBN : 978-979-3980-15-7.
- Crow, A, 2002, *Pengelolaan Risiko*, Yogyakarta; Nur Cahaya.
- Fahrudin Aris Zamrozi., dan Vanany, Iwan., 2015. *Analisa Risiko Rantai Pasok Dan Mitigasinya Dengan Metode FMEA dan QFD Di Perusahaan Daerah Air Bersih (PDAB)*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII Program Studi MMT-ITS, Surabaya 24 Januari 2015 : ISBN : 978-602-70604-1-8.
- Fendi, Ari., dan Yuliawati, Evi., 2014. *Analisis Strategi Mitigasi Risiko Pada Supply Chain PT. PALIndonesia (Persero)*. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) Periode III : ISSN : 1979-911X.
- Handayani, Dwi Iryaning., 2014. *Risiko Rantai Pasok Minuman Sari Apel Dalam Perspektif Sistem Traceability*. J@TI Undip, Vol IX, No 1, Januari 2014.
- Khameneha, Amir-Hosseini., Taheri, Alireza., and Ershadi, Mahmood., 2016. *Offering a framework for evaluating the performance of project risk management system*. Procedia - Social and Behavioral Sciences 226 (2016) 82 – 90.
- Hanafi, Dr. Mahmud, 2006, *Manajemen Risiko*, Yogyakarta; UPP STIM.
- Pressman, Roger S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku 1)*, Yogyakarta; Andi Offset.
- Pujawan, I Nyoman, 2005, *Supply Chain Manajemen*, Surabaya; Guna Widya.
- Purwandono, Dewi Kurniasari., 2010. *Aplikasi Model House Of Risk (HOR) Untuk Mitigasi Risiko Proyek Pembangunan Jalan Tol Gempol-Pasuruan*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XI Program Studi MMT-ITS, Surabaya 6 Pebruari 2010 : ISBN : 978-979-99735-9-7.
- Tang, 2001, *Proactive Product Supply and Demand Strategic for Constructing Robust Supply Chain*, (www.anderson.ucla.edu/documents/areas/fac/dotm/supplychain.pdf).
- Tampubolon, F., Bahaudin, A., dan Ferro Ferdinand, P., 2013. *Pengelolaan Risiko Supply Chain dengan Metode House of Risk*. Jurusan Teknik Industri : Vol.1, No.3 September 2013, pp.222-226 ISSN 2302-495X.
- Utama, Yuris Permana Yoga., dan Pujawan, I Nyoman., 2009. *Manajemen Risiko Di PT. Industri Kereta Api (Persero) Untuk Menghadapi Ketidakpastian Supply Chain*. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi IX: ISBN : 978-979-99735-7-3.