

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Propagasi Risiko dan Dampaknya Terhadap Kinerja Pelabuhan Terminal Peti Kemas Dengan Pendekatan *Intepretive Structural Modeling* (ISM) (Studi Kasus: PT. Terminal Teluk Lamong)”** ini dengan baik.

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari proses memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) pada Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Setelah melewati berbagai tahapan, skripsi ini dapat diselesaikan berkat bantuan, semangat, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Penulis sepatutnya menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT. yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
2. Orang tua terkasih, Bapak Jaja Sutarja, S.Pd, M.M. dan Ibu Lisanah, S.Pd. yang telah memberikan doa serta dukungannya tanpa henti sehingga penulis termotivasi untuk menyelesaikan skripsi, serta adik tersayang Restu Sri Rahayu yang selalu memberikan semangat, canda tawa, kasih sayang serta dukungan yang tiada henti untuk penulis.
3. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.
4. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya.
5. Ibu Yeni Sumantri, S.Si, MT., Ph.D. sebagai Dosen Pembimbing atas kesediaannya dalam meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan dan saran, serta arahan yang sangat berharga bagi penulis selama masa pengerjaan skripsi.
6. Ibu Sri Widyawati, ST., MT. sebagai Dosen Pembimbing Akademik atas masukan, bimbingan, serta arahan selama masa studi penulis di Jurusan Teknik Industri.
7. Bapak dan Ibu Dosen, serta karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membagi ilmu akademik maupun non-akademik dan berbagai pengalaman hidup selama dalam dunia perkuliahan.
8. Bapak Joni Irawan, S.Si. sebagai pembimbing lapangan yang sangat baik dan sabar selama penulis melakukan penelitian dan atas bantuan informasi yang diberikan kepada penulis.

9. Teman-Teman seperjuangan SRK'14, Ezy, Roby, Medi, Bobon, Icha, Sasa, Livia dan Tantri yang selalu memberikan semangat, motivasi, doa serta mendampingi penulis dalam menyelesaikan skripsi penulis.
10. Ibu Debrina Puspita Andriani ST., M.Eng serta adik-adik SRK'15, Bimo, Zaki, Charli, Hary, Febrina, Firda, Shintya, Ansop dan Tara, juga seluruh Keluarga Besar Laboratorium SRK yang telah memberikan dukungan dan doa untuk penulis.
11. Teman-teman terbaik semenjak awal kuliah, Fajar, Aulia, Wafi dan Abdul yang selalu memberikan semangat, motivasi, bantuan, teguran dan menemani dalam suka maupun duka selama menjadi mahasiswa Teknik Industri.
12. Teman-teman seperjuangan penelitian, Ulvatuz dan Yudanto yang telah kebersamai, memberikan bantuan, motivasi dan dukungan dalam pengerjaan skripsi.
13. Mbak Uzlifatul Jannah, yang senantiasa memberikan nasehat, motivasi, semangat, berbagi pengalaman, bantuan serta masukan kepada penulis.
14. Teman-teman Keluarga Besar Al-hadiid Fakultas Teknik yang telah memberikan motivasi dan doa untuk penulis.
15. Teman-teman Komunitas GPAN Malang yang telah memberikan dukungan dan kebersamaan untuk penulis.
16. Seluruh angkatan 2014 Jurusan Teknik Industri Universitas Brawijaya atas kebersamaan, semangat, doa, dan kerjasama selama ini.
17. Sahabat dan seluruh pihak yang belum disebutkan satu persatu oleh penulis atas keterlibatan dan dukungannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belum sempurna karena keterbatasan ilmu dari penulis dan kendala-kendala yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan tulisan di waktu yang akan datang. Harapannya tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk penelitian dan pengembangan yang lebih lanjut.

Malang, Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	8
1.3 Rumusan Masalah	8
1.4 Batasan Masalah	8
1.5 Asumsi Penelitian	8
1.6 Tujuan Penelitian	8
1.7 Manfaat Penelitian	9
1.8 Kerangka Ide Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Penelitian Terdahulu.....	11
2.2 Pelabuhan	14
2.2.1 Peran Pelabuhan pada <i>Supply Chain</i>	14
2.2.2 Tantangan pada Aktivitas Operasional Pelabuhan	16
2.3 Pelabuhan Terminal Peti Kemas	17
2.3.1 Fasilitas Terminal Peti Kemas.....	18
2.4 Keunggulan Kompetitif Suatu Pelabuhan.....	19
2.5 Kinerja Pelabuhan	21
2.6 Risiko	27
2.6.1 Tipe-Tipe Risiko	27
2.6.2 Kategorisasi Risiko	28
2.7 <i>Port Related Supply Chain Disruption</i> (PSCD)	33
2.7.1 Model Manajemen <i>Port Related Supply Chain Disruption</i> (PSCD)	34
2.8 Manajemen Risiko	38
2.9 <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM).....	41

2.10 Analisis MICMAC	45
2.11 Inovasi pada Pelabuhan.....	46
2.12 Kerangka Teori.....	48
BAB III METODE PENELITIAN.....	51
3.1 Jenis Penelitian.....	51
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	51
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	51
3.3.1 Jenis dan Sumber Data.....	52
3.3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	53
3.3.3 Populasi dan Sampel Penelitian.....	54
3.4 Desain Survei.....	55
3.5 Metode Pengolahan Data.....	58
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	60
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	63
4.1 Gambaran Umum Perusahaan.....	63
4.1.1 Profil Perusahaan.....	63
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan.....	64
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan.....	65
4.1.4 Fasilitas di PT. Terminal Teluk Lamong.....	65
4.1.5 Peralatan di PT. Terminal Teluk Lamong.....	68
4.1.6 Identifikasi Aktivitas Operasional di PT. Terminal Teluk Lamong.....	70
4.2 Pengumpulan Data.....	72
4.3 Pengolahan Data.....	72
4.3.1 Identifikasi Risiko di Terminal Teluk Lamong.....	73
4.3.2 Pembuatan <i>Structural Self Interaction Matrix</i> (SSIM).....	75
4.3.2.1 Penentuan Hubungan Kontekstual Antara Variabel Risiko.....	75
4.3.2.2 Penentuan Hubungan Kontekstual Variabel Risiko dan Kinerja ...	76
4.3.2.3 Rekapitulasi Matriks SSIM.....	78
4.3.3 Pembuatan Matriks <i>Reachability</i>	80
4.3.4 Penentuan Level Setiap Variabel.....	82
4.3.5 Model <i>Interpretive Structural Modeling</i> (ISM).....	85
4.3.6 Analisis MICMAC.....	87
4.4 Analisis dan Pembahasan.....	89
4.5 Rekomendasi Perbaikan.....	99

4.5.1 Inovasi Pelabuhan dari Kategori Infrastruktur	99
4.5.2 Inovasi Pelabuhan dari Kategori Proses Operasional.....	103
4.5.3 Inovasi Pelabuhan dari Kategori Tenaga Kerja	106
BAB V PENUTUP	107
5.1 Kesimpulan	107
5.2 Saran.....	110
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN	115





Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	<i>Disruption</i> pada Beberapa Pelabuhan di Dunia Beserta Dampaknya	5
Tabel 1.2	Insiden yang Terjadi di PT Terminal Teluk Lamong pada Tahun 2016.....	5
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat ini	13
Tabel 2.2	Strategi Untuk Mencapai Keunggulan Kompetitif.....	20
Tabel 2.3	Klasifikasi KPI pada Pelabuhan Terminal Peti Kemas.....	22
Tabel 2.4	Klasifikasi Parameter Berdasarkan Kategorisasi <i>Performance</i>	22
Tabel 2.5	Klasifikasi KPI pada Operasi Pelabuhan Terminal Peti Kemas	23
Tabel 2.6	Klasifikasi KPI Berkaitan dengan Karakteristik Pelabuhan.....	24
Tabel 2.7	Klasifikasi KPI Menurut UNCTAD	24
Tabel 2.8	Klasifikasi KPI Pelabuhan pada Penelitian Ini.....	25
Tabel 2.9	Pengertian KPI yang digunakan pada Penelitian Ini	26
Tabel 2.10	Taksonomi Risiko Operasional Berdasarkan POLDAT	28
Tabel 2.11	Faktor Risiko Berdasarkan <i>Port-related Supply Chain Disruptions</i>	29
Tabel 2.12	Kategorisasi Risiko Operasional di Pelabuhan Curah Kering.....	30
Tabel 2.13	Kategorisasi Risiko Operasional pada Pelabuhan Terminal Peti Kemas.....	31
Tabel 2.14	Klasifikasi Risiko yang Digunakan pada Penelitian Ini	31
Tabel 2.15	Definisi kategorisasi Risiko pada Penelitian Ini.....	32
Tabel 2.16	Dampak Berbagai <i>Disruptions</i>	33
Tabel 2.17	Berbagai Metode Identifikasi Risiko	39
Tabel 2.18	Metode Analisis Risiko.....	40
Tabel 2.19	Rangkuman Metode Penanganan Risiko	41
Tabel 2.20	Contoh Tabel Dekomposisi.....	44
Tabel 3.1	Data Primer pada Penelitian Ini.....	52
Tabel 3.2	Data Sekunder pada Penelitian Ini.....	53
Tabel 3.3	Desain Survei Penelitian.....	56
Tabel 4.1	Risiko yang Teridentifikasi di Terminal Teluk Lamong.....	73
Tabel 4.2	Contoh Hubungan Kontekstual antar Variabel Risiko.....	75
Tabel 4.3	Variabel Kinerja yang Digunakan.....	77
Tabel 4.4	Contoh Hubungan Kontekstual Variabel Risiko dan Kinerja.....	77
Tabel 4.5	Matriks SSIM Keseluruhan	79
Tabel 4.6	<i>Reachability Matrix</i>	81
Tabel 4.7	Penentuan Level Variabel	82

Tabel 4.8	Level Semua Variabel	84
Tabel 4.9	Klasifikasi Variabel Analisis MICMAC	87
Tabel 4.10	Pengelompokan dan Rekomendasi Penanganan Risiko	95



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Jumlah peti kemas yang ditransaksikan di seluruh dunia	2
Gambar 1.2	Kuantitas barang yang dimuat pada 5 pelabuhan utama di Indonesia	3
Gambar 1.3	Jumlah insiden pada tahun 2016	7
Gambar 1.4	Kerangka ide penelitian	10
Gambar 2.1	Posisi pelabuhan pada jaringan <i>supply chain</i>	15
Gambar 2.2	Ilustrasi terminal petikemas	18
Gambar 2.3	<i>Framework</i> strategi <i>world class transhipment hub</i>	18
Gambar 2.4	Model <i>port related supply chain disruption</i>	34
Gambar 2.5	Contoh matriks SSIM	43
Gambar 2.6	Contoh matriks <i>reachability</i>	44
Gambar 2.7	Contoh model ISM.....	45
Gambar 2.8	Diagram analisis MICMAC	46
Gambar 2.9	Kerangka teori penelitian	49
Gambar 3.1	Kerangka pengolahan data	60
Gambar 3.2	Diagram alir penelitian	61
Gambar 4.1	<i>Layout</i> pembangunan PT Terminal Teluk Lamong.....	64
Gambar 4.2	Struktur organisasi pada PT. Terminal Teluk Lamong.....	65
Gambar 4.3	Lapangan penumpukan di Terminal Teluk Lamong	66
Gambar 4.4	Dermaga peti kemas di Terminal Teluk Lamong.....	66
Gambar 4.5	Area transfer di Terminal Teluk Lamong.....	67
Gambar 4.6	<i>Pre in gate</i> di Terminal Teluk Lamong	67
Gambar 4.7	<i>Main gate</i> di Terminal Teluk Lamong	67
Gambar 4.8	<i>Ship to shore</i>	68
Gambar 4.9	<i>Automated stacking crane</i>	69
Gambar 4.10	<i>Straddle carrier</i>	69
Gambar 4.11	<i>Combine tractor terminal</i>	70
Gambar 4.12	<i>CNG truck</i>	70
Gambar 4.13	Ilustrasi skema aktivitas impor peti kemas	71
Gambar 4.14	Ilustrasi skema aktivitas ekspor peti kemas	71
Gambar 4.15	Model ISM propagasi risiko di Terminal Teluk Lamong.....	86
Gambar 4.16	Matriks MICMAC dari semua variabel	89
Gambar 4.17	Rancangan konsep model proses bisnis <i>maintenance</i>	102

Gambar 4.18 Ilustrasi konsep laser scanner pada STS..... 104
Gambar 4.19 Ilustrasi konsep laser scanner pada CTT dan SC..... 105
Gambar 4.20 Ilustrasi konsep *combi road* pada jalur akses di area dermaga 106



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner Terbuka Identifikasi Risiko	115
Lampiran 2	Hubungan Kontekstual Antara Variabel Risiko	117
Lampiran 3	Hubungan Kontekstual Antara Risiko dan Kinerja.....	144
Lampiran 4	Dekomposisi Level Variabel	155





Halaman ini sengaja dikosongkan



RINGKASAN

Billy Anugrah, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juli 2018, *Propagasi Risiko dan Dampaknya Terhadap Kinerja Pelabuhan Terminal Peti Kemas Dengan Pendekatan Interpretive Structural Modeling (ISM) (Studi Kasus: PT. Terminal Teluk Lamong)*, Dosen Pembimbing: Yeni Sumantri.

Indonesia sebagai salah satu negara maritim terbesar di dunia memiliki berbagai macam infrastruktur penunjang yang memiliki peran penting, salah satunya adalah infrastruktur pelabuhan. PT. Terminal Teluk Lamong adalah salah satu pelabuhan peti kemas modern di Indonesia yang melayani aktivitas transaksi perpindahan barang melalui peti kemas. Seiring dengan peningkatan kapasitas dan arus transaksi peti kemas, maka penanganan peti kemas yang dilakukan di pelabuhan ini menjadi semakin kompleks. Kompleksitas pada penanganan peti kemas ini semakin meningkatkan potensi terjadinya risiko-risiko pada seluruh area pelabuhan. Penanganan risiko yang dilakukan saat ini tidak mempertimbangkan terjadinya risiko dari area-area yang berbeda yang dapat menyebar dan mempertimbangkan pengaruhnya terhadap kinerja pelabuhan. Oleh karena itu, diperlukan analisis risiko yang mempertimbangkan propagasi antara risiko yang berbeda serta menganalisis dampaknya terhadap kinerja pelabuhan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi risiko, menganalisis interdependensi dari setiap risiko dan dampak propagasinya terhadap kinerja pelabuhan serta menentukan tindakan penanganan risiko dalam bentuk konsep inovasi.

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data risiko yang diperoleh dari hasil observasi, wawancara dan penyebaran kuesioner kepada tim *expert*. Berikutnya, dilakukan tahap pengisian matriks *Structural Self Interaction Matrix* (SSIM) untuk menganalisis hubungan interdependensi variabel risiko maupun variabel kinerja, tahap transformasi matriks SSIM menjadi matriks *reachability*, penentuan level setiap variabel serta pembuatan model konseptual *Interpretive Structural Modeling* (ISM). Pada tahap terakhir dilakukan analisis MICMAC untuk mengelompokkan variabel risiko sehingga diperoleh penanganan yang paling sesuai. Pengelompokan risiko diperoleh dari matriks *reachability* yang berisi informasi *driver power* dan *dependence power* dari semua variabel.

Hasil dari penelitian ini adalah pada tahap identifikasi risiko terdapat 23 variabel risiko dari beberapa kategori yang berbeda. Berdasarkan matriks SSIM dan matriks *reachability*, diperoleh hubungan interdependensi antara semua variabel risiko maupun kinerja, serta diperoleh nilai *driver power* dan *dependence power* dari setiap variabel. Dari model ISM, propagasi risiko yang terjadi menunjukkan bahwa risiko dari kategori infrastruktur sebagian besar menjadi penyebab terjadinya risiko dari kategori tenaga kerja dan proses operasional. Sementara itu, risiko dari kategori proses operasional tersebar di semua level dan menunjukkan dampak signifikan terhadap penurunan kinerja dari parameter waktu pelayanan, waktu tunggu, utilitas peralatan serta *container throughput*. Dari hasil analisis MICMAC, risiko dari kategori infrastruktur, proses operasional dan tenaga kerja memerlukan prioritas tindakan penanganan karena memiliki *driver power* pada level yang *medium* hingga *high* serta memiliki jumlah risiko yang relatif tinggi. Penanganan risiko yang direkomendasikan konsep inovasi automasi pada proses *maintenance* pada kategori infrastruktur, konsep inovasi sensor laser *scanner* dan *combi road* pada kategori proses operasional serta konsep inovasi *training* komprehensif pada kategori tenaga kerja. Ketiga konsep inovasi tersebut direkomendasikan untuk dapat meminimalkan terjadinya risiko di Terminal Teluk Lamong.

Kata Kunci: inovasi, interdependensi, *Interpretive Structural Modeling*, kinerja, pelabuhan, peti kemas, propagasi, risiko



Halaman ini sengaja dikosongkan



SUMMARY

Billy Anugrah, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, July 2018, Propagation of Risks and Their Impact on Port Container Terminal Performance with Interpretive Structural Modeling (ISM) Approach (Case Study: PT. Terminal Teluk Lamong), Academic supervisor: Yeni Sumantri.

Indonesia as one of the largest maritime nations in the world has a variety of supporting infrastructure that has an important role, one of which is the port infrastructure. PT. Terminal Teluk Lamong is one of the modern port container terminal in Indonesia that serves the activity of moving goods transactions through containers. Along with the increasing capacity and flow of container transactions, the handling containers activities undertaken at this port are becoming increasingly complex. The complexity of these activities further increases the potential for risks that occur throughout the port area. The current risk handling does not consider the occurrence of risks from different areas that can propagate and affect performance. Therefore, a risk analysis that takes into account the propagation between different risks and analyzes their impact on port performance. This study aims to identify risks, analyze interdependence of each risk and its propagation impact on port performance and determine risk management measures in the form of innovation concepts.

In this research, the risk data is collected from the observation, interview and questionnaires distribution to the expert team. The next step is to fill the Structural Self Interaction Matrix (SSIM) to analyze the interdependence relationship between risk variables and performance variables, transformation phase of SSIM matrix into reachability matrix, level determination of each variable and conceptual modeling of Interpretive Structural Modeling (ISM). In the last stage MICMAC analysis is done to classify the risk variables so that the most appropriate treatment is obtained. The risk grouping is obtained from the reachability matrix which contains the information of driver power and dependence power of each variable.

The result of the research is at risk identification stage there are 23 risk variables from different category. Based on SSIM matrix filling stage and reachability matrix, interdependency relationship between all risk and performance variables, and power driver value and dependence power of each variable are obtained. From the ISM model, the risk propagation shows that the risk from the category of infrastructure is largely the cause of the risks of the risk category from manpower and operational processes. Meanwhile, the risks from the operational process categories are spread evenly at all levels and show a very significant impact on performance degradation of service time, waiting times, equipment utility and container throughput. From the MICMAC analysis, the risks of the infrastructure, operational processes and manpower category require the priority of action handling as they have medium and high level power drivers beside their high quantity. The recommended risk handling is to apply the concept of automation innovation to the maintenance process in the infrastructure category, the concept of laser sensor scanner and combi road innovation in the operational process category and the concept of comprehensive training in the manpower category. The innovation concepts are expected to minimize the occurrence of risk in Terminal Teluk Lamong.

Keywords: container, innovation, interdependence, Interpretive Structural Modeling, performance, port, propagation, risk



Halaman ini sengaja dikosongkan