



SKRIPSI - ME141501

PENGEMBANGAN *SECURITY LEVEL SCORE* PADA *PORT* DAN KAPAL DI INDONESIA

AGUNG BIMO WICAKSONO
NRP. 4212 100 101

Dosen Pembimbing
Dr. Eng. Trika Pitana, ST., M.Sc
Dr. R. O. Saut Gurning, ST., M.Sc

JURUSAN TEKNIK SISTEM PERKAPALAN
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016



FINAL PROJECT - ME141501

**DEVELOPMENT OF SECURITY LEVEL
SCORE ON PORT AND VESSEL IN
INDONESIA**

AGUNG BIMO WICAKSONO
NRP. 4212 100 101

Supervisors
Dr. Eng. Trika Pitana, ST., M.Sc
Dr. R. O. Saut Gurning, ST., M.Sc

DEPARTMENT OF MARINE ENGINEERING
Faculty of Marine Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya
2016

LEMBAR PENGESAHAN

Pengembangan *Security Level Score* pada *Port* dan Kapal di Indonesia

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada

Bidang Studi Reliability, Availability, Maintainability
dan Safety (RAMS)

Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

AGUNG BIMO WICAKSONO
NRP 4212 100 101

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

1. Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc

(

2. Dr. R. O. Saut Gurning, S.T., M.Sc

(

SURABAYA
JULI, 2016

LEMBAR PENGESAHAN

Pengembangan *Security Level Score* pada *Port* dan Kapal di Indonesia

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada
Bidang Studi *Reliability, Availability, Maintainability*
dan *Safety* (RAMS)
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Sistem Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

AGUNG BIMO WICAKSONO
NRP 4212 100 101

Disetujui oleh Ketua Jurusan Teknik Sistem Perkapalan:



Dr. Eng. M. Badrus Zaman, S.T., M.T.
NIP. 197708022008011007

PENGEMBANGAN *SECURITY LEVEL SCORE* PADA *PORT* DAN KAPAL DI INDONESIA

Nama Mahasiswa : Agung Bimo Wicaksono
NRP : 4212 100 101
Jurusan : Teknik Sistem Perkapalan
Dosen Pembimbing :
1. **Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc**
2. **Dr. R. O. Saut Gurning, S.T., M.Sc**

ABSTRAK

Security level adalah kualifikasi dari tingkatan risiko ancaman keamanan akan terjadi atau akan dilakukan. *Security level* ditentukan oleh negara pelabuhan yang meratifikasi *ISPS Code* dan sulit untuk dilakukan *self-scoring* dikarenakan tidak adanya acuan kriteria penilaian di dalam *ISPS Code*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bagaimana *security level* dapat diketahui melalui media *self-scoring* dan apa saja kriteria yang dibutuhkan untuk melakukan penilaian. Metode yang digunakan untuk penentuan kriteria adalah penyusunan hierarki permasalahan berdasarkan data-data yang berhubungan. Didapat dua kelompok kriteria yaitu kriteria *port security* dan *vessel security*. Kemudian dilakukan pembobotan kriteria menggunakan *pairwise matrix comparison method* untuk mengetahui nilai bobot penilaian setiap kriteria. Setelah itu kriteria dibentuk ke dalam form penilaian dan diuji melalui studi lapangan terhadap salah satu alternatif lokasi yaitu Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya. Didapat hasil Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya memiliki tingkat *security level 1* dan satu contoh kapal yang sedang bersandar yaitu WARNOW BOATSWAIN memiliki tingkat *security level 1*. Selain itu dilakukan identifikasi standar keamanan melalui nilai preferensi responden dan diolah menggunakan metode TOPSIS pada dua alternatif lokasi lain, yaitu Jamrud Barat dan Jamrud Utara. Didapat hasil Terminal Peti Kemas

Internasional Surabaya memiliki standar keamanan yang paling tinggi diantara tiga alternatif lokasi.

Kata kunci: *ISPS Code, pairwise matrix comparison method, port security, TOPSIS, vessel security*

DEVELOPMENT OF SECURITY LEVEL SCORING ON PORT AND VESSEL IN INDONESIA

Name : Agung Bimo Wicaksono
Student ID : 4212 100 101
Department : Marine Engineering
Supervisors :
1. **Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc**
2. **Dr. R. O. Saut Gurning, S.T., M.Sc**

ABSTRACT

Security levels are the qualifications of the levels of risk of security threats will occur or will do. Security level is determined by the port state who ratify the ISPS Code and difficult to do self-scoring assessment because there is no reference in the ISPS Code. This research aims to develop how the security level can be known through the self-scoring and what criteria needed to make an assessment. The method used for determining the criteria is developing a hierarchy of problem based on the past record. There are two groups of criteria, ie criteria for port security and vessel security. Then weighting criteria performed by pairwise matrix comparison method to determine the value of each criteria. After that the result of the criteria formed into an assessment form and tested through a field study on one of the alternative locations determined: Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya. The results obtained that Terminal Peti Kemas Internasional has a security level 1 grade and one example of that vessel was leaning: Warnow Boatswain have a security level 1. In addition, another two alternative location picked, Jamrud Utara and Jamrud Barat, to be identified by each of the security standard through respondents preference value and processed using TOPSIS methods. The result obtained that Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya safety standards are the highest among the three alternative locations.

Keyword : *ISPS Code, pairwise matrix comparison method, port security, TOPSIS, vessel security*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberi petunjuk, pertolongan, dan kemudahan sehingga Skripsi yang berjudul “**Pengembangan Security Level Score pada Port dan Kapal di Indonesia**” dapat selesai dengan baik.

Skripsi ini bertujuan untuk mengetahui apakah *security level score* pada *port* dan kapal di Indonesia dapat dianalisa dengan metode *self-scoring assessment* dikarenakan terbatasnya informasi yang diperoleh untuk dapat menentukan *security level* untuk *port* serta kapal.

Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan kakak-kakak yang telah memberikan doa, petunjuk-petunjuk, dan semangat kepada penulis dikala suka dan duka dalam proses pengerjaan skripsi.
2. Bapak Dr. Eng. Trika Pitana, S.T., M.Sc. dan Dr. R.O. Saut Gurning, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan masukan selama proses pengerjaan skripsi.
3. Bapak Prof. Dr. Ketut Buda Artana S.T., M.Sc selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan saran terkait akademik kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Bapak A.A.B Dinariyana, S.T., MES, Ph.D selaku kepala laboratorium RAMS yang telah memberikan banyak perhatian dan masukan selama penulis menjadi bagian dari laboratorium RAMS.
5. Bapak Iskandar selaku perwakilan tenaga pendidik Politeknik Pelayaran Surabaya, tempat penulis melaksanakan penelitian.
6. Bapak Huda selaku supervisi selama pelaksanaan penelitian di PT. PELINDO III.

7. Bapak Bondan, Bapak Cahya, Bapak Agus, Bapak Nuril dan yang lainnya selaku supervisi dan pembimbing penulis selama pelaksanaan penelitian di PT. TERMINAL PETI KEMAS SURABAYA.
8. Semua pejuang skripsi RAMS 114 & 115, Adi, Cakra, Ega, Fauzi, Afro, Katil, Agas, Manuel, Kaka, Sampe, Arian, Ojan, Atandho, Refan, Libry, Ical, Renna, Carla, Arin, Melly serta yang lainnya.
9. Tetua lab RAMS, Mbak Ucik, Mbak Emmy, Mbak Putri, Mas Dwi, Mas Habib yang selalu memberikan penulis saran, kritik dan dorongan semangat dalam proses pengerjaan skripsi.
10. Semua kawan-kawan Kabinet Reformer HIMASISKAL, BISMARCK'12, BARAKUDA'13 dan MERCUSUAR'14
11. Teman-teman OMDO Squad, terima kasih selama empat tahun ini sudah menjadi tempat berbagi pengalaman menyenangkan penulis selama merantau di Surabaya.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih ada banyak kekurangan. Oleh karena itu segala saran serta masukan yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kemajuan skripsi ini.

Akhir kata, semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca

Surabaya, Juli 2016

Penulis.

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	ix
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR GAMBAR.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Perumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan Skripsi.....	3
I.5 Manfaat.....	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
II.1 Jenis Kejahatan di Daerah Pelabuhan.....	5
II.1.1 Terorisme.....	5
II.1.2 Perampokan Laut.....	6
II.1.3 Pencurian Kargo.....	6
II.1.4 Penumpang Gelap dan Penyelundup Asing.....	6
II.1.5 Penyelundupan Obat Terlarang.....	7
II.1.6 Penyelundupan Uang.....	7
II.2 <i>ISPS Code</i>	7
II.2.1 <i>Security Level</i>	9
II.3 <i>Pairwise Matrix Comparison Method</i>	12
II.3.1 Penyusunan <i>Pairwise Matrix</i>	13
II.3.2 Perhitungan Bobot Parameter.....	15

II.4 TOPSIS (<i>Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution</i>)	16
BAB III METODOLOGI.....	19
III.1 Perumusan Masalah.....	19
III.2 Studi Literatur.....	19
III.3 Penentuan Alternatif Lokasi	19
III.4 Penentuan Kriteria dan Sub-kriteria	20
III.5 Penyebaran Kuesioner Pembobotan dan Nilai Preferensi.....	20
III.6 Pembobotan Kriteria dan Sub-kriteria	20
III.6 Studi Kasus.....	20
III.7 Perbandingan Lokasi Hasil Nilai Preferensi.....	20
III.8 Kesimpulan.....	20
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	23
IV.1 Pemilihan Lokasi Penelitian	23
IV.2 Penentuan Kriteria	25
IV.2.1 Keamanan Pelabuhan (<i>Port Security</i>)	26
IV.2.2 Keamanan Kapal (<i>Vessel Security</i>)	28
IV.3 Penentuan Responden.....	33
IV.4 Analisa Penilaian Responden	33
IV.4.1 Matriks Perbandingan Kriteria.....	34
IV.4.2 Matriks Perbandingan Sub-kriteria	35
IV.5 Perhitungan <i>Relative Weight</i>	41
IV.5.1 <i>Relative Weight</i> Kriteria.....	41
IV.5.2 <i>Relative Weight</i> Sub-kriteria	44
IV.6 Studi Kasus.....	48

IV.6.1 Penentuan Standar Penilaian	49
IV.6.2 Studi Lapangan	58
IV.6.3 Analisa Studi Lapangan	58
IV.7 Perhitungan Nilai Preferensi.....	68
IV.7.1 Perhitungan Kedekatan Relatif setiap Kriteria..	70
IV.7.2 Perhitungan Kedekatan Relatif Alternatif terhadap Solusi Ideal	72
IV.7.3 Rangking Alternatif.....	74
BAB V KESIMPULAN.....	77
V.1 Kesimpulan	77
V.2 Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN A.....	83
LAMPIRAN B	103
LAMPIRAN C	129
LAMPIRAN D.....	135
LAMPIRAN E	141

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks berpasangan dari setiap kriteria	13
Tabel 2.2 Skala banding Saaty	14
Tabel 2.3 Susunan penilaian kriteria pada <i>pariwise matrix</i> ..	16
Tabel 4.1 Daftar dermaga di Tanjung Perak	23
Tabel 4.2 Matriks perbandingan kriteria <i>Port Security</i>	34
Tabel 4.3 Matriks perbandingan kriteria <i>Vessel Security</i>	35
Tabel 4.4 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manusia	35
Tabel 4.5 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor lingkungan kerja	36
Tabel 4.6 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manajemen keamanan pelabuhan.....	36
Tabel 4.7 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manajemen fasilitas pelabuhan.....	37
Tabel 4.8 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manusia	38
Tabel 4.9 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manajemen keamanan kapal.....	39
Tabel 4.10 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor kondisi kapal.....	40
Tabel 4.11 Hasil perhitungan <i>eigen value</i> setiap kriteria.....	42
Tabel 4.12 Persyaratan fasilitas bongkar muat dan penyimpanan	52
Tabel 4.13 Hasil pengamatan.....	58
Tabel 4.14 Hasil pengamatan.....	65
Tabel 4.15 Hasil rata-rata nilai preferensi responden untuk setiap alternatif	69
Tabel 4.16 Tabel bobot sub-kriteria dan rata-rata alternatif untuk faktor manusia.....	70
Tabel 4.17 <i>Normalized decision matrix</i> dari Tabel 4.16.....	70
Tabel 4.18 <i>Weighted normalized matrix</i> dari Tabel 4.13.....	71
Tabel 4.19 Nilai setiap solusi ideal untuk masing-masing sub-kriteria.....	71
Tabel 4.20 Jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS.....	71

Tabel 4.21 Nilai kedekatan relatif terhadap solusi ideal setiap alternatif pada kriteria faktor manusia	72
Tabel 4.22 Hasil perhitungan kedekatan relatif terhadap solusi ideal permasalahan <i>port security</i>	72
Tabel 4.23 <i>Normalized decision matrix</i> dari Tabel 4.19.....	73
Tabel 4.24 <i>Weighted normalized matrix</i> dari Tabel 4.19.....	73
Tabel 4.25 Nilai setiap solusi ideal untuk masing-masing kriteria.....	73
Tabel 4.26 Hasil perhitungan jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS	73
Tabel 4.27 Hasil perhitungan kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi ideal.....	74
Tabel 4.28 Rangking alternatif berdasarkan urutan hasil alternatif	75

DAFTAR GAMBAR

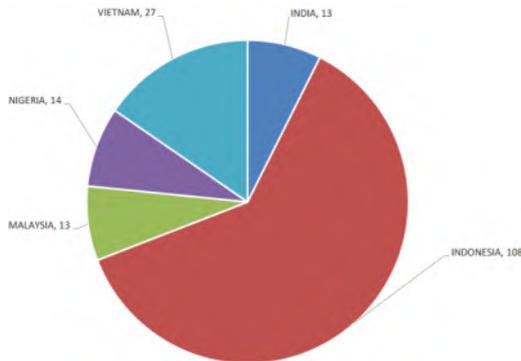
Gambar 1.1 Lima lokasi dengan kasus pembajakan terbesar..	1
Gambar 2.1 keterangan <i>port security level</i> di pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya	9
Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian	21
Gambar 4.1 Hierarki kriteria <i>port security level</i>	31
Gambar 4.2 Hierarki kriteria <i>vessel security level</i>	32
Gambar 4.3 Grafik <i>relative weight</i> kriteria <i>port security</i>	43
Gambar 4.4 Grafik <i>relative weight</i> kriteria <i>vessel security</i> ...	43
Gambar 4.5 Grafik <i>relative weight</i> sub-kriteria faktor manusia	44
Gambar 4.6 Grafik <i>relative weight</i> sub-kriteria faktor lingkungan kerja.....	45
Gambar 4.7 Grafik <i>relative weight</i> sub-kriteria faktor manajemen keamanan pelabuhan.....	45
Gambar 4.8 Grafik <i>relative weight</i> sub-kriteria faktor fasilitas pelabuhan	46
Gambar 4.9 Grafik <i>relative weight</i> sub-kriteria faktor kondisi kapal.....	47
Gambar 4.10 Grafik <i>relative weight</i> sub-kriteria faktor manusia	47
Gambar 4.11 Grafik <i>relative weight</i> sub-kriteria faktor manajemen keamanan kapal	48
Gambar 4.12 Tipe kapal yang dibajak rentang tahun 2010-2015	54
Gambar 4.13 Bendera kapal per region yang dibajak rentang tahun 2010-2015	55
Gambar 4.14 Status kapal saat pembajakan terjadi rentang tahun 2014-2015	55
Gambar 4.15 Intensitas terjadinya pembajakan pada lokasi tertentu rentang tahun 2010-2015	56

Gambar 4.16 Jenis kargo korban pembajakan rentang tahun 2010-2015	57
Gambar 4.17 <i>Aerial view</i> Terminal Peti Kemas Surabaya....	61
Gambar 4.18 Container/gantry crane di dermaga Internasional	62
Gambar 4.19 Rekayasa lalu lintas di area Terminal Peti Kemas Surabaya.....	63
Gambar 4.20 Warnow Boatswain	65
Gambar 4.21 Grafik rangking alternatif berdasarkan urutan hasil alternatif.....	74

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Masalah keamanan laut menjadi salah satu perhatian *International Maritime Organization* (IMO) pasca serangan teroris 9/11 di Amerika Serikat (Attenbury, 2007). Peristiwa terorisme inilah yang mendasari dibuatnya *the International Ship and Port Security (ISPS) Code* pada tahun 2002. *ISPS Code* dibuat untuk memberikan petunjuk bagaimana cara pemerintah pusat, pemerintah daerah, dan industri pelabuhan serta perkapalan mengetahui dan menilai adanya ancaman keamanan laut dan bagaimana cara memberikan tindakan preventif terhadap insiden yang berkaitan dengan keamanan laut.



Gambar 1.1 Lima lokasi dengan kasus pembajakan terbesar
(sumber : *IMB Piracy Report 2015*)

Indonesia adalah salah satu negara yang mengadopsi aturan IMO, termasuk *ISPS Code*. Namun, masih banyak permasalahan terkait keamanan di Indonesia seperti pembajakan kapal, penumpang gelap, penyelundupan barang ilegal, dll. Gambar 1.1 menunjukkan bahwa Indonesia menjadi negara teratas dengan 108 dari 246 kasus dalam daftar lima

lokasi yang berkontribusi besar dalam insiden perompakan dan pembajakan kapal di seluruh dunia pada tahun 2015.

Contoh kasus pembajakan kapal di perairan Indonesia terjadi pada bulan Januari 2015 yang melibatkan kapal tanker MT. Rehoboot yang memuat 1100 ton solar dibajak di perairan Sulawesi Utara. Kapal tersebut diduga dibajak sekelompok orang bersenjata tajam dan memaksa seluruh kru kapal itu untuk turun menggunakan sekoci di sekitar Pulau Nain, Minahasa Utara (sumber : *manadonline.com*).

Dari kasus tersebut, dapat disimpulkan masih ada celah pada standar keamanan yang diterapkan pada kapal di Indonesia yang dapat digunakan orang-orang tidak bertanggung jawab untuk melaksanakan aksi kejahatannya. Kelemahan dalam standar keamanan ini berhubungan langsung dengan salah satu poin penting di dalam *ISPS Code* yaitu *security plan*.

Security plan mengatur langkah atau tindakan perlindungan keamanan asset di atas kapal atau di dalam fasilitas pelabuhan dan menyesuaikan tingkatan insiden yang sedang berlaku dalam batas waktu tertentu. Sesuai *ISPS Code*, tingkatan insiden ini disebut *security level*.

Dalam praktiknya, *security level* dari fasilitas pelabuhan atau kapal tertentu ditentukan oleh pemerintah yang mengadopsi aturan IMO atau *ISPS Code* di negara tempat pelabuhan itu terletak. *ISPS Code* tidak menjelaskan apa saja kriteria yang menyebabkan fasilitas pelabuhan atau suatu kapal mendapatkan *security level* tertentu sehingga pihak-pihak di luar pemerintah berwenang tidak dapat melakukan penilaian sendiri (*self assessment*).

Untuk memperoleh potensi *self assessment* pada penentuan *security level*, diperlukan pengembangan kegiatan *scoring* dengan beberapa kriteria indikator yang akan memengaruhi bobot penilaiannya. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh kriteria indikator, melakukan kegiatan *scoring*, dan

membandingkan standar keamanan yang diterapkan berdasarkan kriteria tersebut dengan studi kasus dermaga-dermaga pelayaran kapal kargo rute internasional di pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya.

I.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada tugas akhir ini meliputi:

1. Apa saja kriteria yang memengaruhi *security level score*?
2. Bagaimana penentuan bobot kriteria dengan menggunakan metode *pairwise matrix comparisson*?
3. Bagaimana implementasi bobot kriteria dalam pelaksanaan *security level scoring* pada *port* dan kapal di Indonesia?
4. Bagaimana perbandingan standar keamanan yang diterapkan di masing-masing dermaga Internasional Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya?

I.3 Batasan Masalah

Fokus permasalahan pada skripsi ini dibatasi oleh beberapa hal sebagai berikut:

1. Area penelitian berlokasi di dermaga khusus rute pelayaran kapal kargo internasional, pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya.
2. Jenis kapal yang dinilai disesuaikan dengan kapal yang sedang bersandar pada masing-masing dermaga.

I.4 Tujuan Skripsi

Tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini antara lain:

1. Menentukan kriteria yang mendukung analisa *security level scoring*.
2. Menentukan bobot kriteria menggunakan metode *pairwise matrix comparisson*.
3. Mengimplementasikan bobot kriteria dalam pelaksanaan *security level scoring* pada *port* dan kapal di Indonesia.
4. Mengetahui perbandingan standar keamanan dermaga di Tanjung Perak, Surabaya dengan metode TOPSIS

I.5 Manfaat

Hasil Tugas Akhir ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Memberikan opsi kriteria pada proses analisa dan penentuan *security level*.
2. Memvalidasi *security level* yang ditentukan oleh pemerintah berwenang dengan cara *self-scoring*.
3. Sebagai pertimbangan pihak keamanan dalam proses *security assessment*.

BAB II DASAR TEORI

II.1 Jenis Kejahatan di Daerah Pelabuhan

Kota pelabuhan dan area disekitarnya merupakan daerah yang dapat menjadi target ancaman berbagai macam bentuk kejahatan. Kejahatan ini biasanya dilakukan oleh oknum yang sangat terorganisir dan canggih serta dengan kemampuan untuk mengeksploitasi pelayaran perdagangan komersil internasional. Pihak keamanan pelabuhan harus bersiap dalam menangani berbagai ancaman dan masalah keamanan internasional seperti ini.

Menurut panduan *The National Strategy for Maritime Security* (2005) yang diterbitkan oleh Departemen Transportasi Amerika Serikat, secara garis besar terdapat lima jenis *maritime threat* yang dapat mengancam keamanan pelabuhan : ancaman keamanan lokal, ancaman teroris, kriminalitas antar negara dan ancaman pembajakan, perusakan lingkungan, dan imigrasi ilegal. Namun dari kelima jenis kejahatan tersebut, berikut adalah kejahatan yang dapat terjadi di daerah sekitar pelabuhan dan cara penanggulangannya.

II.1.1 Terorisme

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), terorisme (n) adalah penggunaan kekerasan untuk menimbulkan ketakutan dalam usaha mencapai tujuan (terutama tujuan politik); praktik tindakan teror.

Informasi potensi terjadinya terorisme biasanya berasal dari badan keamanan setempat atau internasional dan badan intelejen. Pelabuhan harus memiliki komponen anti terorisme untuk menanggulangi serangan teroris yang ditujukan langsung pada fasilitas pelabuhan dan kapal yang berada di dalam area yurisdiksi pelabuhan ataupun wilayah perairan teritorial pelabuhan.

II.1.2 Perampokan Laut

Perampokan laut adalah penyerangan kapal komersil di pelabuhan dan perairan teritorial. Secara hukum internasional penyerangan ini tidak termasuk dalam pembajakan tapi hanya sekedar perampokan bersenjata. Para perampok menyerang kapal dan kru kapal serta pengendara truk di sekitar area pelabuhan. Metode yang digunakan bermacam – macam, mulai dari penyerangan langsung dengan senjata berat hingga pemalsuan identitas perampok sebagai penjaga pantai melalui radio VHF.

Penanganan yang efektif adalah mencegah para pelaku untuk mengakses pelabuhan serta kapal, dan respon yang cepat serta efektif terkait pelanggaran keamanan.

II.1.3 Pencurian Kargo

Pencurian kargo meningkat seiring tingginya aktivitas penyelundupan obat terlarang maupun pencucian uang. Akibat masalah ini, aliran perdagangan menjadi terancam.

Untuk menanggulangnya, petugas keamanan pelabuhan harus mengenali fasilitas pelabuhan yang ada dan operasi dari setiap terminal itu sendiri. Mereka harus waspada terkait jadwal *cargo handling* dalam satu hari, termasuk tempat berlabuh, kapal dan waktunya. Selain itu database dari kargo yang hilang harus tergabung melalui sistem analisa dan pelaporan yang formal. Data ini nantinya digunakan untuk membuat penilaian masalah tersebut secara menyeluruh.

II.1.4 Penumpang Gelap dan Penyelundup Asing

Penumpang gelap dapat membahayakan perdagangan internasional. Risiko pelabuhan serta kapal kargo semakin tinggi seiring tingginya penggunaan kontainer untuk menyelundupkan imigran dari negara lain.

Port security officer harus mampu mencegah penumpang gelap dengan cara pemeriksaan akses di area pelabuhan seperti fasilitas terminal, kapal, dan gudang penyimpanan.

II.1.5 Penyelundupan Obat Terlarang

Pelabuhan sangat rentan terhadap penyelundupan obat – obatan terlarang di dalam kontainernya. Penyelundup biasa mendapat bantuan dari perusahaan pelayaran ataupun mengeksploitasi pengirim kargo dalam prosesnya.

Untuk menanggulanginya, pemeriksaan keamanan di semua akses pelabuhan harus dilakukan, termasuk patroli di pelabuhan itu sendiri. Selain itu, pelabuhan harus melakukan koordinasi dengan perusahaan pelayaran untuk melaksanakan pemeriksaan berkala terkait obat – obatan terlarang yang mungkin disimpan di salah satu kargo mereka.

II.1.6 Penyelundupan Uang

Penyelundupan uang termasuk bentuk proses pencucian uang dan akumulasi dari kekayaan yang tidak sah. Hasil penyelundupan ini biasa digunakan untuk melakukan monopoli, pembelian hukum, ataupun melakukan sogokan terhadap badan tertentu.

Penyelundupan uang terjadi melalui kargo ekspor dibantu oleh kontainer kargo itu sendiri, memungkinkan penyelundupan dalam jumlah besar dalam sekali pengiriman. Koordinasi dengan industri maritim harus dilakukan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya eksploitasi kargo oleh penyelundup dan para pencuci uang.

II.2 ISPS Code

ISPS Code dirancang dengan latar belakang ancaman keamanan di laut yang meningkat pasca kegiatan terorisme 9/11 di Amerika Serikat. Kode ini merupakan amandemen *SOLAS 1974* pada BAB V mengenai keselamatan pelayaran dan penambahan pada BAB XI menjadi BAB XI-1 mengenai

langkah-langkah khusus peningkatan keselamatan pelayaran dan BAB XII-2 mengenai langkah-langkah khusus peningkatan keamanan pelayaran.

Tujuan dari *ISPS Code* adalah mendefinisikan kerangka kerja dan peran serta tanggung jawab dari pemerintah negara penandatanganan, badan-badan pemerintah, pemerintah lokal dan industri pelayaran serta pelabuhan dalam menghadapi ancaman keamanan pada tingkat nasional dan internasional.

Selain itu, kode ini menjelaskan bagaimana tata cara untuk menanggapi perubahan tingkat keamanan (*security level*) yang bisa terjadi kapan saja.

Penerapan *ISPS Code* di Indonesia sesuai dengan amandemen *SOLAS 1974* dan Keputusan Menteri Perhubungan No. 33 tahun 2003 mulai berlaku pada tanggal 1 Juli 2004 terhadap:

1. Kapal-kapal yang melakukan pelayaran Internasional, dengan rincian ;
 1. Kapal penumpang termasuk kapal penumpang berkecepatan tinggi
 2. Kapal barang termasuk kapal barang berkecepatan tinggi diatas 500 GT
 3. Unit pengeboran minyak lepas pantai atau *Mobile Offshore Drilling Unit* (MODU)
2. Pelabuhan/fasilitas pelabuhan yang melayani kapal-kapal pelayaran Internasional.

Dan terdapat pengecualian aturan ini terhadap :

1. Kapal perang dan kapal bantuannya
2. Kapal lain yang dimiliki pemerintah negara penandatanganan dan digunakan pada pelayanan non komersial oleh pemerintah.

II.2.1 Security Level

Security level adalah kualifikasi dari tingkatan risiko kejadian berbahaya akan terjadi atau akan dilakukan (*SOLAS Chapter XI-2 – 1.14, 2009*). Ada dua jenis *security level*, yakni *ship security* dan *port facility security* (ditunjukkan pada gambar 2.1).



Gambar 2.1 keterangan *port security level* di pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya

Berdasarkan *ISPS Code* terdapat tiga tingkat *security level*, yaitu :

1. *Level 1 – Normal*
Risiko terjadinya peristiwa yang mengancam keamanan kecil. Tindakan keamanan standar perlu diterapkan setiap waktu.
2. *Level 2 – Heightened Risk*
Risiko yang ada meningkat, pengamanan tambahan yang sesuai harus dilakukan dalam beberapa waktu seiring dengan meningkatnya intensitas bahaya. Langkah pengamanan yang harus dilakukan terlampir.
3. *Level 3 – Incident Imminent*
Bahaya dapat setiap saat terjadi, langkah pengamanan

khusus lebih lanjut harus dilakukan dalam beberapa waktu saat bahaya akan dan sedang terjadi walaupun sasaran bahaya tidak teridentifikasi. Langkah pengamanan yang harus dilakukan terlampir.

Sesuai dengan *ISPS Code part B – 4.9, security level 3* dapat ditetapkan ketika ada informasi yang terpercaya bahwa insiden keamanan kemungkinan atau dapat dipastikan terjadi. Selain itu, *Security level 1* dapat berubah menjadi *level 2* ataupun *level 3* secara bertahap ataupun langsung berdasarkan kondisi yang sedang terjadi disaat itu juga.

Security level didapat melalui proses *security assessment*, yakni menentukan bahaya apa saja yang dapat terjadi dengan menganalisa beberapa faktor. Setelah diketahui bahaya apa saja yang mungkin terjadi pada *security level* tersebut maka *security plan* dapat dibuat. *Security plan* ini terbagi menjadi dua, yaitu *ship security plan* dan *port facility security plan*.

II.2.1.1 SSP (Ship Security Plan)

SSP adalah perencanaan keamanan yang dirancang untuk memastikan langkah – langkah pengamanan dan perlindungan kru atau orang yang sedang berada di atas kapal, kargo, alat transportasi kargo, tempat penyimpanan atau kapal itu sendiri dari risiko pelanggaran keamanan.

Company Security Officer (CSO) bertanggung jawab atas kesiapan SSP dari suatu kapal. Setiap SSP harus:

1. Menjelaskan struktur organisasi keamanan kapal.
2. Menjelaskan hubungan kapal dengan perusahaan pelayaran, *port facilities*, kapal lain dan pihak lain yang terkait dengan keamanan.
3. Menjelaskan sistem komunikasi yang mengizinkan komunikasi terus menerus secara efektif dalam kapal dan antar kapal maupun lainnya, termasuk *port facilities*.
4. Menjelaskan langkah – langkah dasar keamanan untuk *security level 1*, secara fisik maupun operasional.

5. Menjelaskan langkah – langkah keamanan tambahan yang memungkinkan kapal untuk terus berjalan tanpa ada halangan ke *security level 2*, dan apabila dibutuhkan ke *security level 3*.
6. Menyediakan tinjauan rutin, atau audit, dari SSP dan perubahannya dalam menanggapi kejadian yang telah lalu atau perubahan keadaan.
7. Menjelaskan prosedur laporan kepada pemerintah terkait.

Kelengkapan dari SSP harus mencakup poin-poin sebagai berikut:

1. Akses ke atas kapal dan standar pengamanan untuk setiap *security level*.
2. Identifikasi dan pengondisian keamanan area-area terbatas di atas kapal untuk setiap *security level*.
3. Penanganan kargo maupun barang selain kargo dan standar pengamanan untuk setiap *security level*.
4. Aktivitas pemantauan keamanan kapal dan standar keamanan untuk setiap *security level*.

II.2.1.2 PFSP (Port Facility Security Plan)

PFSP adalah perencanaan keamanan yang dirancang untuk memastikan langkah – langkah pengamanan dan perlindungan kru atau orang yang sedang berada di dalam lingkup *port facility* dan kapal, kargo, alat transportasi kargo, tempat penyimpanan atau kapal itu sendiri dari risiko pelanggaran keamanan.

Port Facility Security Officer (PFSO) bertanggung jawab atas kesiapan PFSP dari suatu kapal. Setiap PFSP harus:

1. Menjelaskan organisasi keamanan *port facility*.
2. Menjelaskan hubungan organisasi dengan pihak berwenang yang berhubungan dan sistem komunikasi yang diperlukan untuk mengizinkan operasi secara terus menerus dari organisasi dengan pihak lain, termasuk kapal yang berada di pelabuhan.

3. Menjelaskan langkah – langkah dasar keamanan untuk *security level 1*, secara fisik maupun operasional.
4. Menjelaskan langkah – langkah keamanan tambahan yang memungkinkan *port facility* untuk terus berjalan tanpa ada halangan ke *security level 2*, dan apabila dibutuhkan ke *security level 3*.
5. Menyediakan tinjauan rutin, atau audit, dari SSP dan perubahannya dalam menanggapi kejadian yang telah lalu atau perubahan keadaan.
6. Menjelaskan prosedur laporan kepada pemerintah terkait.

Kelengkapan dari PFSP harus mencakup poin-poin sebagai berikut:

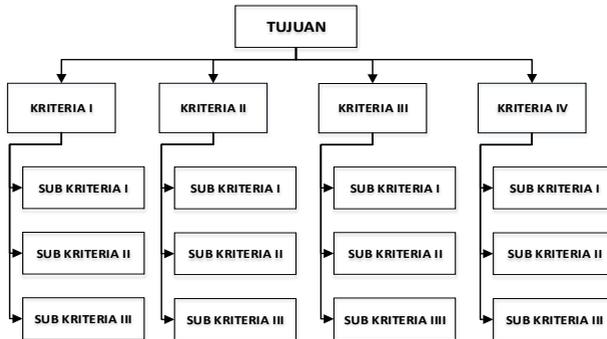
1. Akses ke dalam area pelabuhan dan standar pengamanan untuk setiap *security level*.
2. Identifikasi dan pengondisian keamanan area-area terbatas di dalam pelabuhan untuk setiap *security level*.
3. Penanganan kargo maupun barang selain kargo dan standar pengamanan untuk setiap *security level*.
4. aktivitas pemantauan keamanan pelabuhan dan standar keamanan untuk setiap *security level*.

Masing – masing *security plan* pun memiliki langkah – langkah penanganan keamanan yang berbeda berdasarkan *security level*-nya. Selain itu, *security level* ini digunakan sebagai bagian dari *Declaration of security* atau identifikasi keamanan antara kapal dengan *port* yang akan disinggahi.

II.3 Pairwise Matrix Comparison Method

Pairwise matrix comparison method adalah metode pembobotan kriteria yang dikembangkan oleh Saaty (1980) untuk keperluan proses *analytical hierarchy process* (AHP). Bobot dari kriteria ditentukan dengan cara normalisasi *eigen vector* yang diasosiasikan dengan nilai eigen maksimum pada suatu matriks rasio (Banda, 2007).

Kriteria yang akan diberi bobot didapatkan dari penyusunan hierarki permasalahan. Kriteria tersebut dikelompokkan dan diatur sehingga permasalahan akan tamak terstruktur dan memudahkan penilaian.



Gambar 2.1 Contoh hierarki permasalahan

Ada dua tahap pada pembobotan menggunakan *pairwise matrix comparison method*, yaitu penyusunan *pairwise matrix* dan perhitungan bobot parameter.

II.3.1 Penyusunan *Pairwise Matrix*

Proses ini adalah menyusun perbandingan berpasangan dari seluruh elemen untuk setiap subsistem hierarki. Perbandingan ini diterjemahkan menjadi bentuk matriks untuk digunakan dalam analisa numerik.

Tabel 2.1 Matriks berpasangan dari setiap kriteria

Tujuan				
Kriteria	A	B	C	D
A				
B				
C				
D				

Analisa numerik ini menggunakan skala Saaty dengan nilai bobot 1 sampai dengan 9. Nilai bobot 1 menunjukkan elemen memiliki kepentingan yang sama dengan elemen lain. Sedangkan nilai bobot 9 menunjukkan elemen memiliki kepentingan mutlak dibandingkan dengan elemen yang lain. Skala Saaty ditunjukkan oleh Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Skala banding Saaty

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Kedua elemen yang sama terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lain	Pengalaman dan pertimbangan sedikit memihak pada sebuah elemen dibanding elemen lainnya
5	Elemen yang mempunyai tingkat kepentingan yang kuat terhadap yang lain, jelas lebih penting dari elemen lain	Pengalaman dan pertimbangan secara kuat memihak pada sebuah elemen lainnya

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong, dan dominasinya terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih dari elemen lainnya	Bukti menguatkan satu elemen lebih tinggi daripada elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdampingan	Nilai yang diberikan apabila ada pertimbangan diantara keduanya
Jika elemen i memiliki satu angka dibanding elemen j , maka elemen j memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan dengan elemen i		

Penilaian ini menggunakan bantuan kuesioner yang dirancang dan diberikan kepada responden yang ahli pada bidangnya.

II.3.2 Perhitungan Bobot Parameter

Proses ini adalah menghitung bobot dari setiap kriteria yang sudah diberikan penilaian oleh responden pada kuesioner yang telah dirancang dan diterjemahkan kedalam bentuk *pairwise matrix*. Berikut adalah langkah perhitungan bobot parameter (Banda, 2007):

1. Menjumlahkan semua nilai pada setiap kolom pada *pairwise matrix* yang akan dihitung bobotnya.

Tabel 2.3 Susunan penilaian kriteria pada *pairwise matrix*

	C_1	C_2	C_n
C_1	1	a_{12}	a_{1n}
C_2	$1/a_{12}$	1	a_{2n}
....
C_n	$1/a_{1n}$	$1/a_{2n}$	1

Total nilai setiap kolom adalah :

$$\Sigma C_1 = C_{11} + C_{21} + \dots + C_{n1}$$

$$\Sigma C_2 = C_{12} + C_{22} + \dots + C_{n2} \dots\dots\dots \text{dst.}$$

2. Menghitung *normalized matrix* (a_{ij}) dengan cara membagi setiap sel dengan nilai total dari kolom yang bersangkutan. Merujuk kepada Tabel 2.3 maka *normalized matrix* dapat dihitung menggunakan rumus:

$$a_{ij} = \frac{C_{ij}}{\Sigma C_n} \quad (2.1)$$

3. Menghitung bobot dari setiap kriteria (w) dengan cara menjumlahkan seluruh nilai pada baris *normalized matrix* dan membaginya dengan jumlah kriteria yang dinilai.

$$w = \frac{\Sigma a_{ij}}{n} \quad (2.2)$$

dengan n adalah jumlah kriteria pada *pairwise matrix*.

II.4 TOPSIS (Technique for Order Performance by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS adalah metode *multi criteria decision making* (MCDM) yang dikembangkan oleh Hwang dan Yoon pada tahun 1981. Metode ini memiliki konsep dimana alternatif pilihan harus memiliki jarak terdekat dengan solusi ideal positif (PIS) dan jarak terjauh dengan solusi ideal negatif (NIS). PIS

akan memaksimalkan kriteria yang menguntungkan dan NIS akan memaksimalkan kriteria yang merugikan.

TOPSIS membantu pembuat keputusan untuk mengatur permasalahan yang akan diselesaikan, melaksanakan analisis, membandingkan dan mengurutkan alternatif yang ada.

II.4.1 Langkah Metode TOPSIS

Langkah – langkah yang harus dilakukan dalam penggunaan metode TOPSIS, yaitu :

1. Menghitung *normalized decision matrix* dengan formula 2.3 dimana b_{ij} adalah nilai preferensi dari setiap kriteria

$$r_{ij} = \frac{b_{ij}}{\sqrt{\sum_i b_{ij}^2}} \quad (2.3)$$

2. Menyusun *weighted normalized decision matrix* (v). Dimana nilai dari *normalized decision matrix* (r_{ij}), dikalikan dengan bobot yang ada (w_n).

$$v = \begin{matrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & w_n r_{1j} \\ w_1 r_{21} & \dots & \dots \\ w_1 r_{i1} & \dots & w_n r_{ij} \end{matrix} \quad (2.4)$$

3. Menentukan solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dinotasikan A^* , sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan A^- :

$$A^+ = \text{Max}(v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+) \quad (2.5)$$

$$A^- = \text{Min}(v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-) \quad (2.6)$$

4. Menghitung jarak pada kondisi ideal positif (S_i^*) dan ideal negatif (S_i^-).

$$S_{i^*} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2}, i = 1, \dots, m \quad (2.7)$$

$$S_{i^-} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, i = 1, \dots, m \quad (2.8)$$

5. Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal.

$$C_{i^*} = \frac{S_{i^-}}{S_{i^*} + S_{i^-}} \quad (2.9)$$

6. Meranking alternatif berdasarkan urutan C_{i^*} . Alternatif terbaik adalah salah satu yang berjarak terpendek terhadap solusi ideal positif dan berjarak terjauh dengan solusi ideal negatif.

BAB III METODOLOGI

Dalam pembuatan tugas akhir ini, tentu saja memerlukan proses yang terstruktur, agar kedepannya dalam pengerjaan akan lebih terarah dan lebih mudah. Dalam metodologi penelitian ini, akan diuraikan tahap - tahap yang akan dilakukan dalam pengerjaan tugas akhir ini. Adapun tahapan-tahapannya adalah sebagai berikut :

III.1 Perumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan tahap pertama dalam pelaksanaan tugas akhir, dimana pada tahap inilah mengapa suatu permasalahan yang ada harus diselesaikan sehingga dapat dijadikan bahan dalam tugas akhir. Selain itu, informasi pendukung serta batasan masalah dibutuhkan agar alur pengerjaan tugas akhir ini terarah dan dapat dikerjakan dengan baik.

III.2 Studi Literatur

Tahap selanjutnya adalah studi literatur, yakni mencari dan mempelajari apa saja dasar teori yang dapat memecahkan masalah yang sedang dibahas di dalam tugas akhir ini. Studi literatur dapat dilakukan dengan cara membaca buku, jurnal, ataupun paper yang berhubungan dengan permasalahan tersebut.

III.3 Penentuan Alternatif Lokasi

Penentuan alternatif lokasi berdasarkan batasan masalah yang sudah ditulis dalam BAB I, yaitu dermaga-dermaga di area pelabuhan Tanjung Perak.

III.4 Penentuan Kriteria dan Sub-kriteria

Pada tahap ini, kriteria dan sub-kriteria yang akan digunakan dihimpun melalui sumber – sumber tertulis maupun wawancara kepada narasumber yang berada di lokasi penelitian.

III.5 Penyebaran Kuesioner Pembobotan dan Nilai Preferensi

Setelah didapat kriteria dan sub-kriteria yang dibutuhkan, dilakukan penyebaran kuesioner untuk mengetahui bobot dan nilai preferensi dari setiap kriteria menurut responden.

III.6 Pembobotan Kriteria dan Sub-kriteria

Setelah variabel – variabel terkumpul, dilakukan pembobotan menggunakan *pairwise matrix method*. Proses pembobotan menggunakan perhitungan manual dengan Microsoft Excel. Hasil dari pembobotan kriteria ini akan digunakan untuk melakukan studi kasus.

III.6 Studi Kasus

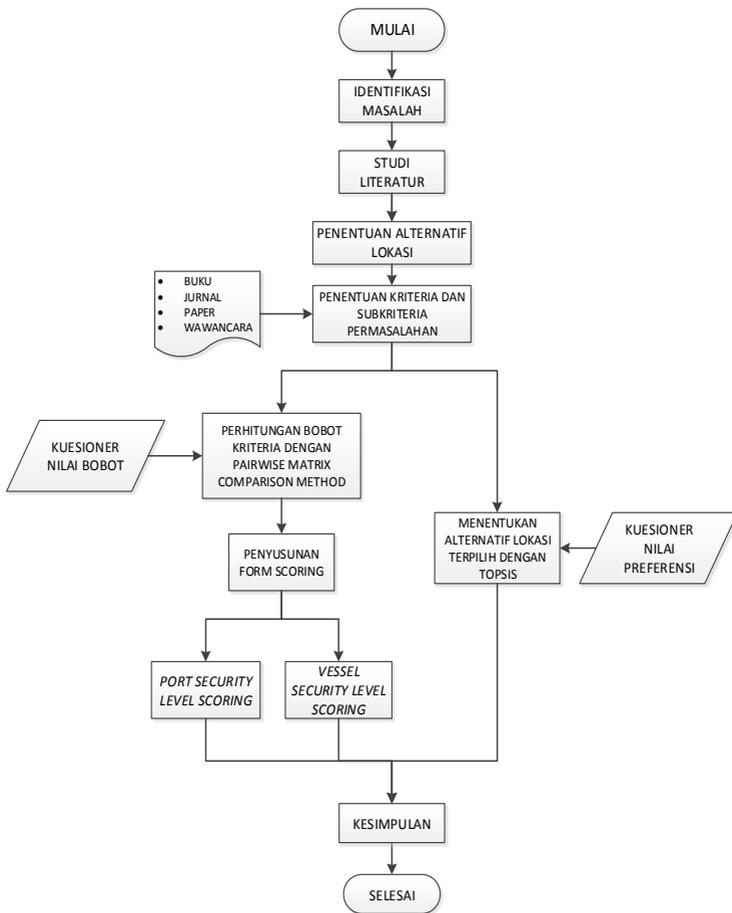
Pada tahap ini dilakukan studi kasus untuk membuktikan apakah kriteria beserta bobot yang didapatkan dapat diterapkan di lapangan. Studi kasus dilakukan pada salah satu alternatif lokasi. Hasil dari studi kasus ini berupa *security level score*.

III.7 Perbandingan Lokasi Hasil Nilai Preferensi

Pada tahap ini nilai preferensi responden diproses menggunakan metode TOPSIS untuk membandingkan alternatif lokasi yang memiliki nilai keamanan tertinggi. Lokasi dengan nilai tertinggi dapat dijadikan referensi dalam pengembangan faktor-faktor keamanan untuk lokasi lain.

III.8 Kesimpulan

Menarik kesimpulan yang didapatkan dari seluruh rangkaian penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.1 Diagram alir metodologi penelitian

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

IV.1 Pemilihan Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilakukan berlokasi di Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya. Pelabuhan ini memiliki 16 dermaga yang dikelola oleh PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero) dan 2 (dua) dermaga yang dikelola oleh Terminal Peti Kemas Surabaya. Dibawah ini adalah daftar dermaga yang berada di Tanjung Perak berdasarkan situs Sistem Informasi Geografis Prasarana Transportasi – Kemenhub RI.

Tabel 4.1 Daftar dermaga di Tanjung Perak

No.	Nama Dermaga	Pemilik	Operator	Fungsi
1	Kade Perak	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	<i>General Cargo, Curah Domestik</i>
2	Terminal Peti Kemas Surabaya, Internasional		Terminal Petikemas Surabaya	Petikemas Internasional
3	Terminal Peti Kemas Surabaya, Domestik		Terminal Petikemas Surabaya	Petikemas Domestik
4	Berlian Timur	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	Petikemas Domestik
5	Berlian Barat	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	Petikemas Domestik

No.	Nama Dermaga	Pemilik	Operator	Fungsi
6	Berlian Utara	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	<i>General Cargo</i> , Curah Domestik
7	Nilam Timur	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	<i>Multipurpose</i> , Curah Cair, Kontainer Domestik
8	Nilam Timur Konvensional Sisi Utara	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	<i>Multipurpose</i> , Curah Cair, Kontainer Domestik
9	Nilam Timur Konvensional Sisi Selatan	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	<i>General Cargo</i> , Curah Domestik
10	Nilam Timur <i>Multipurpose</i>	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	Petikemas Domestik
11	Jamrud Barat	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	Curah Internasional
12	Jamrud Utara	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	<i>General Cargo</i> , Curah Internasional dan Penumpang
13	Jamrud Selatan	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	<i>General Cargo</i> , Curah Domestik
14	Terminal Penumpang Gapura Surya	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	Klas

No.	Nama Dermaga	Pemilik	Operator	Fungsi
15	Terminal Penumpang Gapura Nusantara	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	Ekonomi
16	Mirah	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	<i>General Cargo</i> (Antar Pulau)
17	Kalimas	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	Kapal Lokal, Kapal Layar Motor
18	Intan	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	PT. Berlian Jasa Terminal Indonesia	Kapal Tanker

Dalam pembatasan masalah tertulis bahwa dermaga yang digunakan sebagai lokasi penelitian merupakan dermaga yang melayani rute pelayaran kapal kargo internasional. Oleh karena itu, sesuai dengan Tabel 4.1 dermaga yang akan digunakan sebagai lokasi pelaksanaan studi kasus dalam skripsi ini adalah Terminal Peti Kemas Surabaya Internasional, Jamrud Barat, dan Jamrud Utara.

IV.2 Penentuan Kriteria

Dalam penentuan kriteria, aspek yang digunakan mengacu kepada jurnal ilmiah, *report journal*, dan wawancara kepada beberapa narasumber di lokasi penelitian. Dalam pengerjaan tugas akhir ini, terdapat dua kelompok kriteria yang akan digunakan dalam analisa *security level*, yaitu kriteria keamanan pelabuhan (*port security*) dan keamanan kapal (*vessel security*). Setiap kriteria dipilih berdasarkan pengaruhnya terhadap efektifnya keamanan pada kapal dan pelabuhan.

IV.2.1 Keamanan Pelabuhan (*Port Security*)

Aspek – aspek kriteria yang dipertimbangkan terkait pengembangan *security level* di pelabuhan adalah sebagai berikut :

1. Faktor manusia

Faktor manusia merupakan kemampuan pekerja untuk menerapkan dasar – dasar prosedur keamanan di area pelabuhan. Aspek ini dibagi menjadi beberapa sub kriteria yaitu komunikasi, pengalaman, pengetahuan dan skill.

Komunikasi adalah hal terpenting dalam membangun koneksi antar pekerja dalam membantu meningkatkan kewaspadaan terhadap ancaman keamanan.

Pengalaman, pengetahuan, dan skill merupakan beberapa faktor yang mencerminkan sejauh mana kemampuan seorang pekerja dalam menghadapi potensi ancaman keamanan.

2. Faktor lingkungan kerja

Lingkungan kerja dapat memengaruhi performa dan efektivitas kerja dari kru yang sedang bekerja ataupun alur lalu lintas di area pelabuhan. Aspek ini dibagi menjadi beberapa sub kriteria yaitu jam kerja, lokasi pelabuhan, dan luas area pelabuhan.

Jam kerja dapat memengaruhi performa pekerja berdasarkan dengan waktu shift kerjanya. Pekerjaan yang dilakukan pada malam hari mungkin dapat menimbulkan efek kelelahan lebih tinggi ataupun sebaliknya. Kelelahan dapat berhubungan dengan tingkat kewaspadaan yang menurun seiring berjalannya jam kerja.

Lokasi pelabuhan maksudnya adalah dimana area pelabuhan tersebut terletak dilihat dari lingkungan sekitar. Area pelabuhan yang dekat dengan pemukiman padat warga secara tidak langsung akan membuat lalu lintas sekitar pelabuhan ramai tidak hanya dengan kendaraan yang akan masuk ke pelabuhan namun dengan kendaraan

atau lalu lalang warga disekitar pelabuhan itu. Hal ini menimbulkan permasalahan apabila standar keamanan tidak ditingkatkan untuk mengantisipasi orang yang tidak berwenang masuk ke dalam area pelabuhan.

Luas area pelabuhan menentukan seberapa tinggi tingkat pengamanan. Semakin besar pelabuhan memengaruhi seberapa luas area yang harus dijaga keamanannya dan memungkinkan peningkatan standar keamanan pada pelabuhan itu.

3. Faktor manajemen

Aspek manajemen memengaruhi bagaimana pekerja maupun petugas keamanan dalam menangani permasalahan keamanan di area pelabuhan. Aspek ini dibagi menjadi beberapa sub kriteria yaitu prosedur manajemen keamanan, aliran informasi di seluruh area pelabuhan, prosedur penanganan ancaman di pelabuhan dan sistem manajemen lalu lintas pelabuhan.

Prosedur manajemen keamanan menentukan bagaimana alur dalam melaksanakan manajemen keamanan di area pelabuhan.

Aliran informasi di seluruh area pelabuhan yang baik dan sesuai prosedur akan meningkatkan kewaspadaan terhadap tindak kejahatan yang dapat terjadi di area pelabuhan. Faktor ini memiliki hubungan dengan faktor komunikasi.

Prosedur penanganan ancaman menentukan bagaimana pekerja dalam merespon tindak kejahatan yang dapat terjadi di area pelabuhan.

Sistem manajemen lalu lintas pelabuhan memengaruhi bagaimana pengaturan lalu lintas di area pelabuhan. Faktor ini berhubungan dengan faktor luas area pelabuhan dan akses keluar masuk.

4. Faktor fasilitas pelabuhan

Fasilitas pelabuhan merupakan salah satu komponen terpenting dalam berjalannya aktivitas pelabuhan. Aspek ini dibagi menjadi beberapa sub kriteria yaitu fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo, akses keluar dan masuk pelabuhan, sistem radio dan telekomunikasi, serta peralatan pengawas keamanan.

Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan, akses keluar dan masuk pelabuhan, sistem radio dan telekomunikasi, peralatan pengawas keamanan merupakan faktor-faktor yang dinilai dalam melakukan *security assesment* sesuai dengan *ISPS Code part B.15.7*.

IV.2.2 Keamanan Kapal (*Vessel Security*)

Aspek – aspek kriteria yang dipertimbangkan dalam pengembangan *security level* terkait kapal yang berada di area pelabuhan adalah sebagai berikut :

1. Faktor kondisi kapal

Kondisi kapal merupakan aspek yang berkaitan dengan fisik kapal, semua bentuk dokumentasi kapal serta muatan yang diangkut. Aspek ini dibagi menjadi beberapa sub kriteria yaitu tipe kapal, bendera kapal, jenis muatan, value muatan, status kapal, pelabuhan asal, dan akses ke atas kapal.

Tipe kapal dapat memengaruhi tingginya kemungkinan kapal tersebut dibajak. Masing-masing jenis kapal memiliki jenis muatan tertentu. Muatan ini nantinya akan memengaruhi potensi kapal tersebut mengalami *security breaching* ataupun pembajakan. Dalam beberapa kasus, kapal yang dibajak digunakan untuk merusak fasilitas pelabuhan atau menghalangi akses masuk kapal lain ke area pelabuhan.

Bendera kapal dapat memicu timbulnya kejahatan di atas kapal. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya kapal negara bendera tertentu yang lalu lalang diperairan ataupun

adanya faktor sosial antara perompak ataupun pelaku kejahatan dengan kapal yang berbendera negara tertentu. Kemungkinan lainnya adalah *track record* menunjukkan bendera negara tertentu memiliki potensi bahaya yang besar dibanding negara bendera lain. Hal ini perlu diperhatikan oleh petugas keamanan maupun kru pelabuhan untuk mengantisipasi *security breaching* di pelabuhan ataupun tindak kriminal lainnya.

Jenis muatan dapat berpotensi mengancam keamanan kapal dikarenakan pihak-pihak yang tidak bertanggung jawab dapat menggunakan muatan sebagai media untuk menyelundupkan barang ataupun menjadi senjata yang berbahaya. Contohnya adalah ledakan muatan kembang api dan *calcium hypochorite* (pemutih untuk air kolam renang) di atas kapal *Hanjin Pennsylvania* di Sri Lanka pada bulan November 2002 yang mengakibatkan satu orang meninggal dan kerusakan berat muatan sejumlah 4389 TEU.

Value muatan dapat menjadi target tindakan kejahatan oleh pembajak kapal ataupun orang-orang tidak berwenang yang lolos dari pemeriksaan keamanan. Harga jual dari muatan inilah yang menjadi pemicunya.

Status kapal seperti *idling*, *berthing*, ataupun *underway* dapat memicu terjadi atau tidaknya pembajak kapal melakukan aksinya. Status kapal ini dapat mengindikasikan apakah awak kapal yang dijadikan target dalam kondisi siaga atau tidak.

Pelabuhan asal dapat mengindikasikan keamanan suatu kapal saat memasuki area pelabuhan. Petugas pelabuhan dapat mempersiapkan tindakan keamanan apabila kapal tersebut mengangkut kargo ataupun singgah di pelabuhan asal atau negara yang terdaftar sebagai pelabuhan asal yang berbahaya bagi keamanan.

Akses ke atas kapal memungkinkan adanya *security breaching* pada kapal di area pelabuhan. Akses yang tidak dijaga secara ketat atau kemudahan mendapat akses ke atas kapal menaikkan potensi terjadinya kejahatan.

2. Faktor manusia

Faktor manusia merupakan kemampuan awak kapal untuk menerapkan dasar – dasar prosedur keamanan di atas kapal. Aspek ini dibagi menjadi beberapa sub kriteria yaitu komunikasi, pengalaman, pengetahuan dan skill.

Komunikasi adalah hal terpenting dalam membangun koneksi antar awak kapal dalam membantu meningkatkan kewaspadaan terhadap ancaman keamanan.

Pengalaman, pengetahuan, dan skill merupakan beberapa faktor yang mencerminkan sejauh mana kemampuan seorang awak kapal dalam menghadapi potensi ancaman keamanan.

3. Faktor manajemen

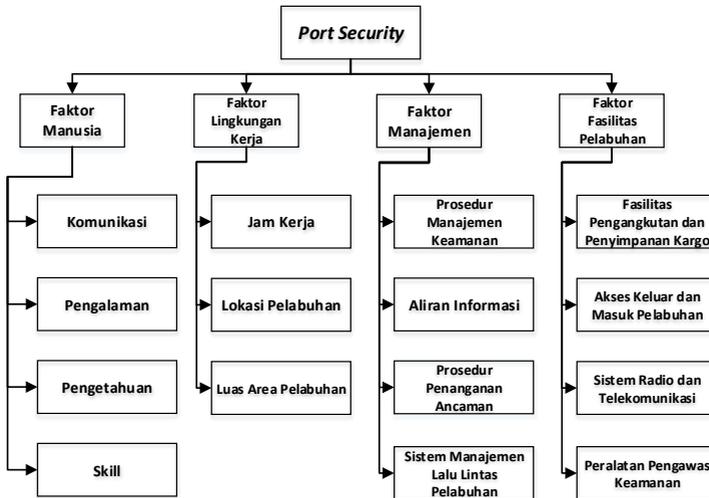
Aspek manajemen memengaruhi bagaimana awak kapal maupun pihak terkait menangani permasalahan keamanan di atas kapal. Aspek ini dibagi menjadi beberapa sub kriteria yaitu prosedur manajemen keamanan, aliran informasi kepada seluruh awak kapal, dan prosedur penanganan ancaman di atas kapal.

Prosedur manajemen keamanan menentukan bagaimana alur dalam melaksanakan manajemen keamanan di atas kapal.

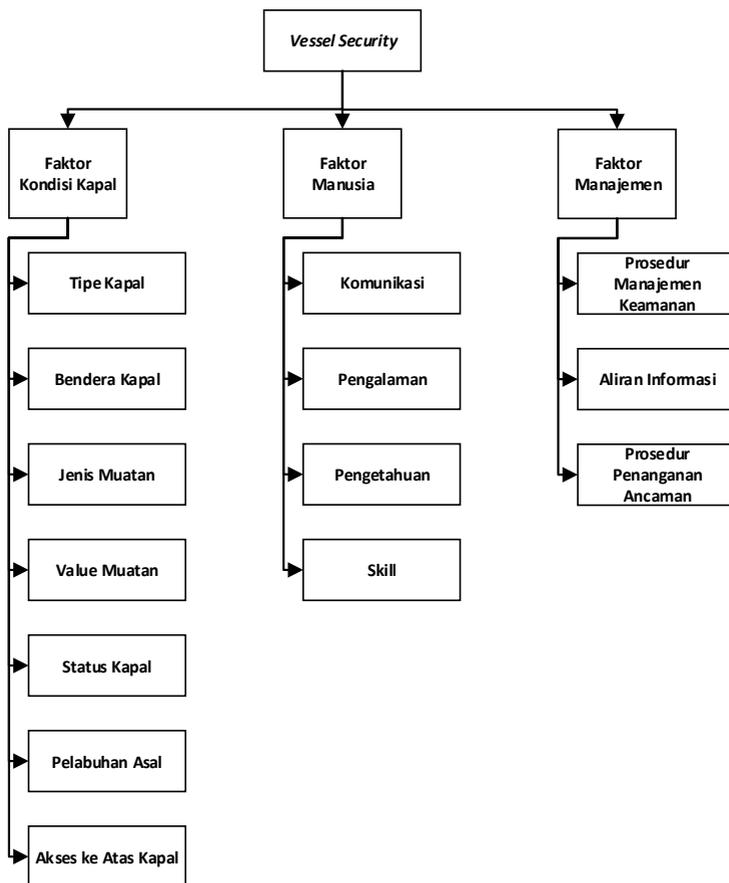
Aliran informasi yang baik dan sesuai prosedur akan meningkatkan kewaspadaan terhadap tindak kejahatan yang dapat terjadi di atas kapal. Faktor ini memiliki hubungan dengan faktor komunikasi.

Prosedur penanganan ancaman di atas kapal menentukan bagaimana awak kapal dalam merespon tindak kejahatan yang dapat terjadi di atas kapal.

Berdasarkan penjabaran kriteria pada subbab IV.2.1 dan IV.2.2, maka elemen-elemen pendukung dari setiap masalah/kriteria utama dapat dibentuk menjadi sebuah struktur hierarki seperti berikut.



Gambar 4.1 Hierarki kriteria *port security level*



Gambar 4.2 Hierarki kriteria *vessel security level*

IV.3 Penentuan Responden

Responden yang dipilih adalah orang yang mempunyai kemampuan, pengetahuan, pemahaman dan pengalaman dalam bidang keamanan pelayaran serta pelabuhan.

Dalam tugas akhir ini, responden untuk kuesioner kelompok *port security* adalah divisi pengamanan pelabuhan dari PT. PELINDO III cabang Tanjung Perak dan untuk kuesioner kelompok *vessel security* adalah *senior officer* dari Samudera Indonesia Agencies, Samudera Shipping Services, dan tenaga pendidik Politeknik Perkapalan Surabaya.

IV.4 Analisa Penilaian Responden

Hasil penilaian seluruh responden terhadap setiap kriteria dan sub-kriteria kemudian dihitung rata-rata geometriknya. Rata-rata geometrik dipakai karena perhitungan ini biasa digunakan untuk data yang memiliki kualitas/berat (*weight*) yang berada di antara data-data tersebut.

Untuk menghitung rata-rata geometrik, semua nilai dari suatu permasalahan dikalikan. Hasil perkalian itu kemudian dicari akar pangkat bilangan yang sama dengan jumlah responden yang memberikan penilaian pada permasalahan tersebut.

$$G = \sqrt[n]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n} \quad (4.2)$$

Dimana :

- G = Rata-rata geometrik
- X_n = Penilaian ke-n
- n = Banyaknya penilaian

Setelah didapat hasil akhirnya, nilai rata-rata geometrik dari setiap kriteria dan sub-kriteria disusun menjadi matriks perbandingan antar kriteria pada satu permasalahan dan antar sub-kriteria untuk setiap kriteria permasalahan.

IV.4.1 Matriks Perbandingan Kriteria

Matriks perbandingan kriteria menunjukkan seberapa penting suatu kriteria terhadap kriteria lainnya untuk masing-masing kelompok permasalahan.

Nilai a_{ij} didapat dengan melakukan perhitungan rata-rata geometrik dari semua hasil penilaian kuesioner untuk setiap perbandingan kriteria. Nilai dari perbandingan yang berkebalikan dengan a_{ij} adalah $1/a_{ij}$.

Tabel 4.2 Matriks perbandingan kriteria *Port Security*

Kode	<i>Port Security</i>	A	B	C	D
A	Faktor manusia	1.000	1.218	0.473	0.606
B	Faktor lingkungan kerja	0.821	1.000	0.341	0.713
C	Faktor manajemen	2.116	2.936	1.000	1.634
D	Faktor fasilitas pelabuhan	1.650	1.402	0.612	1.000

Tabel 4.2 dapat diartikan sebagai berikut :

1. Faktor manusia 1.218 kali lebih penting dari faktor lingkungan kerja, 0.473 kali lebih penting dari faktor manajemen, 0.606 kali lebih penting dari faktor fasilitas pelabuhan.
2. Faktor lingkungan kerja 0.341 kali lebih penting dari faktor manajemen, 0.713 kali lebih penting dari faktor fasilitas pelabuhan.
3. Faktor manajemen 1.634 kali lebih penting dari faktor fasilitas pelabuhan.

Tabel 4.3 Matriks perbandingan kriteria *Vessel Security*

Kode	<i>Vessel Security</i>	A	B	C
A	Faktor kondisi kapal	1.000	0.878	0.341
B	Faktor manusia	1.139	1.000	0.444
C	Faktor manajemen	2.937	2.253	1.000

Tabel 4.3 dapat diartikan sebagai berikut :

1. faktor kondisi kapal 0.878 kali lebih penting dari faktor manusia, 0.341 kali lebih penting dari faktor manajemen.
2. Faktor manusia 0.444 kali lebih penting dari faktor manajemen.

IV.4.2 Matriks Perbandingan Sub-kriteria

Matriks perbandingan sub-kriteria menunjukkan seberapa penting suatu sub-kriteria terhadap sub-kriteria lainnya untuk masing-masing kriteria. Nilai a_{ij} didapat dengan melakukan perhitungan rata-rata geometrik pada semua hasil penilaian kuesioner untuk setiap perbandingan sub-kriteria. Nilai dari perbandingan yang berkebalikan dengan a_{ij} adalah $1/a_{ij}$.

IV.4.2.1 Matriks Perbandingan Sub-kriteria pada Kriteria Port Security

Tabel 4.4-4.7 berikut adalah penjelasan matriks perbandingan untuk setiap sub-kriteria pada kriteria *port security*.

Tabel 4.4 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manusia

Kode	Faktor manusia	A	B	C	D
A	Komunikasi	1.000	2.593	0.633	0.538
B	Pengalaman	0.386	1.000	1.340	0.812
C	Pengetahuan	1.579	0.746	1.000	0.651
D	<i>Skill</i>	1.860	1.232	1.536	1.000

Tabel 4.4 dapat diartikan sebagai berikut :

1. Komunikasi 2.593 kali lebih penting dari pengalaman, 0.633 kali lebih penting dari pengetahuan, 0.538 kali lebih penting dari *skill*.
2. Pengalaman 1.340 kali lebih penting dari pengetahuan, 0.812 kali lebih penting dari *skill*.
3. Pengetahuan 0.651 kali lebih penting dari *skill*.

Tabel 4.5 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor lingkungan kerja

Kode	Lingkungan kerja	A	B	C
A	Jam kerja	1.000	1.766	0.758
B	Lokasi pelabuhan	0.566	1.000	0.746
C	Luas area pelabuhan	1.319	1.341	1.000

Tabel 4.5 dapat diartikan sebagai berikut :

1. Faktor jam kerja 1.766 kali lebih penting dari lokasi pelabuhan, 0.758 kali lebih penting dari luas area pelabuhan.
2. Lokasi pelabuhan 0.746 kali lebih penting dari luas area pelabuhan.

Tabel 4.6 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manajemen keamanan pelabuhan

Kode	Faktor manajemen pelabuhan	A	B	C	D
A	Prosedur mnj. keamanan	1.000	2.423	1.011	1.233
B	Aliran informasi	0.413	1.000	1.303	1.303
C	Prosedur penanganan keamanan	0.989	0.768	1.000	2.316

Kode	Faktor manajemen pelabuhan	A	B	C	D
D	Sistem mnj. lalu lintas	0.811	0.768	0.432	1.000

Tabel 4.6 dapat diartikan sebagai berikut :

1. Prosedur manajemen keamanan 2.423 kali lebih penting dari aliran informasi, 1.011 kali lebih penting dari prosedur penanganan keamanan, 1.233 kali lebih penting dari sistem manajemen lalu lintas.
2. Aliran informasi 1.303 kali lebih penting dari prosedur penanganan keamanan, 1.303 kali lebih penting dari sistem manajemen lalu lintas.
3. Prosedur penanganan keamanan 2.316 kali lebih penting dari sistem manajemen lalu lintas.

Tabel 4.7 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manajemen fasilitas pelabuhan

Kode	Faktor fasilitas pelabuhan	A	B	C	D
A	Fasilitas pengangkutan & penyimpanan kargo	1.000	0.285	1.387	1.052
B	Akses keluar masuk pelabuhan	3.515	1.000	1.334	1.095
C	Sistem radio & telekomunikasi	0.721	0.750	1.000	1.653
D	Peralatan pengawas keamanan	0.950	0.913	0.605	1.000

Tabel 4.7 dapat diartikan sebagai berikut :

1. Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo 0.285 kali lebih penting dari akses keluar masuk pelabuhan, 1.387 kali lebih penting dari sistem radio dan telekomunikasi, 1.052 kali lebih penting dari peralatan pengawas keamanan.
2. Akses keluar masuk pelabuhan 1.334 kali lebih penting dari sistem radio dan telekomunikasi, 1.095 kali lebih penting dari peralatan pengawas keamanan.
3. Sistem radio dan telekomunikasi 1.653 kali lebih penting dari peralatan pengawas keamanan.

IV.4.2.2 Matriks Perbandingan Sub-kriteria pada Kriteria Vessel Security

Tabel 4.8-4.10 berikut adalah penjelasan matriks perbandingan untuk setiap sub-kriteria pada kriteria *vessel security*.

Tabel 4.8 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manusia

Kode	Faktor manusia	A	B	C	D
A	Komunikasi	1.000	0.633	0.390	0.641
B	Pengalaman	1.579	1.000	1.198	0.681
C	Pengetahuan	2.565	0.835	1.000	1.107
D	<i>Skill</i>	1.561	1.467	0.904	1.000

Tabel 4.8 dapat diartikan sebagai berikut :

1. Komunikasi 0.633 kali lebih penting dari pengalaman, 0.390 kali lebih penting dari pengetahuan, 0.641 kali lebih penting dengan *skill*.
2. Pengalaman 1.198 kali lebih penting dari pengetahuan, 0.681 kali lebih penting dari *skill*.
3. Pengetahuan 1.107 kali lebih penting dari *skill*.

Tabel 4.9 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor manajemen keamanan kapal

Kode	Faktor mnj. kapal	A	B	C
A	Prosedur mnj. keamanan	1.000	1.508	0.835
B	Aliran informasi	0.663	1.000	0.767
C	Prosedur penanganan keamanan	1.198	1.304	1.000

Tabel 4.9 dapat diartikan sebagai berikut :

1. Prosedur manajemen keamanan 1.508 kali lebih penting dari aliran informasi, 0.835 kali lebih penting dari prosedur penanganan keamanan.
2. Aliran informasi 0.767 kali lebih penting dari prosedur penanganan keaman.

Tabel 4.10 Matriks perbandingan sub-kriteria faktor kondisi kapal

Kode	Faktor kondisi kapal	A	B	C	D	E	F	G
A	Tipe kapal	1.000	1.267	0.390	0.883	1.341	0.737	0.401
B	Bendera kapal	0.789	1.000	0.619	0.738	0.626	0.358	0.188
C	Jenis muatan	2.563	1.616	1.000	1.170	1.717	1.311	0.278
D	<i>Value</i> muatan	1.132	1.356	0.854	1.000	0.713	0.978	0.195
E	Status kapal	0.746	1.598	0.582	1.403	1.000	0.798	0.326
F	Pelabuhan asal	1.356	2.793	0.763	1.023	1.253	1.000	0.250
G	Akses ke atas kapal	2.494	5.311	3.598	5.136	3.071	4.005	1.000

Tabel 4.10 dapat diartikan sebagai berikut :

1. Tipe kapal 1.267 kali lebih penting dari bendera kapal, 0.390 kali lebih penting dari jenis muatan, 0.883 kali lebih penting dari *value* muatan, 1.341 kali lebih penting dari status kapal, 0.737 kali lebih penting dari pelabuhan asal, 0.401 kali lebih penting dari akses ke atas kapal.
2. Bendera kapal 0.619 kali lebih penting dari jenis muatan, 0.738 kali lebih penting dari *value* muatan, 0.626 kali lebih penting dari status kapal, 0.358 kali lebih penting dari pelabuhan asal, 0.188 kali lebih penting dari akses ke atas kapal.
3. Jenis muatan 1.170 kali lebih penting dari *value* muatan, 1.717 kali lebih penting dari status kapal, 1.311 kali lebih penting dari pelabuhan asal, 0.278 kali lebih penting dari akses ke atas kapal.
4. *Value* muatan 0.713 kali lebih penting dari status kapal, 0.978 kali lebih penting dari pelabuhan asal, 0.195 kali lebih penting dari akses ke atas kapal.
5. Status kapal 0.798 kali lebih penting dari pelabuhan asal, 0.326 kali lebih penting dari akses ke atas kapal.
6. Pelabuhan asal 0.250 kali lebih penting dari akses ke atas kapal.

IV.5 Perhitungan *Relative Weight*

Proses selanjutnya dalam *pairwise matrix comparison method* adalah mencari *relative weight* untuk setiap kriteria dan sub-kriteria. *Relative weight* adalah bobot setiap kriteria terhadap kriteria keseluruhan.

IV.5.1 *Relative Weight* Kriteria

Berikut adalah langkah dan hasil perhitungan *relative weight* untuk setiap kriteria dari permasalahan.

Langkah 1

Angka pada setiap sel dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama. Untuk matriks *port security* pada Tabel 4.2 didapatkan hasil seperti pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil perhitungan *eigen value* setiap kriteria

Kode	<i>Port Security</i>	A	B	C	D
A	Faktor manusia	0.179	0.186	0.195	0.153
B	Faktor lingkungan kerja	0.147	0.153	0.140	0.180
C	Faktor manajemen	0.379	0.448	0.412	0.413
D	Faktor fasilitas pelabuhan	0.295	0.214	0.252	0.253

Langkah 2

Jumlahkan setiap nilai bobot pada setiap baris Tabel dibagi dengan jumlah kriteria sehingga didapat bobot setiap kriteria adalah sebagai berikut :

Faktor manusia : 0.192

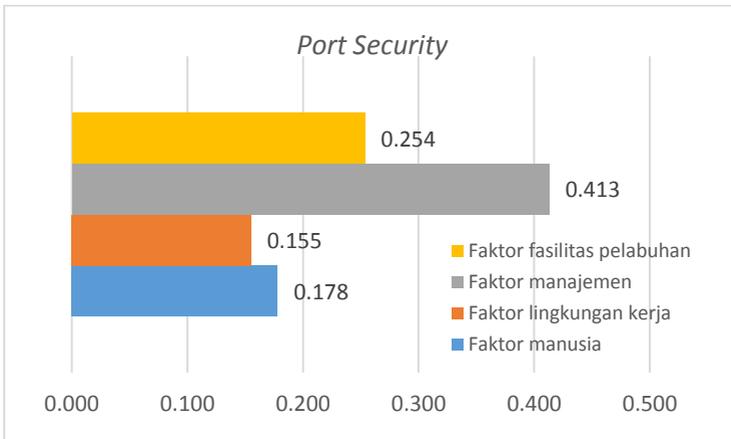
Faktor lingkungan kerja : 0.155

Faktor manajemen : 0.396

Faktor fasilitas pelabuhan : 0.257

Total : 1

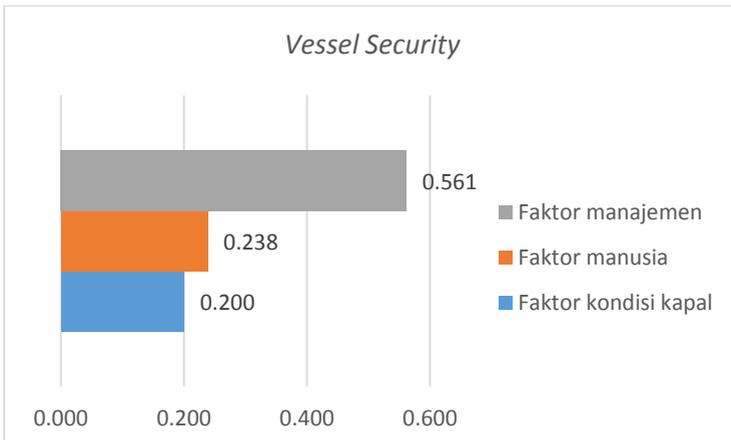
Kesimpulannya adalah pembobotan kriteria dari *port security* sudah sesuai karena total dari setiap nilai bobot kriteria adalah 1. Gambar 4.3-4.11 menunjukkan hasil perhitungan dalam tampilan grafik batang beserta penjelasannya.



Gambar 4.3 Grafik *relative weight* kriteria *port security*

Gambar 4.3 menunjukkan faktor manajemen memiliki *relative weight* tertinggi terhadap faktor manusia faktor lingkungan kerja, dan faktor lingkungan kerja dalam kriteria *port security*.

Berikut ini adalah hasil pembobotan dan analisa grafik kriteria dari *vessel security*.



Gambar 4.4 Grafik *relative weight* kriteria *vessel security*

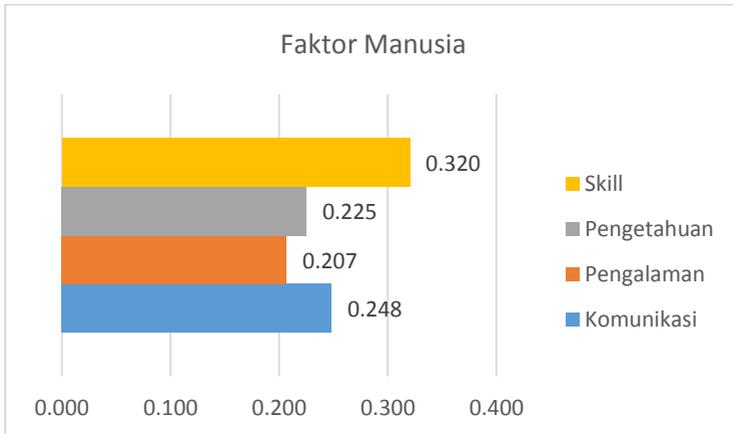
Gambar 4.4 menunjukkan faktor manajemen memiliki *relative weight* tertinggi terhadap faktor kondisi kapal dan faktor manusia dalam kriteria *vessel security*.

IV.5.2 *Relative Weight Sub-kriteria*

Langkah perhitungan pembobotan setiap sub-kriteria adalah sama dengan yang digunakan pada perhitungan kriteria dalam subbab IV.5.1

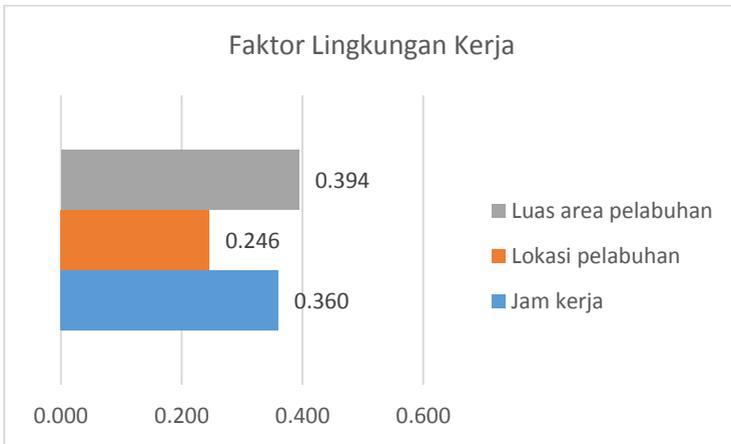
IV.5.2.1 *Relative Weight Sub-kriteria pada Kriteria Port Security*

Gambar 4.5-4.8 adalah hasil pembobotan dan analisa grafik setiap sub-kriteria pada kriteria *port security*.



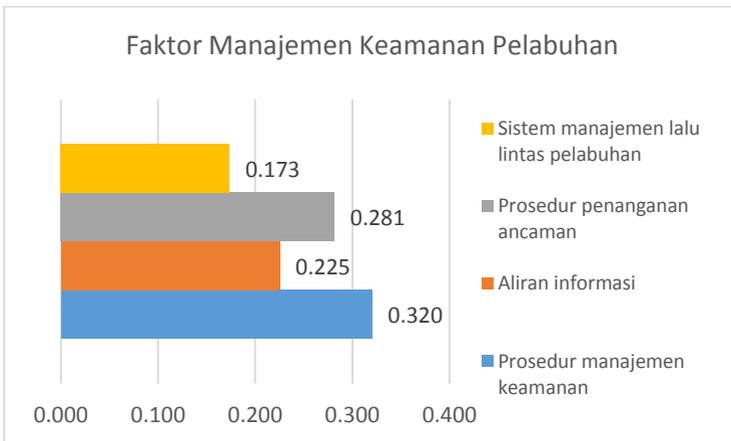
Gambar 4.5 Grafik *relative weight* sub-kriteria faktor manusia

Gambar 4.5 menunjukkan *skill* memiliki *relative weight* tertinggi terhadap sub-kriteria komunikasi, pengalaman, dan pengetahuan dalam kriteria faktor manusia.



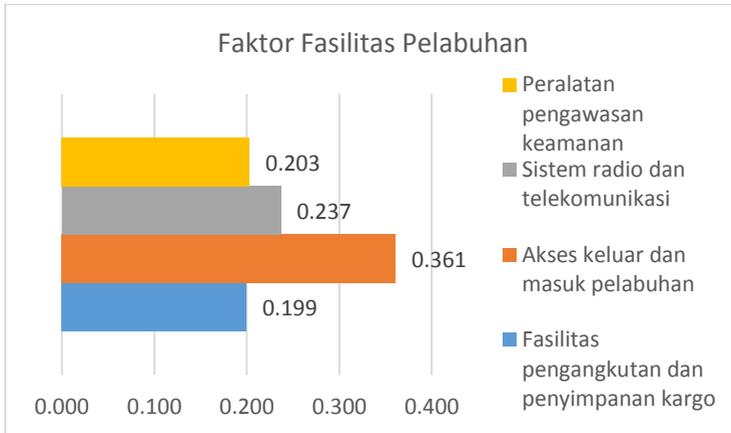
Gambar 4.6 Grafik *relative weight* sub-kriteria faktor lingkungan kerja

Gambar 4.6 menunjukkan luas area pelabuhan memiliki *relative weight* tertinggi terhadap sub-kriteria jam kerja dan lokasi pelabuhan dalam kriteria faktor lingkungan kerja.



Gambar 4.7 Grafik *relative weight* sub-kriteria faktor manajemen keamanan pelabuhan

Gambar 4.7 menunjukkan prosedur manajemen keamanan memiliki *relative weight* tertinggi terhadap sub-kriteria aliran informasi, prosedur penanganan ancaman, dan sistem manajemen lalu lintas pelabuhan dalam kriteria faktor manajemen keamanan pelabuhan.

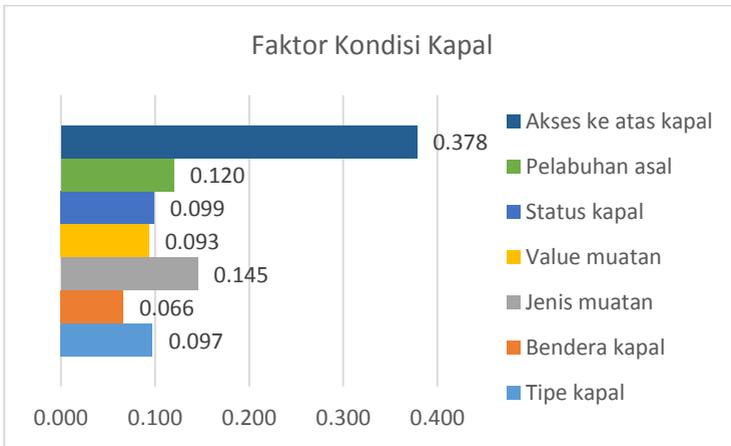


Gambar 4.8 Grafik *relative weight* sub-kriteria faktor fasilitas pelabuhan

Gambar 4.8 menunjukkan akses keluar dan masuk pelabuhan memiliki *relative weight* tertinggi terhadap sub-kriteria fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo, sistem radio dan telekomunikasi, dan peralatan pengawasan keamanan dalam kriteria faktor fasilitas pelabuhan.

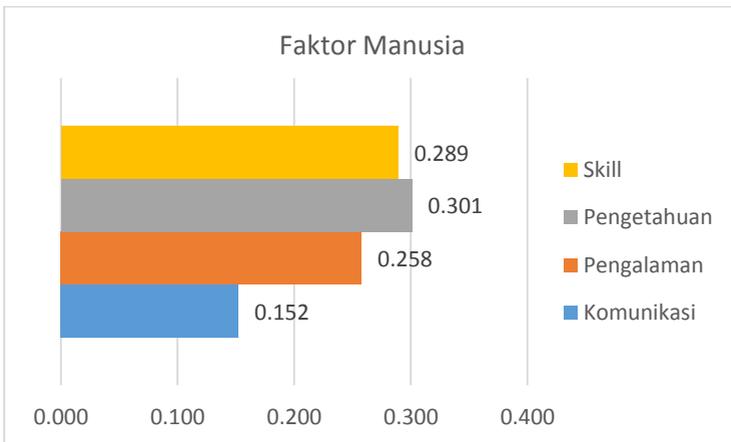
IV.5.2.2 Relative Weight Sub-kriteria pada Kriteria Vessel Security

Grafik 4.7-4.9 adalah hasil pembobotan dan analisa grafik setiap sub-kriteria pada kriteria *vessel security*.



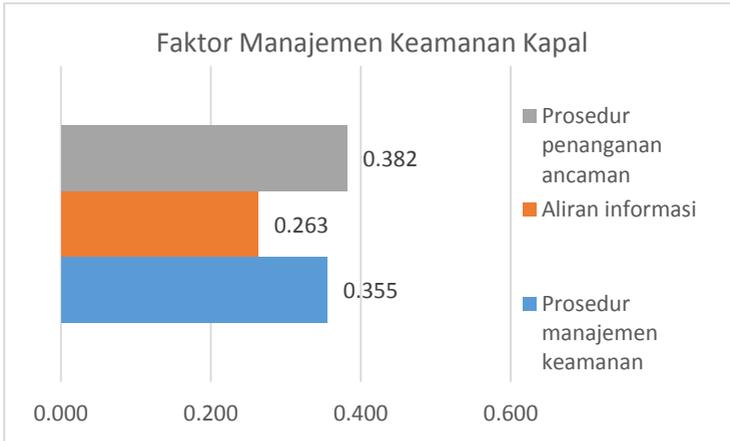
Gambar 4.9 Grafik *relative weight* sub-kriteria faktor kondisi kapal

Gambar 4.9 menunjukkan akses ke atas kapal memiliki *relative weight* tertinggi terhadap sub-kriteria tipe kapal, bendera kapal, jenis muatan, *value* muatan, status kapal, dan pelabuhan asal dalam kriteria faktor kondisi kapal.



Gambar 4.10 Grafik *relative weight* sub-kriteria faktor manusia

Gambar 4.10 menunjukkan *skill* memiliki *relative weight* tertinggi terhadap sub-kriteria komunikasi, pengalaman, dan pengetahuan dalam kriteria faktor manusia.



Gambar 4.11 Grafik *relative weight* sub-kriteria faktor manajemen keamanan kapal

Gambar 4.11 menunjukkan prosedur manajemen keamanan kapal memiliki *relative weight* tertinggi terhadap sub-kriteria aliran informasi dan prosedur penanganan ancaman dalam kriteria faktor manajemen keamanan kapal.

IV.6 Studi Kasus

Setelah didapat kriteria yang memengaruhi *security level* dan bobot masing-masing kriteria dalam pengaruhnya pada setiap permasalahan, dilakukan studi kasus untuk menguji apakah kriteria-kriteria tersebut dapat diterapkan di lapangan.

Form penilaian disusun sesuai dengan kriteria dan hasil pembobotan yang telah dilakukan sebelumnya. Setiap kriteria dinilai dengan acuan tiga rentang nilai sesuai dengan analisa lapangan yang dilakukan pada dermaga tersebut. Rentang nilai ini menunjukkan seberapa tinggi kesesuaian kriteria tersebut di lapangan terhadap standar penilaian yang ditentukan.

Penilaian dilakukan dengan memberikan beberapa pertanyaan sesuai dengan kriteria yang ada kepada staff manajemen keamanan pelabuhan maupun awak kapal yang berwenang. Nilai akhir didapat dengan menjumlahkan hasil perkalian seluruh penilaian kriteria dengan bobotnya. Hasil penjumlahan tersebut dibagi dengan total nilai bobot untuk mendapatkan nilai akhir.

IV.6.1 Penentuan Standar Penilaian

Standar penilaian memengaruhi ukuran dan acuan penilaian dari setiap kriteria yang akan dinilai. Dengan dasar penilaian ini, pengamat dapat menentukan nilai yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Dari sejumlah standar dan sumber yang digunakan, dapat dibentuk standar penilaian baru. Berikut ini adalah standar yang digunakan untuk masing-masing kriteria penilaian.

1. Faktor Manusia

Setiap kriteria dalam faktor manusia memiliki dasar penilaian sebagai berikut :

- a. Komunikasi antar kru pelabuhan/petugas keamanan/awak kapal dinilai langsung oleh kru pelabuhan/petugas keamanan/awak kapal yang ada di lapangan. Semakin mudah informasi didapat semakin tinggi nilai yang dapat diberikan.
- b. Pengalaman setiap kru pelabuhan/petugas keamanan/awak kapal dilihat dari banyaknya informasi yang dimiliki terkait langkah penanganan ancaman keamanan dan seringnya *drill* dan *exercise* yang diikuti. Dalam *ISPS Code part B – 13.6, 13.7, 18.5, dan 18.6* tertulis *drill* dilakukan minimal satu kali setiap tiga bulan dan *exercise* yang melibatkan CSO/PFSO dan pihak-pihak terkait lainnya minimal satu kali dalam 18 bulan. Nilai yang diberikan semakin tinggi apabila semua kelengkapan tersebut sudah didapatkan oleh setiap kru pelabuhan/petugas keamanan/awak kapal.

- c. Pengetahuan setiap kru pelabuhan/petugas keamanan/awak kapal terkait *ISPS Code* dilihat dari keikutsertaannya dalam training *ISPS Code* dan banyaknya informasi yang dimiliki terkait *ISPS Code*. Nilai yang diberikan semakin tinggi apabila setiap kru pelabuhan/petugas keamanan/awak kapal dapat menunjukkan hasil training dan banyaknya informasi yang dimiliki secara singkat dan jelas.
 - d. Keterampilan kru pelabuhan/petugas keamanan/awak kapal dalam menanganani ancaman keamanan dilihat dari bagaimana mereka menerapkan keahlian dasar dalam penanganan ancaman keamanan. Penilaian sama dengan poin sebelumnya.
2. Faktor Lingkungan Kerja
- Setiap kriteria dalam faktor lingkungan kerja memiliki dasar penilaian sebagai berikut :
- a. Kesesuaian jam kerja petugas berdasarkan pasal 77 UU Ketenagakerjaan No. 13 tahun 2003 dimana waktu kerja adalah 7-8 jam untuk satu shift kerja atau sebagaimana waktu yang sudah ditetapkan saat melakukan tanda tangan kontrak kerja. Penilaian dapat dilakukan dengan melakukan wawancara dengan petugas staff keamanan yang ada di lapangan. Nilai yang diberikan semakin tinggi apabila pemberlakuan aturan tersebut sudah sesuai.
 - b. Lokasi pelabuhan yang dekat dengan pusat keramaian atau aktivitas warga dapat berpotensi meningkatkan tingkat kriminalitas dan keramaian di sekitar area pelabuhan yang tidak berkaitan dengan aktivitas pelabuhan. Nilai yang diberikan semakin tinggi apabila letak pelabuhan steril dari kegiatan non aktivitas pelabuhan.

- c. Jumlah petugas keamanan harus terdistribusi dengan baik sebanding dengan luas area pengamanan untuk mengantisipasi terjadinya kekurangan staff pengamanan ketika kapal bermuatan akan bersandar atau terjadi keadaan yang mengancam keamanan pelabuhan.
3. Faktor Manajemen Keamanan Pelabuhan
Setiap kriteria dalam faktor manajemen keamanan pelabuhan dinilai dengan rentang nilai 1-10 dan memiliki dasar penilaian sebagai berikut :
 - a. Kesesuaian prosedur yang dilakukan oleh manajemen keamanan dinilai langsung oleh staff manajemen keamanan dermaga. Semakin sesuai prosedur yang berjalan dengan aturan yang berlaku maka semakin tinggi nilai yang dapat diberikan.
 - b. Ketepatan informasi yang didapat setiap kru pelabuhan/petugas keamanan terkait ancaman keamanan dinilai langsung oleh staff keamanan yang ada di lapangan. Semakin cepat dan sesuai informasi diperoleh semakin tinggi nilai yang dapat diberikan.
 - c. Kesesuaian prosedur penanganan ancaman dengan aturan yang berlaku dinilai oleh staff manajemen dermaga. Semakin sesuai prosedur penanganan yang dilakukan dengan aturan *ISPS Code* (terlampir) maka semakin tinggi nilai yang dapat diberikan.
 - d. Ketertiban sistem lalu lintas angkutan darat di area pelabuhan dinilai dari keteraturan lalu lintas dan bagaimana sistem rekayasa lalu lintas diberlakukan pada hari operasional kerja.
 4. Faktor Fasilitas Pelabuhan
Setiap kriteria dalam faktor fasilitas pelabuhan memiliki dasar penilaian sebagai berikut :
 - a. Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo diatur pada PP no. 61 tahun 2009 pasal 100 ayat 2 tentang kepelabuhanan dan Keputusan Menteri Perhubungan no.

KM. 54 tahun 2002 tentang penyelenggaraan pelabuhan laut.

Sesuai dengan aturan tersebut fasilitas pelabuhan umum yang melayani bongkar muat dan penyimpanan muatan peti kemas maupun curah cair dan kering harus memenuhi persyaratan pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Persyaratan fasilitas bongkar muat dan penyimpanan

Peti Kemas	Curah Cair dan Kering
Memiliki SDM dengan jumlah dan kualitas yang memadai	Memiliki SDM dengan jumlah dan kualitas yang memadai
Kesiapan fasilitas tambat permanen dengan panjang minimal 100m dan kedalaman minimal 5000 m LWS untuk kapal generasi pertama	Kesiapan fasilitas tambat permanen sesuai dengan jenis kapal
Tersedianya peralatan penanganan bongkar muat peti kemas yang terpasang dan yang bergerak antara lain 1 (satu) unit gantry crane dan peralatan penunjang yang memadai	Tersedianya peralatan penanganan bongkar muat curah

Peti Kemas	Curah Cair dan Kering
Lapangan penumpukan minimal seluas 2 (dua) Ha dan gudang khusus peti kemas sesuai kebutuhan	Kedalaman perairan minimal 5 m LWS
Keandalan sistem operasi menggunakan jaringan informasi online baik internal maupun eksternal	Kehandalan sistem operasi menggunakan jaringan informasi online baik internal maupun eksternal

- b. Kemudahan akses keluar masuk pelabuhan dinilai dari seberapa ketatnya penjagaan di pintu masuk pelabuhan dan intensitas orang keluar masuk tanpa izin.
- c. Dasar penentuan kelayakan sistem radio dan telekomunikasi adalah Keputusan Dirjen Perhubungan Laut no. NA.70/3/4/DJPL.06 tahun 2006 tentang penyelenggaraan stasiun radio pelabuhan pada kantor administrator pelabuhan atau kantor pelabuhan di lingkungan direktorat jendral perhubungan laut.

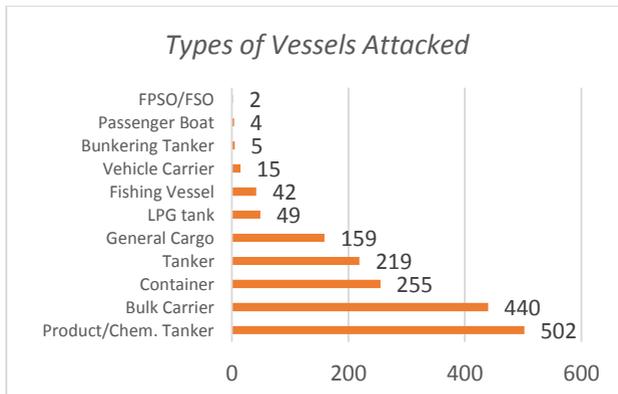
Pada pasal 3 poin 1 tertulis peralatan radio komunikasi pada kantor pelabuhan menggunakan band VHF dan emisi F3E (FM) dengan frekuensi tertentu. Diperjelas pada poin 1b frekuensi untuk keadaan gangguan keamanan dan ketertiban di pelabuhan (*ISPS Code*) berada di 156.675/156.675 MHz (ch. 73).

- d. Kelayakan peralatan pengawas keamanan dinilai dari berfungsi atau tidaknya secara normal alat tersebut dan letak penempatannya di area-area dengan risiko tinggi. Nilai yang diberikan semakin tinggi apabila semua kriteria sudah sesuai dengan standar yang berlaku.

5. Faktor Kondisi Kapal

Setiap sub-kriteria dari kriteria ini memiliki tiga rentang nilai, yaitu rentang nilai 1 sebesar 7-10, rentang nilai 2 sebesar 4-6, dan rentang nilai 3 sebesar 1-3. Penilaian kondisi kapal mengacu kepada beberapa data dan sumber sebagai berikut :

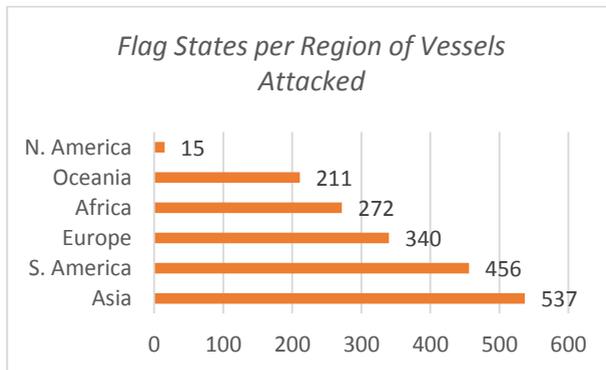
- a. Tipe kapal, bendera kapal, dan status kapal dibagi berdasarkan data yang diambil dari *ICC IMB Report 2014 & 2015* (gambar 4.12-4.14) dan dibatasi pada kelompok kapal barang, penumpang dan dagang.



Gambar 4.12 Tipe kapal yang dibajak rentang tahun 2010-2015

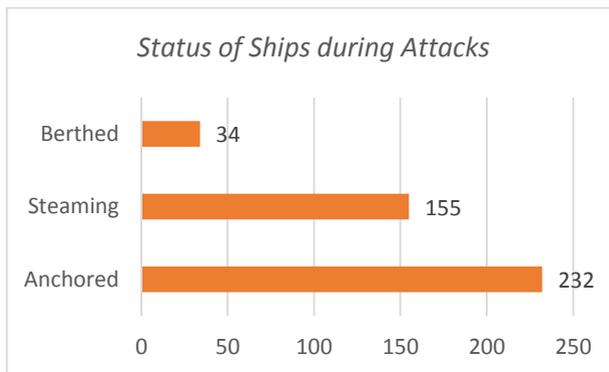
(sumber : *ICC IMB Report 2015*)

Dari gambar 4.12, untuk tipe kapal pada pengelompokan rentang nilai 1 terdiri dari *Fishing Vessel; Passenger Boat; FSO; FPSO; Vehicle Carrier; Bunkering Tanker; LPG Tanker; General Cargo*, rentang nilai 2 terdiri dari *Tanker; Container*, dan rentang nilai 3 terdiri dari *Bulk Carrier; Product/Chemical Tanker*.



Gambar 4.13 Bendera kapal per region yang dibajak rentang tahun 2010-2015
(sumber : *ICC IMB Report 2015*)

Dari gambar 4.13, untuk bendera kapal rentang nilai 1 terdiri dari wilayah Oceania dan Amerika Serikat, rentang nilai 2 terdiri dari wilayah Eropa dan Afrika, serta rentang nilai 3 terdiri dari wilayah Asia dan Amerika Selatan.

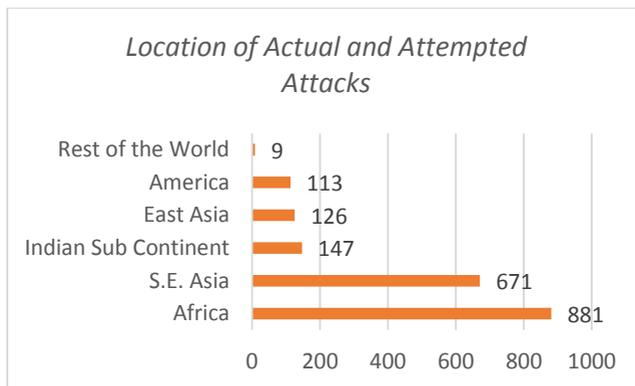


Gambar 4.14 Status kapal saat pembajakan terjadi rentang tahun 2014-2015
(sumber : *ICC IMB Report 2014 & 2015*)

Dari gambar 4.14, untuk status kapal data yang dapat diketahui hanya pada rentang tahun 2014-2015

sehingga pengelompokan rentang nilai 1 adalah *berthed* (berlabuh), rentang nilai 2 adalah *steaming* (berlayar), dan rentang nilai 3 adalah *anchored* (turun jangkar).

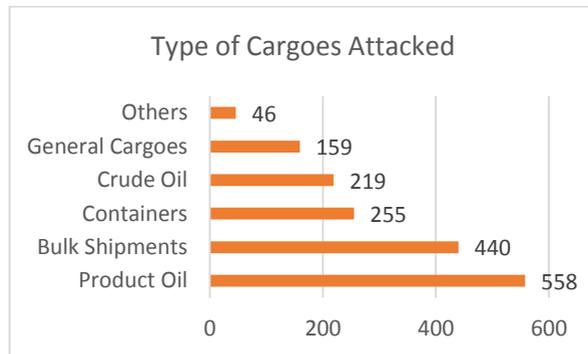
- b. Kriteria pelabuhan asal pelabuhan beserta negara pelabuhan tersebut berada. Standar penilaian menggunakan batasan intensitas terjadinya pembajakan pada lokasi tertentu berdasarkan data *ICC IMB Report 2014 & 2015* yang ditunjukkan pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Intensitas terjadinya pembajakan pada lokasi tertentu rentang tahun 2010-2015
(sumber : *ICC IMB Report 2014 & 2015*)

Dari gambar 4.15 pengelompokan untuk rentang nilai 1 adalah wilayah Amerika Serikat dan Negara lainnya, rentang nilai 2 adalah wilayah Asia Timur dan Sub-benua Indian, dan rentang nilai 3 adalah wilayah Asia Tenggara dan Afrika

- c. Kriteria jenis muatan didapat dengan mengelompokkan jenis kapal dengan muatan yang sama sesuai data *ICC IMB Report 2015*.



Gambar 4.16 Jenis kargo korban pembajakan rentang tahun 2010-2015

(sumber : ICC IMB Report 2015)

Dari gambar 4.16 pengelompokkan untuk rentang nilai 1 adalah jenis muatan lain, rentang nilai 2 adalah *general cargo*; *crude oil*; *container* dan rentang nilai 3 adalah *bulk shipments*, *product oil*.

- d. Value muatan diestimasi pada rentang nilai 1 adalah \$0-\$500,000, rentang nilai 2 adalah \$500.000-\$1.000.000, dan rentang nilai 3 adalah >\$1,000,000
 - e. Akses ke atas kapal dapat dinilai dengan intensitas orang yang naik ke dan turun dari atas kapal. Nilai yang diberikan semakin tinggi apabila kemungkinan akses untuk orang tanpa izin yang resmi dapat naik ke dan turun dari atas kapal sangat kecil.
6. Faktor Manajemen Keamanan Kapal
- Setiap kriteria dalam faktor manajemen keamanan kapal memiliki dasar penilaian sebagai berikut :
- a. Kesesuaian prosedur yang dilakukan oleh manajemen keamanan dinilai langsung oleh CSO/staff yang berwenang. Semakin sesuai prosedur yang berjalan dengan aturan yang berlaku maka semakin tinggi nilai yang dapat diberikan.

- b. Ketepatan informasi yang didapat setiap petugas terkait ancaman keamanan dinilai langsung oleh awak kapal. Semakin cepat dan sesuai informasi diperoleh semakin tinggi nilai yang dapat diberikan.
- c. Kesesuaian prosedur penanganan ancaman dengan aturan yang berlaku dinilai oleh awak kapal. Semakin sesuai prosedur penanganan yang dilakukan dengan aturan *ISPS Code* maka semakin tinggi nilai yang dapat diberikan.

IV.6.2 Studi Lapangan

Studi lapangan dilaksanakan pada hari Selasa, 28 Juni 2016 di Tanjung Perak, Surabaya. Alternatif lokasi dilaksanakannya aktivitas studi lapangan adalah Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya. Metode yang dilakukan adalah pengamatan kondisi lapangan dan wawancara langsung kepada supervisi dermaga, *chief on duty*, dan kru kapal yang sedang bertugas.

IV.6.3 Analisa Studi Lapangan

Setelah dilakukan studi lapangan, penilaian yang ada pada form penilaian dihitung sesuai bobotnya untuk didapat nilai akhir. Nilai akhir menentukan berapa *security level score*-nya.

IV.6.3.1 Analisa Port Security

Hasil pengamatan *port security* untuk Terminal Peti Kemas Dermaga Internasional dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil pengamatan

Kriteria	Nilai
	(1-10)
Faktor Manusia	
Komunikasi antar kru pelabuhan/petugas keamanan keamanan pelabuhan	7

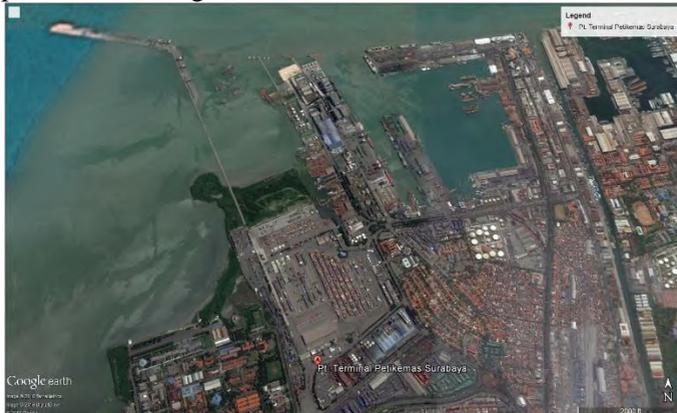
Kriteria	Nilai
	(1-10)
Pengalaman setiap kru pelabuhan/petugas keamanan pelabuhan dalam penanganan keamanan pelabuhan (dapat berupa drill rutin atau kejadian langsung)	8
Pengetahuan setiap kru pelabuhan/petugas keamanan pelabuhan terkait <i>ISPS Code</i>	7
Keterampilan kru pelabuhan/petugas keamanan pelabuhan dalam menangani ancaman keamanan	7
Faktor Lingkungan Kerja	
Kesesuaian jam kerja kru pelabuhan/petugas keamanan dengan aturan yang ada	10
Lokasi pelabuhan dekat dengan pusat keramaian/aktivitas warga	10
Luas area pelabuhan berbandingan dengan jumlah petugas pengamanan	4
Faktor Manajemen Keamanan Pelabuhan	
Kesesuaian prosedur yang dilakukan oleh manajemen keamanan	9
Ketepatan informasi yang didapat setiap kru pelabuhan/petugas keamanan terkait ancaman keamanan	10
Kesesuaian prosedur penanganan ancaman dengan <i>ISPS Code</i>	10
Ketertiban sistem lalu lintas kendaraan darat di area pelabuhan	10
Faktor Fasilitas Pelabuhan	
Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo	10

Kriteria	Nilai
	(1-10)
Kemudahan akses keluar dan masuk pelabuhan	9
Kelayakan sistem radio dan telekomunikasi	8
Kelayakan peralatan pengawas keamanan	9

Berikut adalah penjelasan Tabel 4.13 :

1. Nilai 7 (tujuh) pada kriteria komunikasi karena dengan segala prosedur komunikasi yang sudah dirancang masih saja terdapat miskomunikasi ketika suatu kejadian yang diluar kendali. Faktor yang memengaruhi dapat berupa kepanikan ataupun *trouble* pada alat komunikasi.
2. Nilai 8 (delapan) pada kriteria pengalaman dinilai sesuai karena setiap kru/petugas lama maupun baru karena pergantian diwajibkan mengikuti *drill* dan *excerise* yang dilakukan masing-masing satu kali setiap 3 (tiga) bulan sekali dan 18 bulan.
3. Nilai 7 (tujuh) pada kriteria pengetahuan terkait *ISPS Code* karena masih ditemui beberapa kru pelabuhan yang masih belum mengetahui *ISPS Code*.
4. Nilai 7 (tujuh) pada kriteria keterampilan karena masih ditemui beberapa kru pelabuhan tidak dapat menjelaskan dengan baik bagaimana penanganan ancaman di pelabuhan yang sesuai dengan prosedur.
5. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria kesesuaian jam kerja karena seluruh pekerja lapangan mendapatkan shift kerja yang sesuai dengan aturan tanpa lebih maupun kurang, yaitu 8 jam. Adapun jam lembur yang didapat masing-masing pekerja telah sesuai dengan standar perusahaan.
6. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria lokasi pelabuhan sudah sesuai dengan kondisi lapangan dimana letak posisi kantor

dan dermaga berada di lokasi yang terisolir dari pemukiman warga.



Gambar 4.17 Aerial view Terminal Peti Kemas Surabaya
diambil : 29 Juni 2016, 13.52 WIB

7. Nilai 4 pada kriteria perbandingan luas pelabuhan dengan jumlah petugas keamanan karena jumlah saat ini petugas yang bertugas ada 136 orang sehingga perbandingan petugas dengan luas area (m^2) yang dijaga adalah 1:368 dimana seharusnya perbandingannya hanyakurang lebih 1:50. Hal ini dapat dikarenakan terbatasnya dana untuk penambahan personil.
8. Nilai 9 (sembilan) pada kriteria kesesuaian prosedur karena segala bentuk prosedur yang diterapkan manajemen sudah mengikuti aturan yang berlaku dan sudah disertifikasi ISO, OHSAS, *ISPS Code*, C-TPAT Program, dan SMK3.
9. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria ketepatan informasi dinilai sudah sesuai karena seluruh kru pelabuhan maupun petugas keamanan dapat menerima informasi yang tepat dan sesuai.
10. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria kesesuaian prosedur dengan *ISPS Code* karena segala bentuk prosedur yang diterapkan dilingkungan kerja dermaga sudah disertifikasi *ISPS Code*.

11. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria ketertiban lalu lintas karena manajemen memiliki *traffic management plan* yang sudah dirancang khusus untuk keselamatan dan ketertiban berkendara angkutan darat di area Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya.
12. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo karena Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya kelengkapan fasilitas yang sudah sesuai standar pelabuhan peti kemas.



Gambar 4.18 Container/gantry crane di dermaga Internasional

Berikut ini adalah spesifikasi dermaga dan fasilitas yang ada di Terminal Peti Kemas Surabaya.

- a. Dermaga Internasional (5 ha)
 - Panjang : 1000 meter
 - Lebar : 50 meter
 - Kedalaman : 10.5 meter
- b. Lapangan Penumpukan Internasional
 - Luas : 35 ha
 - Kapasitas : 32.223 teus
- c. Peralatan
 - Container crane : 11 unit
 - RTG crane : 27 unit

Sky stacker	: 3 unit
Reach stacker	: 2 unit
Diesel forklift	: 7 unit
Electric forklift	: 11 unit
Side loader	: 1 unit
Head trucks	: 75 unit

Selain itu semua seluruh informasi terkait bongkar muat sudah terintegrasi dengan sistem daring sehingga dapat memangkas waktu bongkar muat sesuai kebutuhan logistik internasional.

13. Nilai 9 (sembilan) pada kriteria kemudahan akses keluar dan masuk pelabuhan karena prosedur keluar dan masuk pelabuhan yang sangat ketat, terbukti dengan adanya tanda pengenalan sebagai kartu akses untuk setiap pekerja dan tamu Terminal Peti Kemas Surabaya. Selain itu setiap pos keluar - masuk kendaraan ke/dari arah dermaga dijaga ketat, selalu ada pengecekan tanda pengenalan dan adanya sistem rekayasa lalu lintas.



Gambar 4.19 Rekayasa lalu lintas di area Terminal Peti Kemas Surabaya

(sumber : *Traffic flow management presentation, TPS*)

14. Nilai 8 (delapan) pada kriteria kelayakan sistem radio dan telekomunikasi karena setiap kru pelabuhan diberikan radio genggam yang sesuai dengan standar begitu pula sistem radio telekomunikasi antara gedung dengan kru di area pelabuhan. Namun kekurangannya adalah beberapa peralatan tersebut kondisi fisiknya sudah tidak baik.
15. Nilai 9 (sembilan) pada kriteria kelayakan peralatan pengawas keamanan karena sistem pengawas keamanan di seluruh area pelabuhan sudah menggunakan dua sistem kamera, yaitu kamera dengan *zoom* dan kamera *infrared* yang sudah sesuai dengan standar. Peletakkannya pun berada di tempat-tempat strategis seperti area bongkar muat, lapangan penumpukan, dan gerbang masuk dermaga.

Setelah dilakukan perhitungan total, maka Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya memiliki nilai 8.74 dengan indikasi *security level* 1. Dengan *security level* 1 maka tindakan keamanan normal di area pelabuhan diberlakukan setiap saat sampai ada informasi naiknya tingkatan.

IV.6.3.1 Analisa Vessel Security

Pengamatan dilakukan di atas kapal WARNOW BOATSWAIN pada pukul 19.30 WIB. Berikut ini adalah data kapal dan hasil pengamatan *vessel security* pada Tabel 4.14.

DATA KAPAL

Nama Kapal : WARNOW BOATSWAIN
 IMO Number : 9509803
 L : 127 m
 B : 20 m
 T : 9,5 m
 Kecepatan : 13,2 knot
 Tipe Kapal : Container
 Muatan : Container - Logistic
 GT : 17068
 Bendera Kapal : Cyprus (CY)
 Pelabuhan Asal : Malaysia



Gambar 4.20 Warnow Boatswain

Tabel 4.14 Hasil pengamatan

Kriteria	Nilai
	(1-10)
Faktor Kapal	
Tipe kapal	6
Bendera kapal	6
Jenis muatan	6
Value muatan	3
Status kapal	10
Pelabuhan asal	3

Kriteria	Nilai
	(1-10)
Akses ke atas kapal	10
Faktor Manusia	
Komunikasi antar awak kapal	9
Pengalaman setiap awak kapal dalam penanganan keamanan kapal (dapat berupa drill rutin ataupun kejadian langsung)	10
Pengetahuan setiap awak kapal terkait <i>ISPS Code</i>	10
Keterampilan awak kapal dalam menangani ancaman keamanan	10
Faktor Manajemen Keamanan Kapal	
Kesesuaian prosedur yang dilakukan oleh manajemen keamanan	10
Ketepatan informasi yang didapat awak kapal terkait ancaman keamanan kapal	10
Kesesuaian prosedur penanganan ancaman dengan <i>ISPS Code</i>	10

Berikut adalah penjelasan Tabel 4.14 :

1. Nilai 6 (enam) pada kriteria tipe kapal karena **WARNOW BOATSWAIN** termasuk pada tipe kapal rentang nilai 2, yaitu kapal container.
2. Nilai 6 (enam) pada kriteria bendera kapal karena **Cyprus** termasuk pada bendera kapal rentang nilai 2, yaitu negara-negara Eropa.

3. Nilai 6 (enam) pada kriteria jenis muatan karena container-logistic termasuk pada jenis muatan rentang nilai 2.
4. Nilai 3 pada kriteria value muatan karena estimasi muatan yang dibawa sekitar \$1.000.000-1.500.000 dengan isi muatan kertas, alumunium, furnitur, coil, dan kayu lapis.
5. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria status kapal karena WARNOW BOATSWAIN berada dalam posisi berlabuh di dermaga dengan kondisi arus kencang dan hujan.
6. Nilai 3 (tiga) pada kriteria pelabuhan asal karena pelabuhan asal yang disinggahi WARNOW BOATSWAIN sebelumnya adalah Port Klang, Malaysia (*sumber : vesselfinder.com*) yang termasuk dalam rentang nilai 3.
7. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria akses ke atas kapal dinilai sesuai karena prosedur untuk naik ke atas kapal sangat ketat seperti pengecekan tanda pengenalan dan wajib dalam supervisi kru pelabuhan maupun kru kapal.
8. Nilai 9 (sembilan) pada kriteria komunikasi antar awak kapal karena semua awak kapal dapat menerima informasi yang tepat dan sesuai. Penggunaan alat komunikasi dan bahasa Inggris memudahkan awak kapal dalam berinteraksi satu sama lain.
9. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria pengalaman awak kapal karena setiap awak kapal lama maupun baru karena pergantian diwajibkan mengikuti *drill* dan *exercise* yang diadakan masing-masing satu kali setiap 3 (tiga) bulan dan 18 bulan.
10. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria pengetahuan para awak kapal karena setiap awak kapal wajib mengetahui *ISPS Code* sebagai bekal ilmu dasar sebelum ikut berlayar.
11. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria keterampilan awak kapal karena setiap awak kapal dapat cepat tanggap melakukan perintah atau informasi yang diberikan oleh *watchmen* dan supervisi pada kapal tersebut.
12. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria kesesuaian prosedur karena semua prosedur yang tertulis di atas kapal sudah teruji terhadap berbagai macam peristiwa. Setiap ada peristiwa

- pelanggaran keamanan maka aturan tersebut akan direvisi sesuai rekomendasi yang diberikan oleh badan berwenang.
13. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria ketepatan informasi yang didapat para awak kapal karena sistem penyampaian informasi yang terstruktur dan terbantu dengan peralatan elektronik seperti radio genggam.
 14. Nilai 10 (sepuluh) pada kriteria kesesuaian prosedur penanganan keamanan karena setiap prosedur yang ada di atas kapal sudah sesuai dengan apa yang tertera di dalam *ISPS Code*.

Setelah dilakukan perhitungan total, maka Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya memiliki nilai 9.41 dengan indikasi *security level 1*. Dengan *security level 1* maka tindakan keamanan tindakan keamanan normal di atas kapal diberlakukan setiap saat sampai ada informasi naiknya tingkatan.

IV.7 Perhitungan Nilai Preferensi

Analisa nilai preferensi dalam tugas akhir ini digunakan untuk mengetahui alternatif lokasi mana yang memiliki standar keamanan paling tinggi berdasarkan nilai preferensi para ahli terhadap beberapa kriteria-kriteria yang diberikan. Lokasi yang memiliki standar keamanan tertinggi itu dapat digunakan sebagai acuan dan referensi untuk diadaptasi standar keamanannya pada dermaga lain. Untuk mencari alternatif lokasi yang akan dipilih, maka dilakukan perhitungan nilai preferensi menggunakan metode TOPSIS untuk melihat hasil kedekatan relatif terhadap solusi idealnya.

Nilai preferensi didapatkan melalui kuesioner TOPSIS dan didapatkan hasil rata-rata responden untuk setiap alternatif seperti pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil rata-rata nilai preferensi responden untuk setiap alternatif

Kriteria & Sub-kriteria	Alternatif		
	1	2	3
<i>Faktor Manusia</i>			
Komunikasi	3.70461	3.96573	3.96573
Pengalaman	3.74399	4.1646	4.02516
Pengetahuan	3.68871	3.87369	3.74399
<i>Skill</i>	3.77635	3.9487	3.76014
<i>Faktor Lingkungan Kerja</i>			
Jam Kerja	3.89039	3.9487	3.89039
Lokasi Pelabuhan	4.24524	4.08549	4.00788
Luas Area Pelabuhan	4.10311	4.00788	3.87369
<i>Faktor Manajemen Keamanan Pelabuhan</i>			
Prosedur Manajemen	4.1646	4.22702	4.22702
Aliran Informasi	3.84947	3.96573	3.90717
Prosedur Keamanan	4.18256	4.1646	4.00788
Sistem Mnj. Lalu lintas	4.04252	3.85706	3.93175
<i>Faktor Fasilitas Pelabuhan</i>			
Fasilitas load-unload	3.84947	3.89039	3.90717
Akses Keluar Masuk	3.83295	3.9487	3.89039
Sistem Radio Telekomunikasi	3.84947	3.96573	3.90717
Peralatan Pengawas	3.84947	3.77635	3.70461

Setelah didapat rata-rata nilai preferensi responden untuk setiap alternatif, dilakukan perhitungan nilai kedekatan relatif alternatif untuk setiap sub-kriteria pada masing-masing

kriteria. Proses perhitungan nilai kedekatan relatif adalah sebagai berikut.

IV.7.1 Perhitungan Kedekatan Relatif setiap Kriteria

Langkah yang dilakukan pertama kali dalam melakukan perhitungan kedekatan relatif untuk setiap kriteria adalah membuat *normalized decision matrix* dan *weighted normalized matrix* dari rata-rata nilai preferensi masing-masing alternatif terhadap setiap kriteria dan bobot dari setiap sub-kriteria.

Tabel 4.16 Tabel bobot sub-kriteria dan rata-rata alternatif untuk faktor manusia

	Weight	Alternatif		
		1	2	3
Komunikasi	0.24808	3.70461	3.96573	3.96573
Pengalaman	0.2068	3.74399	4.1646	4.02516
Pengetahuan	0.22498	3.68871	3.87369	3.74399
<i>Skill</i>	0.32014	3.77635	3.9487	3.76014

Sebagai contoh, Tabel 4.16 menunjukkan rata-rata nilai preferensi alternatif dan bobot sub-kriteria untuk kriteria faktor manusia. Nilai ini didapat dari hasil rata-rata geometri nilai yang diberikan responden pada kuesioner TOPSIS. Dari Tabel tersebut, dapat dibuat *normalized decision matrix* dan *weighted normalized matrix* sesuai Tabel 4.17 dan 4.18.

Tabel 4.17 *Normalized decision matrix* dari Tabel 4.16

1	2	3
0.551	0.590	0.590
0.543	0.604	0.584
0.565	0.593	0.573
0.569	0.595	0.567

Normalized decision matrix didapat dengan menggunakan formula 2.3 untuk setiap rata-rata nilai alternatif pada masing-masing sub-kriteria.

Tabel 4.18 *Weighted normalized matrix* dari Tabel 4.13

1	2	3
0.137	0.146	0.146
0.112	0.125	0.121
0.127	0.133	0.129
0.182	0.191	0.181

Weighted normalized matrix didapat dengan menggunakan formula 2.4 untuk setiap rata-rata nilai alternatif terhadap bobot masing-masing sub-kriteria.

Langkah selanjutnya adalah menentukan solusi ideal positif (PIS) dan solusi ideal negatif (NIS) dengan menggunakan formula 2.5 dan 2.6. Didapat hasil setiap solusi ideal seperti pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19 Nilai setiap solusi ideal untuk masing-masing sub-kriteria

	A+	A-
Komunikasi	0.146	0.137
Pengalaman	0.125	0.112
Pengetahuan	0.133	0.127
<i>Skill</i>	0.191	0.181

Setelah didapat PIS dan NIS untuk setiap sub-kriteria maka dapat dihitung jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS menggunakan formula 2.7 dan 2.8. Didapat hasil perhitungan jarak setiap alternatif seperti pada Tabel 4.20

Tabel 4.20 Jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS

	A+	A-
Alternatif 1	0.019	0.001
Alternatif 2	0.000	0.019
Alternatif 3	0.011	0.113

Nilai kedekatan relatif terhadap solusi ideal untuk kriteria faktor manusia dapat dihitung menggunakan formula 2.9 dengan mengacu pada Tabel 4.20. Hasil perhitungan seperti pada Tabel 4.21.

Tabel 4.21 Nilai kedekatan relatif terhadap solusi ideal setiap alternatif pada kriteria faktor manusia

	Nilai
Alternatif 1	0.040
Alternatif 2	1.000
Alternatif 3	0.911

Tabel 4.22 menunjukkan hasil perhitungan kedekatan relatif terhadap solusi ideal untuk setiap sub-kriteria pada masing-masing kriteria.

Tabel 4.22 Hasil perhitungan kedekatan relatif terhadap solusi ideal permasalahan *port security*

	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Manusia	0.039517	1	0.91131
Lingkungan Kerja	0.167249	0.469363	1
Manajemen	0.362365	0.379212	0.6666
Fasilitas Pelabuhan	0.616177	0.237016	0.597618

IV.7.2 Perhitungan Kedekatan Relatif Alternatif terhadap Solusi Ideal

Langkah pertama dalam perhitungan kedekatan relatif alternatif terhadap solusi ideal adalah membuat *normalized decision matrix* (Tabel 4.23) dan *weighted normalized matrix* (Tabel 4.24) berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Tabel 4.22 menggunakan formula 2.3 dan 2.4.

Tabel 4.23 *Normalized decision matrix* dari Tabel 4.19

1	2	3
0.029196	0.738808	0.673283
0.149695	0.420101	0.895045
0.42721	0.447071	0.785887
0.691942	0.266159	0.671101

Tabel 4.24 *Weighted normalized matrix* dari Tabel 4.19

1	2	3
0.005203	0.13166	0.119983
0.023218	0.065157	0.138821
0.176458	0.184662	0.324609
0.17551	0.067511	0.170223

Selanjutnya adalah menentukan PIS dan NIS dengan menggunakan formula 2.5 dan 2.6. Didapatkan hasil sesuai dengan Tabel 4.25.

Tabel 4.25 Nilai setiap solusi ideal untuk masing-masing kriteria

	A+	A-
Manusia	0.13166	0.005203
Lingkungan Kerja	0.138821	0.023218
Manajemen	0.324609	0.176458
Fasilitas Pelabuhan	0.17551	0.067511

Setelah didapat nilai PIS dan NIS untuk setiap kriteria maka dapat dihitung jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS menggunakan formula 2.7 dan 2.8. Didapat hasil perhitungan jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS sesuai pada Tabel 4.26.

Tabel 4.26 Hasil perhitungan jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS

	A+	A-
Alternatif 1	0.226504	0.107999
Alternatif 2	0.191508	0.133483

	A+	A-
Alternatif 3	0.012818	0.242975

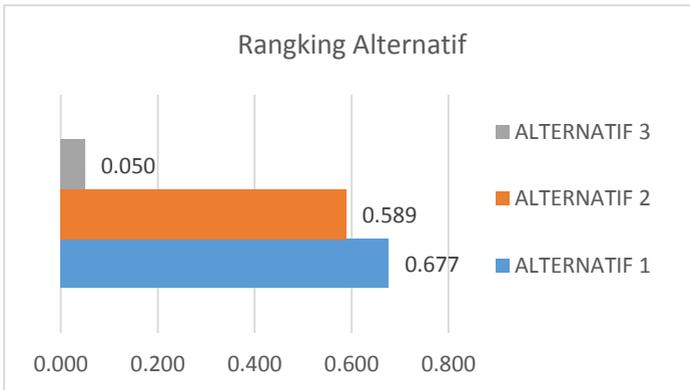
Nilai kedekatan relatif semua alternatif terhadap solusi ideal dapat dihitung menggunakan formula 2.9 dengan mengacu pada Tabel 4.26. Hasil perhitungan seperti pada Tabel 4.27.

Tabel 4.27 Hasil perhitungan kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi ideal

	Nilai
Alternatif 1	0.677
Alternatif 2	0.589
Alternatif 3	0.050

IV.7.3 Rangking Alternatif

Setelah didapat kedekatan relatif setiap alternatif terhadap solusi idealnya, maka dapat dilakukan perangkingan alternatif berdasarkan urutan hasil alternatif. Hasil pada Tabel 4.27 dapat diterjemahkan kedalam bentuk grafik batang pada gambar 4.21.



Gambar 4.21 Grafik rangking alternatif berdasarkan urutan hasil alternatif

Sesuai dengan gambar 4.21 dapat diambil kesimpulan bahwa alternatif 1, yaitu Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya memiliki standar keamanan yang paling baik berdasarkan nilai preferensi responden terhadap kriteria yang telah ditentukan, lalu Jamrud Utara diurutan kedua dan Jamrud barat diurutan ketiga.

Tabel 4.28 Rangking alternatif berdasarkan urutan hasil alternatif

	Nilai	Ranking
Alternatif 1	0.677	1
Alternatif 2	0.589	2
Alternatif 3	0.050	3

Halaman ini sengaja dikosongkan

LAMPIRAN A
CONTOH KUESIONER
PEMBOBOTAN DAN NILAI PREFERENSI

Contoh Kuesioner I

Lembar : 2a (*Port Security*)

Nama Responden :

Jabatan :

Instansi :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk pengisian

Isi kuesioner mengacu kepada pemilihan kriteria yang sesuai untuk digunakan dalam analisa *security level* pada pelabuhan. Skala perbandingan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Intensitas Keperentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Kedua elemen yang sama terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lain	Pengalaman dan pertimbangan sedikit memihak pada sebuah elemen dibanding elemen lainnya
5	Elemen yang mempunyai tingkat kepentingan yang kuat terhadap yang lain, lebih penting dari elemen lain	Pengalaman dan pertimbangan secara kuat memihak pada sebuah elemen lainnya

7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong, dan dominasinya terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih dari elemen lainnya	Bukti menguatkan satu elemen lebih tinggi daripada elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdampingan	Nilai yang diberikan apabila ada pertimbangan diantara keduanya
Jika elemen i memiliki satu angka dibanding elemen j , maka elemen j memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan dengan elemen i		

Contoh :

Dari kedua kriteria berikut manakah yang lebih penting?

Faktor manusia 9-7-5-3-1-3-5-7-9 **Faktor lingkungan kerja**

Jika anda memilih angka **7** sebelah kanan maka “**Faktor lingkungan kerja jelas lebih penting dari faktor manusia**”

Faktor manusia 9-7-5-3-1-3-5-7-9 **Faktor lingkungan kerja**

Jika anda memilih angka **3** sebelah kiri maka “**Faktor manusia sedikit lebih penting dari faktor lingkungan kerja**”

Seluruh jawaban pada bagian ini ditandai dengan “O” (lingkaran) pada skala 1-9 yang tersedia.

Pembobotan Kriteria

1. Berikut adalah faktor yang dipertimbangkan dalam analisa *port security level* di area pelabuhan Tanjung Perak.
 - Faktor manusia
 - Faktor lingkungan kerja
 - Faktor manajemen keamanan pelabuhan
 - Faktor fasilitas pelabuhan

Faktor manusia	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Faktor lingkungan kerja
Faktor manusia	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Manajemen keamanan
Faktor manusia	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Faktor fasilitas pelabuhan
Faktor lingkungan kerja	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Manajemen keamanan
Faktor lingkungan kerja	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Faktor fasilitas pelabuhan
Manajemen keamanan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Faktor fasilitas pelabuhan

2. Pada faktor manusia, berikut adalah sub kriteria yang dipertimbangkan dalam analisa *port security level* di area pelabuhan Tanjung Perak.

- Komunikasi
- Pengalaman
- Pengetahuan
- *Skill*

Komunikasi	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pengalaman
Komunikasi	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pengetahuan
Komunikasi	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Skill</i>
Pengalaman	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pengetahuan
Pengalaman	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Skill</i>
Pengetahuan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Skill</i>

3. Pada faktor lingkungan kerja, berikut adalah sub kriteria yang dipertimbangkan dalam analisa *port security level* di area pelabuhan Tanjung Perak.

- Jam kerja
- Lokasi pelabuhan
- Luas area pelabuhan

Jam kerja	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Lokasi pelabuhan
Jam kerja	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Luas area pelabuhan

Lokasi pelabuhan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Luas area pelabuhan
<p>4. Pada faktor manajemen keamanan pelabuhan, berikut adalah sub kriteria yang dipertimbangkan dalam analisa <i>port security level</i> di area pelabuhan Tanjung Perak.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosedur manajemen keamanan • Aliran informasi di seluruh area pelabuhan • Prosedur penanganan ancaman di pelabuhan • Sistem manajemen lalu lintas pelabuhan 		
Prosedur manajemen keamanan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Aliran informasi di seluruh area pelabuhan
Prosedur manajemen keamanan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Prosedur penanganan ancaman di pelabuhan
Prosedur manajemen keamanan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Sistem manajemen lalu lintas pelabuhan
Aliran informasi di seluruh area pelabuhan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Prosedur penanganan ancaman di pelabuhan
Aliran informasi di seluruh area pelabuhan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Sistem manajemen lalu lintas pelabuhan

Prosedur penanganan ancaman di pelabuhan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Sistem manajemen lalu lintas pelabuhan
--	-------------------	--

5. Pada faktor fasilitas pelabuhan berikut adalah sub kriteria yang dipertimbangkan dalam analisa *port security level* di area pelabuhan Tanjung Perak.

- Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo
- Akses keluar dan masuk pelabuhan
- Sistem radio dan telekomunikasi
- Peralatan pengawas keamanan

Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Akses keluar dan masuk pelabuhan
Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Sistem radio dan telekomunikasi
Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Peralatan pengawas keamanan
Akses keluar dan masuk pelabuhan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Sistem radio dan telekomunikasi

Akses keluar dan masuk pelabuhan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Peralatan pengawas keamanan
Peralatan pengawas keamanan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Sistem radio dan telekomunikasi

Contoh Kuesioner II

Lembar : 2b (*Vessel Security*)

Nama Responden :

Jabatan :

Instansi :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk pengisian

Isi kuesioner mengacu kepada pemilihan kriteria yang sesuai untuk digunakan dalam analisa *security level* pada pelabuhan. Skala perbandingan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Intensitas Keperentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Kedua elemen yang sama terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lain	Pengalaman dan pertimbangan sedikit memihak pada sebuah elemen dibanding elemen lainnya
5	Elemen yang mempunyai tingkat kepentingan yang kuat terhadap yang lain, lebih penting dari elemen lain	Pengalaman dan pertimbangan secara kuat memihak pada sebuah elemen lainnya

7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong, dan dominasinya terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih dari elemen lainnya	Bukti menguatkan satu elemen lebih tinggi daripada elemen lainnya
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdampingan	Nilai yang diberikan apabila ada pertimbangan diantara keduanya
Jika elemen i memiliki satu angka dibanding elemen j , maka elemen j memiliki nilai kebalikan bila dibandingkan dengan elemen i		

Contoh :

Dari kedua kriteria berikut manakah yang lebih penting?

Faktor manusia 9-7-5-3-1-3-5-7-9 **Faktor lingkungan kerja**

Jika anda memilih angka **7** sebelah kanan maka “**Faktor lingkungan kerja jelas lebih penting dari faktor manusia**”

Faktor manusia 9-7-5-3-1-3-5-7-9 **Faktor lingkungan kerja**

Jika anda memilih angka **3** sebelah kiri maka “**Faktor manusia sedikit lebih penting dari faktor lingkungan kerja**”

Seluruh jawaban pada bagian ini ditandai dengan “O” (lingkaran) pada skala 1-9 yang tersedia.

1. Berikut adalah faktor yang dipertimbangkan dalam analisa *vessel security level* di area pelabuhan Tanjung Perak.
 - Faktor kondisi kapal
 - Faktor manusia
 - Faktor manajemen keamanan kapal

Faktor kondisi kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Faktor manusia
Faktor kondisi kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Faktor manajemen keamanan kapal
Faktor manusia	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Faktor manajemen keamanan kapal

2. Pada faktor kondisi kapal, berikut adalah sub kriteria yang dipertimbangkan dalam analisa *vessel security level* di area pelabuhan Tanjung Perak.
 - Tipe kapal
 - Bendera kapal
 - Jenis muatan
 - *Value* muatan
 - Status kapal
 - Pelabuhan asal
 - Akses ke atas kapal

Tipe kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Bendera kapal
Tipe kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Jenis muatan

Tipe kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Value</i> muatan
Tipe kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Status kapal
Tipe kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pelabuhan asal
Tipe kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Akses ke atas kapal
Bendera kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Jenis muatan
Bendera kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Value</i> muatan
Bendera kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Status kapal
Bendera kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pelabuhan asal
Bendera kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Akses ke atas kapal
Jenis muatan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Value</i> muatan
Jenis muatan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Status kapal
Jenis muatan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pelabuhan asal
Jenis muatan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Akses ke atas kapal
<i>Value</i> muatan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Status kapal
<i>Value</i> muatan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pelabuhan asal
<i>Value</i> muatan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Akses ke atas kapal

Status kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pelabuhan asal
Status kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Akses ke atas kapal
Pelabuhan asal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Akses ke atas kapal

3. Pada faktor manusia, berikut adalah sub kriteria yang dipertimbangkan dalam analisa *vessel security level* di area pelabuhan Tanjung Perak.

- Komunikasi
- Pengalaman
- Pengetahuan
- *Skill*

Komunikasi	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pengalaman
Komunikasi	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pengetahuan
Komunikasi	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Skill</i>
Pengalaman	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Pengetahuan
Pengalaman	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Skill</i>
Pengetahuan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	<i>Skill</i>

4. Pada faktor manajemen keamanan pelabuhan, berikut adalah sub kriteria yang dipertimbangkan dalam analisa *port security level* di area pelabuhan Tanjung Perak.
- Prosedur manajemen keamanan
 - Aliran informasi kepada seluruh awak kapal
 - Prosedur penanganan ancaman di atas kapal

Prosedur manajemen keamanan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Aliran informasi kepada seluruh awak kapal
Prosedur manajemen keamanan	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Prosedur penanganan ancaman di atas kapal
Aliran informasi kepada seluruh awak kapal	9-7-5-3-1-3-5-7-9	Prosedur penanganan ancaman di atas kapal

Penilaian Preferensi untuk Setiap Alternatif

Pembobotan ini digunakan untuk mengetahui nilai preferensi responden pada beberapa alternatif terhadap masing-masing sub-kriteria. Beberapa penilaian pada sub-kriteria tertentu dapat menyesuaikan keadaan lapangan pada masing-masing lokasi dermaga (misalnya luas area sesuai dengan perkiraan luas dermaga, lokasi pelabuhan dapat disesuaikan dengan lokasi dermaga mengacu kepada pintu masuk pelabuhan, atau kualitas pekerja pada masing-masing dermaga)

Seluruh jawaban pada bagian ini ditandai dengan “O” (lingkaran) sesuai preferensi anda dengan skala berikut :

- 1 : Sangat buruk
- 2 : Buruk
- 3 : Cukup
- 4 : Baik
- 5 : Sangat baik

Komunikasi

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Pengalaman

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Pengetahuan

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Skill

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Jam kerja

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Lokasi pelabuhan

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Luas area pelabuhan

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Prosedur manajemen keamanan

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Aliran informasi

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Prosedur penanganan ancaman

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Sistem manajemen lalu lintas

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Fasilitas bongkar – muat pelabuhan

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Akses keluar masuk pelabuhan

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Sistem radio & telekomunikasi

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

Peralatan pengawas keamanan pelabuhan

Terminal Peti Kemas Internasional	1	2	3	4	5
Jamrud Utara	1	2	3	4	5
Jamrud Barat	1	2	3	4	5

LAMPIRAN B
HASIL PERHITUNGAN
PEMBOBOTAN DAN NILAI PREFERENSI

Perhitungan *relative weight* untuk masing-masing kriteria dan sub-kriteria adalah sebagai berikut

Port Security

- A** Faktor manusia
- B** Faktor lingkungan kerja
- C** Faktor manajemen
- D** Faktor fasilitas pelabuhan

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	19.20800	15	1.218
A-C	0.00001	15	0.473
A-D	0.00054	15	0.606
B-C	0.00000	15	0.341
B-D	0.00630	15	0.713
C-D	1575.00	15	1.634

Kode	A	B	C	D
A	1.000	1.218	0.473	0.606
B	0.821	1.000	0.341	0.713
C	2.116	2.936	1.000	1.634
D	1.650	1.402	0.612	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C	D
A	0.179	0.186	0.195	0.153
B	0.147	0.153	0.140	0.180
C	0.379	0.448	0.412	0.413
D	0.295	0.214	0.252	0.253

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.178
B	0.155
C	0.413
D	0.254

Vessel Security

- A** Faktor kondisi kapal
- B** Faktor manusia
- C** Faktor manajemen

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	0.143	15	0.878
A-C	0.000	15	0.341
B-C	0.000	15	0.444

Kode	A	B	C
A	1.000	0.878	0.341
B	1.139	1.000	0.444
C	2.937	2.253	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C
A	0.197	0.213	0.191
B	0.224	0.242	0.249
C	0.579	0.545	0.560

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.200
B	0.238
C	0.561

Port Security - Faktor Manusia

A	Komunikasi
B	Pengalaman
C	Pengetahuar
D	Skill

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	1607445	15	2.593
A-C	0.00106	15	0.633
A-D	0.00009	15	0.538
B-C	81.00	15	1.340
B-D	0.04373	15	0.812
C-D	0.00160	15	0.651

Kode	A	B	C	D
A	1.000	2.593	0.633	0.538
B	0.386	1.000	1.340	0.812
C	1.579	0.746	1.000	0.651
D	1.860	1.232	1.536	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C	D
A	0.207	0.465	0.140	0.179
B	0.080	0.180	0.297	0.271
C	0.327	0.134	0.222	0.217
D	0.386	0.221	0.341	0.333

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.248
B	0.207
C	0.225
D	0.320

Port Security - Faktor Lingkungan Kerja

- A Jam kerja
- B Lokasi pelabuhan
- C Luas area pelabuhan

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	5082.437	15	1.766
A-C	0.01568	15	0.758
B-C	0.012245	15	0.746

Kode	A	B	C
A	1.000	1.766	0.758
B	0.566	1.000	0.746
C	1.319	1.341	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C
A	0.347	0.430	0.303
B	0.196	0.243	0.298
C	0.457	0.327	0.399

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.360
B	0.246
C	0.394

Port Security - Faktor Manajemen Keamanan Pelabuhan

- A Prosedur manajemen keamanan
- B Aliran informasi
- C Prosedur penanganan ancaman
- D Sistem manajemen lalu lintas pelabuhan

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	583443	15	2.423
A-C	1.176	15	1.011
A-D	23.14815	15	1.233
B-C	52.92	15	1.303
B-D	52.92	15	1.303
C-D	296475.5	15	2.316

Kode	A	B	C	D
A	1.000	2.423	1.011	1.233
B	0.413	1.000	1.303	1.303
C	0.989	0.768	1.000	2.316
D	0.811	0.768	0.432	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C	D
A	0.311	0.489	0.270	0.211
B	0.128	0.202	0.348	0.223
C	0.308	0.155	0.267	0.396
D	0.252	0.155	0.115	0.171

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.320
B	0.225
C	0.281
D	0.173

Port Security - Faktor Fasilitas Pelabuhan

- A Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo
- B Akses keluar dan masuk pelabuhan
- C Sistem radio dan telekomunikasi
- D Peralatan pengawasan keamanan

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	0.00000001	15	0.285
A-C	135.00	15	1.387
A-D	2.14285714	15	1.052
B-C	75.00	15	1.334
B-D	3.88888889	15	1.095
C-D	1875.00	15	1.653

Kode	A	B	C	D
A	1.000	0.285	1.387	1.052
B	3.515	1.000	1.334	1.095
C	0.721	0.750	1.000	1.653
D	0.950	0.913	0.605	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C	D
A	0.162	0.097	0.321	0.219
B	0.568	0.339	0.308	0.228
C	0.117	0.254	0.231	0.344
D	0.154	0.310	0.140	0.208

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.199
B	0.361
C	0.237
D	0.203

Faktor Kondisi Kapal

- A** Tipe kapal
- B** Bendera kapal
- C** Jenis muatan
- D** Value muatan
- E** Status kapal
- F** Pelabuhan asal
- G** Akses ke atas kapal

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	35.00000	15	1.267
A-C	0.00000	15	0.390
A-D	0.15556	15	0.883
A-E	81.667	15	1.341
A-F	0.01037	15	0.737
A-G	0.00000	15	0.401
B-C	0.00075	15	0.619
B-D	0.01041	15	0.738
B-E	0.00088	15	0.626
B-F	0.00000	15	0.358
B-G	0.0000000	15	0.188

	X1.X2.Xn	n	G
C-D	10.584	15	1.170
C-E	3333.960	15	1.717
C-F	57.85714	15	1.311
C-G	0.00000	15	0.278
D-E	0.00625	15	0.713
D-F	0.71429	15	0.978
D-G	0.0000000	15	0.195
E-F	0.03401	15	0.798
E-G	0.00000	15	0.326
F-G	0.0000000	15	0.250

Kode	A	B	C	D	E	F	G
A	1.000	1.267	0.390	0.883	1.341	0.737	0.401
B	0.789	1.000	0.619	0.738	0.626	0.358	0.188
C	2.563	1.616	1.000	1.170	1.717	1.311	0.278
D	1.132	1.356	0.854	1.000	0.713	0.978	0.195
E	0.746	1.598	0.582	1.403	1.000	0.798	0.326
F	1.356	2.793	0.763	1.023	1.253	1.000	0.250
G	2.494	5.311	3.598	5.136	3.071	4.005	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C	D	E	F	G
A	0.099	0.085	0.050	0.078	0.138	0.080	0.152
B	0.078	0.067	0.079	0.065	0.064	0.039	0.071
C	0.254	0.108	0.128	0.103	0.177	0.143	0.105
D	0.112	0.091	0.109	0.088	0.073	0.106	0.074
E	0.074	0.107	0.075	0.124	0.103	0.087	0.123
F	0.135	0.187	0.098	0.090	0.129	0.109	0.095
G	0.247	0.355	0.461	0.452	0.316	0.436	0.379

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.097
B	0.066
C	0.145
D	0.093
E	0.099
F	0.120
G	0.378

Faktor Manusia

A	Komunikasi
B	Pengalaman
C	Pengetahuan
D	Skill

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	0.00106	15	0.633
A-C	0.00000	15	0.390
A-D	0.00126	15	0.641
B-C	15.00000	15	1.198
B-D	0.00317	15	0.681
C-D	4.573	15	1.107

Kode	A	B	C	D
A	1.000	0.633	0.390	0.641
B	1.579	1.000	1.198	0.681
C	2.565	0.835	1.000	1.107
D	1.561	1.467	0.904	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C	D
A	0.149	0.161	0.112	0.187
B	0.235	0.254	0.343	0.199
C	0.383	0.212	0.286	0.323
D	0.233	0.373	0.259	0.292

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.152
B	0.258
C	0.301
D	0.289

Faktor Manajemen Keamanan Kapal

A	Prosedur manajemen keamanan
B	Aliran informasi
C	Prosedur penanganan ancaman

	X1.X2.Xn	n	G
A-B	476.28	15	1.508
A-C	0.067	15	0.835
B-C	0.019	15	0.767

Kode	A	B	C
A	1.000	1.508	0.835
B	0.663	1.000	0.767
C	1.198	1.304	1.000

Langkah 1

Angka pada setiap kotak dibagi dengan penjumlahan semua angka dalam kolom yang sama

Kode	A	B	C
A	0.350	0.396	0.321
B	0.232	0.262	0.295
C	0.419	0.342	0.384

Langkah 2

Menjumlahkan setiap nilai bobot prioritas pada setiap baris tabel dibagi dengan jumlah sub-kriteria

A	0.355
B	0.263
C	0.382

Berikut adalah perhitungan nilai preferensi kriteria pada setiap alternatif berdasarkan hasil penilaian responden

Hasil Pembobotan Sub-kriteria pada Alternatif

	Alternatif		
	1	2	3
<i>Faktor Manusia</i>			
Komunikasi	3.70461	3.96573	3.96573
Pengalaman	3.74399	4.1646	4.02516
Pengetahuan	3.68871	3.87369	3.74399
Skill	3.77635	3.9487	3.76014
<i>Faktor Lingkungan Kerja</i>			
Jam Kerja	3.89039	3.9487	3.89039
Lokasi Pelabuhan	4.24524	4.08549	4.00788
Luas Area Pelabuhan	4.10311	4.00788	3.87369
<i>Faktor Manajemen Keamanan Pelabuhan</i>			
Prosedur Manajemen	4.1646	4.22702	4.22702
Aliran Informasi	3.84947	3.96573	3.90717
Prosedur Keamanan	4.18256	4.1646	4.00788
Sistem Mnj. Lalu lintas	4.04252	3.85706	3.93175
<i>Faktor Fasilitas Pelabuhan</i>			
Fasilitas load-unload	3.84947	3.89039	3.90717
Akses Keluar Masuk	3.83295	3.9487	3.89039
Sistem Radio <i>Telecom</i>	3.84947	3.96573	3.90717
Peralatan Pengawas	3.84947	3.77635	3.70461

Nilai di atas didapat dari perhitungan rata-rata geometrik semua penilaian responden.

Nilai Kedekatan Relatif - Faktor Manusia

	Weight	Alternatif		
		1	2	3
Komunikasi	0.24808	3.70461	3.96573	3.96573
Pengalaman	0.2068	3.74399	4.1646	4.02516
Pengetahuan	0.22498	3.68871	3.87369	3.74399
Skill	0.32014	3.77635	3.9487	3.76014

Ket :

Alt. 1 Terminal Peti Kemas Internasional

Alt. 2 Jamrud Utara

Alt. 3 Jamrud Barat

1. Membuat *normalized decision matrix*

	1	2	3
	0.551	0.590	0.590
	0.543	0.604	0.584
	0.565	0.593	0.573
	0.569	0.595	0.567

2. Membuat *weighted normalized matrix*

	1	2	3
	0.137	0.146	0.146
	0.112	0.125	0.121
	0.127	0.133	0.129
	0.182	0.191	0.181

3 Menentukan solusi ideal positif (PIS) dan negatif (NIS)

	A+	A-
Komunikasi	0.146	0.137
Pengalaman	0.125	0.112
Pengetahuan	0.133	0.127
Skill	0.191	0.181

4 Menghitung jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS

	A+	A-
Alternatif 1	0.019	0.001
Alternatif 2	0.000	0.019
Alternatif 3	0.011	0.113

5 Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

	Nilai
Alternatif 1	0.040
Alternatif 2	1.000
Alternatif 3	0.911

Nilai Kedekatan Relatif - Faktor Lingkungan Kerja

	Weight	Alternatif		
		1	2	3
Jam Kerja	0.35979	3.89039	3.9487	3.89039
Lokasi Pelabuhan	0.24583	4.24524	4.08549	4.00788
Ls. Area Pelabuhan	0.39438	4.10311	4.00788	3.87369

Ket :

Alt. 1 Terminal Peti Kemas Internasional

Alt. 2 Jamrud Utara

Alt. 3 Jamrud Barat

1 Membuat *normalized decision matrix*

1	2	3
0.112	0.114	0.112
0.115	0.110	0.108
0.117	0.114	0.110

2 Membuat *weighted normalized matrix*

1	2	3
0.040	0.041	0.040
0.028	0.027	0.027
0.046	0.045	0.043

3 Menentukan solusi ideal positif (PIS) dan negatif (NIS)

	A+	A-
Jam Kerja	0.041	0.040
Lokasi Pelabuhan	0.028	0.027
Ls. Area Pelabuhan	0.046	0.043

4 Menghitung jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS

	A+	A-
Alternatif 1	0.001	0.003
Alternatif 2	0.002	0.002
Alternatif 3	0.003	0.000

5 Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

	Nilai
Alternatif 1	0.167
Alternatif 2	0.469
Alternatif 3	1.000

Nilai Kedekatan Relatif - Faktor Manajemen Keamanan

	Weight	Alternatif		
		1	2	3
Prosedur Mnj.	0.32014	4.1646	4.22702	4.22702
Aliran Informasi	0.22515	3.84947	3.96573	3.90717
Prosedur Keamanan	0.28137	4.18256	4.1646	4.00788
S. Mnj. Lalu lintas	0.17334	4.04252	3.85706	3.93175

Ket :

Alt. 1 Terminal Peti Kemas Internasional

Alt. 2 Jamrud Utara

Alt. 3 Jamrud Barat

1 *Membuat normalized decision matrix*

	1	2	3
	0.572	0.580	0.580
	0.569	0.586	0.577
	0.586	0.584	0.562
	0.592	0.565	0.575

2 *Membuat weighted normalized matrix*

	1	2	3
	0.183	0.186	0.186
	0.128	0.132	0.130
	0.165	0.164	0.158
	0.103	0.098	0.100

- 3 Menentukan solusi ideal positif (PIS) dan negatif (NIS)

	A+	A-
Prosedur Mnj.	0.186	0.183
Aliran Informasi	0.132	0.128
Prosedur Keamanan	0.165	0.158
S. Mnj. Lalu lintas	0.103	0.098

- 4 Menghitung jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS

	A+	A-
Alternatif 1	0.005	0.008
Alternatif 2	0.005	0.008
Alternatif 3	0.008	0.004

- 5 Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

	Nilai
Alternatif 1	0.362
Alternatif 2	0.379
Alternatif 3	0.667

Nilai Kedekatan Relatif - Faktor Fasilitas Pelabuhan

	Weight	Alternatif		
		1	2	3
Fasilitas load-unload	0.1995	3.84947	3.89039	3.90717
Akses Keluar Masuk	0.36095	3.83295	3.9487	3.89039
Sistem Radio <i>Telecom</i>	0.23662	3.84947	3.96573	3.90717
Peralatan Pengawas	0.20294	3.84947	3.77635	3.70461

Ket :

Alt. 1 Terminal Peti Kemas Internasional

Alt. 2 Jamrud Utara

Alt. 3 Jamrud Barat

1 Membuat *normalized decision matrix*

	1	2	3
	0.112	0.114	0.114
	0.111	0.114	0.113
	0.110	0.114	0.112
	0.121	0.119	0.116

2 Membuat *weighted normalized matrix*

	1	2	3
	0.022	0.023	0.023
	0.040	0.041	0.041
	0.026	0.027	0.027
	0.025	0.024	0.024

- 3 Menentukan solusi ideal positif (PIS) dan negatif (NIS)

	A+	A-
Prosedur Mnj.	0.023	0.022
Aliran Informasi	0.041	0.040
Prosedur Keamanan	0.027	0.026
S. Mnj. Lalu lintas	0.025	0.024

- 4 Menghitung jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS

	A+	A-
Alternatif 1	0.001	0.001
Alternatif 2	0.000	0.002
Alternatif 3	0.001	0.001

- 5 Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

	Nilai
Alternatif 1	0.616
Alternatif 2	0.237
Alternatif 3	0.598

Nilai Kedekatan Relatif Terhadap Solusi Ideal

	Weight	Alt 1	Alt 2	Alt 3
Manusia	0.178205	0.039517	1	0.91131
Lingkungan Kerja	0.155099	0.167249	0.469363	1
Manajemen	0.413047	0.362365	0.379212	0.6666
Fasilitas Pelabuhan	0.253648	0.616177	0.237016	0.597618

1 Membuat *normalized decision matrix*

	1	2	3
	0.029196	0.738808	0.673283
	0.149695	0.420101	0.895045
	0.42721	0.447071	0.785887
	0.691942	0.266159	0.671101

2 Membuat *weighted normalized matrix*

	1	2	3
	0.005203	0.13166	0.119983
	0.023218	0.065157	0.138821
	0.176458	0.184662	0.324609
	0.17551	0.067511	0.170223

3 Menentukan solusi ideal positif (PIS) dan negatif (NIS)

	A+	A-
Manusia	0.13166	0.005203
Lingkungan Kerja	0.138821	0.023218
Manajemen	0.324609	0.176458
Fasilitas Pelabuhan	0.17551	0.067511

- 4 Menghitung jarak setiap alternatif ke PIS dan NIS

	A+	A-
Alternatif 1	0.226504	0.107999
Alternatif 2	0.191508	0.133483
Alternatif 3	0.012818	0.242975

- 5 Menghitung kedekatan relatif terhadap solusi ideal

	Nilai
Alternatif 1	0.677
Alternatif 2	0.589
Alternatif 3	0.050

- 6 Meranking alternatif berdasarkan urutan hasil alternatif

	Nilai	Ranking
Alternatif 1	0.677	1
Alternatif 2	0.589	2
Alternatif 3	0.050	3

LAMPIRAN C
DATA – DATA ICC *INTERNATIONAL MARITIME*
BUREAU PIRACY REPORT 2014 - 2015

Data tipe kapal yang dibajak dalam rentang waktu tahun 2010-2015

TYPES OF VESSELS ATTACKED							
Types of Vessels	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Product/Chem. Tanker	96	100	76	82	86	62	502
Bulk Carrier	80	100	66	53	55	86	440
Container	74	62	39	30	20	30	255
Tanker	43	61	32	39	24	20	219
General Cargo	63	35	15	17	14	15	159
LPG tank	7	6	10	9	13	4	49
Fishing Vessel	19	11	5	2	3	2	42
Vehicle Carrier	5	7	0	0	2	1	15
Bunkering Tanker	0	0	2	0	2	1	5
Passenger Boat	1	1	0	0	1	1	4
FPSO/FSO	0	0	0	0	0	2	2

Status kapal yang dibajak dalam rentang waktu tahun 2014-2015

STATUS OF SHIPS DURING ATTACKS			
Status	2014	2015	Total
<i>Anchored</i>	104	128	232
<i>Steaming</i>	91	64	155
<i>Berthed</i>	22	12	34

Lokasi terjadinya pembajakan kapal dalam rentang waktu tahun 2010-2015

LOCATION OF ACTUAL AND ATTEMPTED ATTACKS							
Locations	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Africa	259	293	150	79	55	45	881
S.E. Asia	71	80	104	128	141	147	671
Indian Sub Continent	28	16	19	26	34	24	147
East Asia	44	23	7	13	8	31	126
America	40	25	17	18	5	8	113
Rest of the World	4	2	0	0	2	1	9

Data bendera kapal yang dibajak dalam rentang waktu tahun 2010-2015

NATIONALITY OF VESSELS ATTACKED							
Nationality	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Antigua and Barbuda	24	16	5	7	5	9	66
Australia	0	1	0	0	0	0	1
Bahamas	10	11	16	7	4	5	53
Bangladesh	1	0	1	0	0	0	2
Barbados	1	2	0	1	0	0	4
Belgium	0	2	0	0	0	3	5
Bermuda	1	0	0	0	1	0	2
Bolivia	0	0	1	0	0	0	1
Cayman Island	0	1	1	2	0	0	4
Chile	0	0	0	1	0	0	1
China	4	4	0	2	1	0	11
Comoros	1	2	1	1	0	1	6
Croatia	0	0	0	1	0	0	1
Curacao	0	0	3	0	0	1	4
Cyprus	9	8	1	1	2	7	28
Denmark	4	7	7	6	4	3	31
Dominica	0	1	0	0	1	0	2
Egypt	1	0	0	0	0	1	2
Ethiopia	0	2	1	0	0	0	3
France	4	6	0	1	0	1	12
Gabon	0	0	0	1	0	0	1
Germany	5	5	4	0	0	0	14
Ghana	0	0	0	0	1	1	2
Gibraltar	3	2	2	3	1	0	11
Greece	3	12	3	3	4	3	28
Honduras	0	0	1	0	2	0	3
Hongkong	18	21	17	20	16	19	111
India	7	4	7	4	4	2	28
Indonesia	3	5	2	0	2	2	14
Iran	1	0	0	1	0	1	3
Isle of Man	6	3	4	2	3	3	21
Italy	1	8	5	4	7	0	25
Japan	0	1	0	0	0	0	1
North Korea	2	0	1	0	0	0	3
South Korea	4	1	1	0	1	1	8
Liberia	57	57	45	43	20	28	250
Luxembourg	2	1	2	2	0	2	9

Malaysia	14	14	12	10	9	12	71
Malta	19	25	8	8	6	11	77
Marshall Islands	36	45	21	31	36	40	209
Netherlands	3	0	1	2	7	1	14
Nigeria	0	0	1	2	3	2	8
Norway	5	8	3	4	4	1	25
Oman	0	0	3	0	0	0	3
Panama	82	71	49	32	44	38	316
Papua New Guinea	0	0	0	0	0	1	1
Philippines	1	4	4	2	3	1	15
Portugal	0	0	0	0	0	1	1
Russia	0	0	1	0	0	0	1
Saudi Arabia	1	1	0	0	2	1	5
Singapore	40	32	43	39	32	32	218
Spain	4	2	2	0	0	0	8
Taiwan	6	1	0	0	0	0	7
Thailand	7	1	1	5	6	5	25
Turkey	3	6	1	2	0	0	12
UAE	1	6	0	0	0	0	7
United Kingdom	6	6	3	2	0	0	17
USA	4	5	2	2	2	0	15
Vietnam	2	3	0	0	0	0	5

PER REGION	
Asia	537
S. America	456
Europe	340
Africa	272
Oceania	211
N. America	15

Data kargo yang dibajak dalam rentang waktu tahun 2010-2015

ATTACKED BY TYPE OF CARGOES							
Cargoes	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total
Product Oil	103	106	88	91	101	69	558
Bulk Shipments	80	100	66	53	55	86	440
Containers	74	62	39	30	20	30	255
Crude Oil	43	61	32	39	24	20	219
General Cargoes	63	35	15	17	14	15	159
Others	20	12	5	2	4	3	46

LAMPIRAN D
CONTOH LEMBAR *SECURITY LEVEL SCORING*

 ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember	ANALISA SECURITY LEVEL SCORING (PORT SECURITY)	Doc. 01	
		Hal. 01	Rev. 00
Tanggal	Dermaga	Lokasi	

Kriteria	Nilai (1-10)
Faktor Manusia	
Komunikasi antarkru pelabuhan/petugas keamanan pelabuhan	
Pengalaman setiap kru pelabuhan/petugas keamanan pelabuhan dalam penanganan keamanan pelabuhan	
Pengetahuan setiap kru pelabuhan/petugas keamanan pelabuhan terkait ISPS Code	
Keterampilan petugas keamanan pelabuhan dalam menangani ancaman keamanan	
Faktor Lingkungan Kerja	
Kesesuaian jam kerja kru pelabuhan/petugas keamanan dengan aturan yang ada	
Lokasi pelabuhan dekat dengan pusat keramaian/aktivitas warga	
Luas area pelabuhan berbanding dengan jumlah petugas pengamanan	
Faktor Manajemen Keamanan Pelabuhan	
Kesesuaian prosedur yang dilakukan oleh manajemen keamanan	
Ketepatan informasi yang didapat setiap kru pelabuhan/petugas keamanan terkait ancaman keamanan	
Kesesuaian prosedur penanganan ancaman dengan ISPS Code	
Ketertiban sistem lalu lintas kendaraan darat di area pelabuhan	
Faktor Fasilitas Pelabuhan	
Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo	
Kemudahan akses keluar dan masuk pelabuhan	
Kelayakan sistem radio dan telekomunikasi	
Kelayakan peralatan pengawas keamanan	

	ANALISA SECURITY LEVEL SCORING <i>(SHIP SECURITY)</i>	Doc. 02	
		Hal. 01	Rev. 00
Tanggal	Dermaga	Lokasi	

DATA KAPAL

Nama Kapal	
L	
B	
T	
Bendera Kapal	
Tipe Kapal	
Muatan	
GT	
Pelabuhan Asal	

 ITS Institut Teknologi Sepuluh Nopember	ANALISA SECURITY LEVEL SCORING <i>(SHIP SECURITY)</i>	Doc. 02	
		Hal. 02	Rev. 00

Kriteria	Nilai (1-10)
Faktor Kapal	
Tipe kapal	
Bendera kapal	
Jenis muatan	
Value muatan	
Status kapal	
Pelabuhan asal	
Akses ke atas kapal	
Faktor Manusia	
Komunikasi antar awak kapal	
Pengalaman setiap awak kapal dalam penanganan keamanan kapal (dapat berupa drill rutin ataupun kejadian langsung)	
Pengetahuan setiap awak kapal terkait ISPS Code	
Keterampilan awak kapal dalam menangani ancaman keamanan	
Faktor Manajemen Keamanan Kapal	
Kesesuaian prosedur yang dilakukan oleh manajemen keamanan	
Ketepatan informasi yang didapat awak kapal terkait ancaman keamanan kapal	
Kesesuaian prosedur penanganan ancaman dengan ISPS Code	

LAMPIRAN E
HASIL *SECURITY LEVEL SCORING*

Kriteria	Nilai	Bobot	Nilai Akhir
	(1-10)		
Faktor Manusia		0.178	1.28
Komunikasi antar petugas keamanan pelabuhan	7	0.248	
Pengalaman setiap petugas keamanan pelabuhan dalam penanganan keamanan pelabuhan (dapat berupa drill rutin atau kejadian langsung)	8	0.207	
Pengetahuan setiap petugas keamanan pelabuhan terkait ISPS Code	7	0.225	
Keterampilan petugas keamanan pelabuhan dalam menangani ancaman keamanan	7	0.320	
Faktor Lingkungan Kerja		0.155	1.18
Kesesuaian jam kerja petugas dengan aturan yang ada	10	0.360	
Lokasi pelabuhan dekat dengan pusat keramaian/aktivitas warga	10	0.246	
Luas area pelabuhan berbandingan dengan jumlah petugas pengamanan	4	0.394	
Faktor Manajemen Keamanan Pelabuhan		0.413	3.99
Kesesuaian prosedur yang dilakukan oleh manajemen keamanan	9	0.320	
Ketepatan informasi yang didapat setiap petugas terkait ancaman keamanan	10	0.225	
Kesesuaian prosedur penanganan ancaman dengan ISPS Code	10	0.281	
Ketertiban sistem lalu lintas kendaraan darat di area pelabuhan	10	0.173	
Faktor Fasilitas Pelabuhan		0.254	2.28
Fasilitas pengangkutan dan penyimpanan kargo	10	0.199	
Kemudahan akses keluar dan masuk pelabuhan	9	0.361	
Kelayakan sistem radio dan telekomunikasi	8	0.237	
Kelayakan peralatan pengawas keamanan	9	0.203	
Total			8.74

Keterangan :

Nilai 7-10 Security Level 1

Nilai 4-6 Security Level 2

Nilai 1-3 Security Level 3

Kriteria	Nilai	Bobot	Nilai Akhir
	(1-10)		
Faktor Kapal		0.201	1.46
Tipe kapal	6	0.097	
Bendera kapal	6	0.066	
Jenis muatan	6	0.145	
Value muatan	3	0.093	
Status kapal	10	0.099	
Pelabuhan asal	3	0.120	
Akses ke atas kapal	10	0.378	
Faktor Manusia		0.238	2.34
Komunikasi antar awak kapal	9	0.152	
Pengalaman setiap awak kapal dalam penanganan keamanan kapal (dapat berupa drill rutin ataupun kejadian langsung)	10	0.258	
Pengetahuan setiap awak kapal terkait ISPS Code	10	0.301	
Keterampilan awak kapal dalam menangani ancaman keamanan	10	0.289	
Faktor Manajemen Keamanan Kapal		0.561	5.61
Kesesuaian prosedur yang dilakukan oleh manajemen keamanan	10	0.355	
Ketepatan informasi yang didapat awak kapal terkait ancaman keamanan kapal	10	0.263	
Kesesuaian prosedur penanganan ancaman dengan ISPS Code	10	0.382	
Total			9.41

Keterangan :

Nilai 7-10 Security Level 1

Nilai 4-6 Security Level 2

Nilai 1-3 Security Level 3

BAB V

KESIMPULAN

V.1 Kesimpulan

Setelah melakukan proses penelitian, dari hasil pengolahan data dan perhitungan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada empat kriteria utama yang memengaruhi *port security score* yaitu faktor manusia, faktor lingkungan kerja, faktor manajemen keamanan pelabuhan, dan faktor fasilitas pelabuhan.
2. Ada tiga kriteria utama yang memengaruhi *vessel security score* yaitu faktor kondisi kapal, faktor manusia, dan faktor manajemen keamanan kapal.
3. Pada *port security*, faktor manajemen keamanan pelabuhan memiliki bobot nilai terbesar dengan nilai 0.413 dan pada *vessel security*, faktor manajemen keamanan memiliki bobot nilai terbesar dengan nilai 0.561. Hal ini menunjukkan faktor struktur maupun aturan manajemen memiliki peran paling penting terhadap keamanan pelabuhan maupun di atas kapal.
4. Untuk masing-masing kriteria *port security* nilai terbesar pada setiap faktor:
 - a. Manusia, ada pada sub-kriteria *skill* dengan nilai 0.32 yang menunjukkan *skill* pekerja lapangan maupun petugas keamanan sangat berpengaruh terhadap keamanan pelabuhan.
 - b. Lingkungan kerja, ada pada sub-kriteria luas area pelabuhan dengan nilai 0.394 yang menunjukkan luas area berbanding dengan jumlah petugas keamanan sangat berpengaruh terhadap keamanan pelabuhan.
 - c. Manajemen keamanan pelabuhan, ada pada sub-kriteria prosedur manajemen keamanan pelabuhan dengan nilai 0.320 yang menunjukkan prosedur

manajemen terkait keamanan sangat memengaruhi tingkat keamanan pelabuhan.

- d. Fasilitas pelabuhan, ada pada sub-kriteria akses keluar dan masuk pelabuhan dengan nilai 0.361 yang menunjukkan akses keluar dan masuk kendaraan maupun manusia sangat berpengaruh terhadap tingkat keamanan pelabuhan.
5. Untuk masing-masing kriteria *vessel security* nilai terbesar pada setiap faktor:
 - a. Kondisi kapal, ada pada sub-kriteria akses ke atas kapal dengan nilai 0.378 yang menunjukkan kondisi kapal seperti tipe kapal, bendera kapal, muatan, dll sangat memengaruhi tingkat keamanan yang ada di atas kapal.
 - b. Manusia, ada pada sub-kriteria pengetahuan awak kapal dengan nilai 0.301 yang menunjukkan dasar ilmu dan pengetahuan awak kapal terkait *ISPS Code* dan teknik penanganan ancaman keamanan di atas kapal memengaruhi tingkat keamanan yang ada di atas kapal.
 - c. Manajemen keamanan kapal ada pada sub-kriteria prosedur penanganan ancaman keamanan dengan nilai 0.382 yang menunjukkan prosedur penanganan ancaman keamanan di atas kapal sangat penting dalam menjaga keamanan kapal.
 6. Setelah dilakukan studi lapangan, didapatkan hasil Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya berada pada *security level 1* dimana tindakan keamanan normal tetap berjalan selama tidak ada identifikasi bahaya yang dapat menaikkan tingkatannya.
 7. Perihal *vessel security*, didapatkan hasil salah satu contoh sampel kapal yang sedang bersandar di dermaga Internasional yaitu WARNOW BOATSWAIN berada pada *security level 1* dimana tindakan keamanan normal tetap berjalan selama tidak ada identifikasi bahaya yang dapat menaikkan tingkatannya.

8. Berdasarkan hasil perhitungan nilai preferensi responden terhadap kriteria yang ditentukan, Terminal Peti Kemas Internasional Surabaya memiliki standar keamanan yang lebih tinggi daripada Jamrud Utara dan Jamrud Barat. Hal ini dapat menjadi rujukan kepada pihak pengelola Jamrud Utara dan Jamrud Barat (dalam hal ini PT. PELINDO III) untuk melakukan evaluasi pada beberapa hal yang merujuk kepada kriteria yang telah ditentukan.

V.2 Saran

Saran yang diberikan penulis setelah melakukan seluruh proses pengerjaan skripsi ini adalah:

1. Perlu adanya klarifikasi dari para ahli *ISPS Code* terkait kriteria-kriteria yang dihasilkan dari penelitian ini karena seluruh kriteria diperoleh berdasarkan pendapat subjektif para ahli di bidang kepelabuhan dan pelayaran.
2. Perlu dilakukannya studi lapangan lebih lanjut di beberapa pelabuhan di Indonesia untuk meyakinkan keabsahan hasil penelitian.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- Attenbury, D. (2007). *Maritime Security in the 21st Century. Hudson Trident*, 1-6. London: Hudson Trident.
- Banda, M. (2007). *Modul Praktikum Sistem Informasi Geografis*. Makassar: FIKP Universitas Hassanudin.
- Departemen Perhubungan Republik Indonesia. (2016, Februari 23). *Detail Informasi Pelabuhan*. Diambil kembali dari Sistem Informasi Geografis Prasarana Transportasi Kementerian Perhubungan: <http://gis.dephub.go.id/mappingf/Prasarana/Detail.aspx?id=47&table=pelabuhan>
- Ghosh, D. N. (2011). Analytical Hierarchy Process & TOPSIS Method to Evaluate Faculty Performance in Engineering Education. *UNIASCIT Vol. 1*, 63-70.
- ICC International Maritime Bureau. (2015). *Piracy and Armed Robbery Against Ships Period 1 January - 31 December 2014*. London: ICC International Maritime Bureau.
- ICC International Maritime Bureau. (2016). *Piracy and Armed Robbery Against Ships Period 1 January - 31 December 2015*. London: ICC International Maritime Bureau.
- International Maritime Organization. (2003). *International Ship and Port Facility Security Code and SOLAS Amendments 2002*. London: IMO Publication.
- International Maritime Organization. (2009). *SOLAS Consolidated Edition 2009*. London: IMO Publication.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2003, July). *Security in Maritime Transport : Risk Factors and Economic Impact*. pp. 6-12.
- U.S Department of State. (2005, September). *The National Strategy of Maritime Security*. pp. 3-6.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIODATA PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Agung Bimo Wicaksono, lahir di Bogor, 14 November 1994. Setelah menempuh pendidikan dasar di SDN Semplak 2 Bogor, pendidikan menengah pertama di SMPN 4 Bogor, dan pendidikan menengah atas di SMAN 1 Bogor, penulis melanjutkan studinya di Jurusan Teknik Sistem Perkapalan FTK – ITS pada tahun 2012. Selama kuliah penulis aktif berorganisasi di Himpunan Mahasiswa Teknik Sistem Perkapalan sebagai staff departemen media informasi pada tahun kedua lalu menjadi ketua biro tim kreatif pada tahun ketiga. Selain itu, penulis aktif menjadi bagian dalam beberapa event jurusan maupun institut sebagai tim dokumentasi. Di akhir tahun ketiga perkuliahan, penulis mulai bergabung di Laboratorium Keandalan dan Keselamatan Kapal. Penulis berhasil menyelesaikan studi strata 1 dalam waktu 8 semester di bidang *Reliability, Availability, Maintenance and Safety* (RAMS).

Agung Bimo Wicaksono
agung.bimow@gmail.com