



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS FAKTOR PERSAINGAN PELABUHAN PETI KEMAS  
BERDASARKAN PERSPEKTIF PENGGUNA**

**SKRIPSI**

**ELVARETTA  
NPM 0806458826**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
JUNI 2012**



**UNIVERSITAS INDONESIA**

**ANALISIS FAKTOR PERSAINGAN PELABUHAN PETI KEMAS  
BERDASARKAN PERSPEKTIF PENGGUNA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana**

**ELVARETTA**

**NPM 0806458826**

**FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM SARJANA TEKNIK INDUSTRI  
DEPOK  
JUNI 2012**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

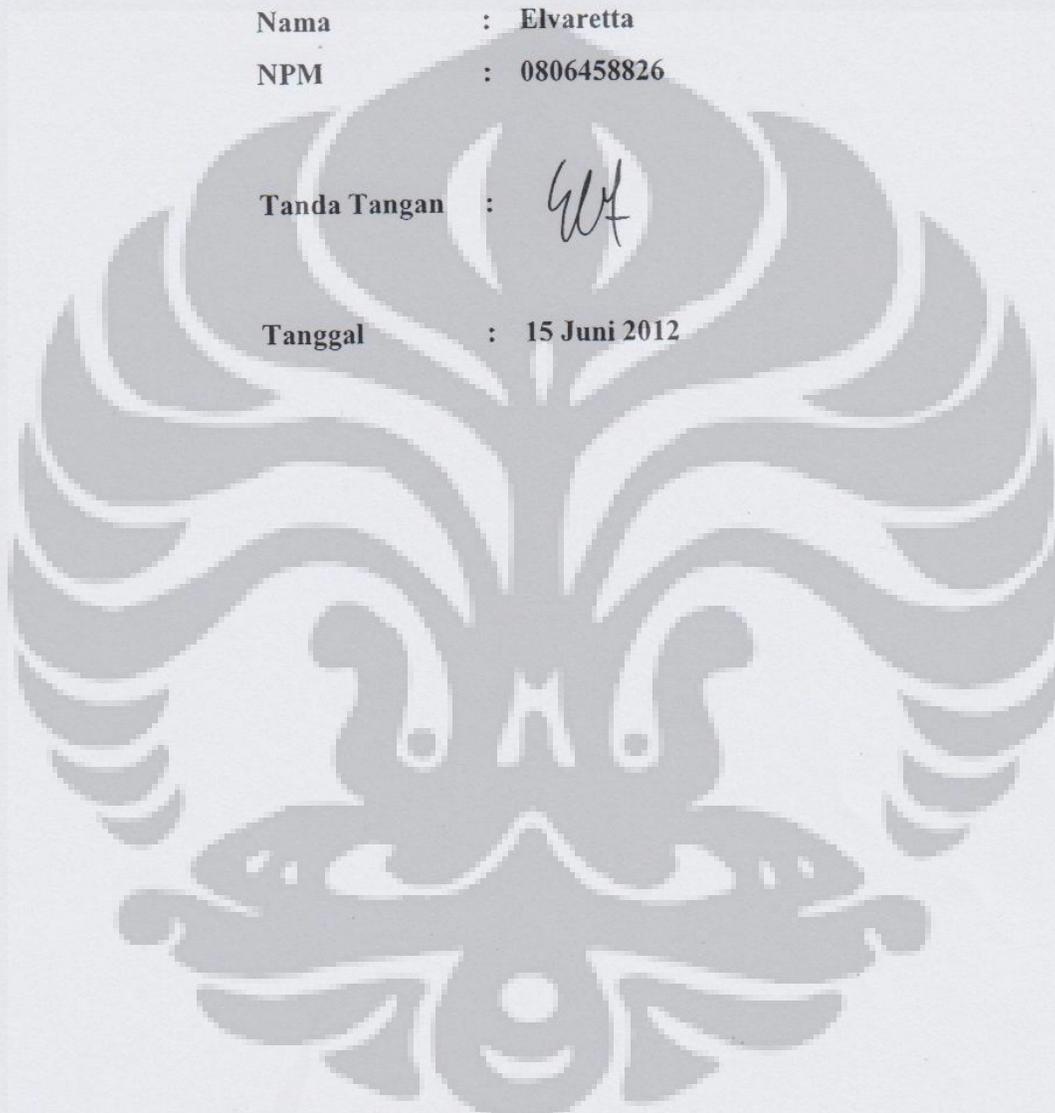
Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Elvaretta  
NPM : 0806458826

Tanda Tangan :



Tanggal : 15 Juni 2012

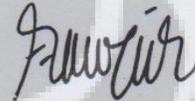


## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul: Analisis Faktor Persaingan Pelabuhan Peti Kemas Berdasarkan Perspektif Pengguna.

Dibuat untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Teknik Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Indonesia dan disetujui untuk diajukan dalam sidang ujian skripsi

Depok, 15 Juni 2012



Ir. Fauzia Dianawati, MSi

NIP 196901231994032002

## HALAMAN PENGESAHAN

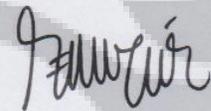
Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Elvaretta  
NPM : 0806458826  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : Analisis Faktor Persaingan Pelabuhan Peti Kemas  
Berdasarkan Perspektif Pengguna

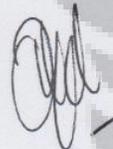
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia.

### DEWAN PENGUJI

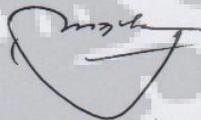
Pembimbing : Ir. Fauzia Dianawati, MSi.

(  )

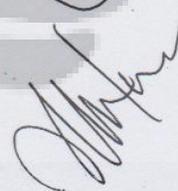
Penguji : Isti Surjandadari, Ir., PhD

(  )

Penguji : Amar Rachman, Ir., MEIM

(  )

Penguji : Maya Arlini Puspasari,  
S.T., M.T., MBA

(  )

Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 21 Juni 2012

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan YME, atas kasih karunia dan anugerah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Ibu Ir. Fauzia Dianawati, MSi, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dan membimbing, serta tidak pernah lelah untuk memberi semangat dan senyuman kepada penulis.
- 2) Bapak Ir. Teuku Yuri M. Zagloel, seluruh pengajar, staff, dan keluarga besar Teknik Industri UI, yang sangat memberi dampak positif dan menjadi bagian yang tidak akan pernah terlupakan bagi penulis.
- 3) Orang tua terkasih, Papa dan Mama, serta kakak Filbert, dan adik Demosa, yang selalu menjadi semangat bagi penulis untuk terus selalu berjuang.
- 4) Keluarga besar Kumasi, Pande-iroot, GPdI Villa Melati Mas, dan TI 2008.
- 5) Sahabat yang selalu ada dalam suka maupun duka, dan memberi suatu perubahan besar bagi penulis: Gio, Lia, Ribka, Ricky, Rio, dan Stephanie.
- 6) Sahabat yang tidak pernah lelah dalam memberi nasehat, teguran dan dukungan yang sangat berharga: Ayu, Eka, Fitri, Floren, Lili, dan Manda.
- 7) Keluarga Kelompok Kecil: Ade, Anda, Gaby, Jessica, Link, Meilin, Nanaka, dan Wenty.
- 8) Mbak Koyah, Bu Har, Babe, Mba Willy dan semua pihak yang telah membantu hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Depok, 15 Juni 2012

Penulis

**LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH**  
**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN**  
**PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elvaretta  
NPM : 0806458826  
Program Studi : Teknik Industri  
Departemen : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik  
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**Analisis Persaingan Pelabuhan Peti Kemas Berdasarkan Perspektif Pengguna**

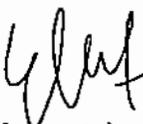
beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 15 Juni 2012

Yang menyatakan

  
( Elvaretta )

## ABSTRAK

Nama : Elvaretta  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul : Analisis Persaingan Pelabuhan Peti Kemas Berdasarkan Perspektif Pengguna

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kepentingan relatif dari faktor-faktor yang mempengaruhi persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan perspektif pengguna. Tiga kelompok pengguna pelabuhan, yaitu perusahaan pelayaran, perusahaan *forwarder*, dan perusahaan pemilik barang dipertimbangkan dalam penelitian ini. Tingkat kepentingan berbagai faktor ditentukan berdasarkan hasil survei dari para pembuat keputusan dan kemudian diproses melalui metode *Analythic Hierarchy Process* (AHP). Selain itu, penelitian ini dilanjutkan dengan mencari nilai daya saing Pelabuhan Tj. Priok dan Pelabuhan Tj. Perak berdasarkan faktor-faktor pengaruhnya.

Kata Kunci:  
Persaingan pelabuhan, AHP

## ABSTRACT

Name : Elvaretta  
Study Program : Industrial Engineering  
Title : An analysis of container port competitiveness from the users' perspective

The objective of this paper is to explore the relative importance of factors that determine container port competitiveness from the users' perspective. Three groups of port users – shipping liners, forwarders and shippers – are considered in this paper. The importance of the various factors is determined on the basis of survey results from the policymakers and then obtained via the analytic hierarchy process (AHP). In addition, the study continued with the search for the competitiveness of Tanjung Priok Port and of Tanjung Perak Port based on the importance of factors.

Keywords:

Port competitiveness, Analytic Hierarchy Process

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Diagram Keterkaitan Masalah.....	4
1.3 Rumusan Permasalahan.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian .....	7
1.6 Metodologi Penelitian .....	8
1.7 Sistematika Penulisan.....	9
<b>BAB 2 DASAR TEORI.....</b>	<b>12</b>
2.1 <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP) .....	12
2.1.1 Prinsip Dasar AHP.....	14
2.1.2 Kelebihan dan Kelemahan AHP .....	15
2.1.3 Tahapan AHP.....	17
2.1.4 Penyusunan Prioritas.....	18
2.1.5 <i>Eigen Value</i> dan <i>Eigen Vector</i> .....	20
2.1.6 Uji Konsistensi Indeks dan Rasio .....	25
2.1.7 Analisis Sensitivitas pada AHP .....	27
2.2 Pelabuhan Laut.....	31
2.2.1 Konsep Dasar.....	31
2.2.2 Sistem Transportasi Laut .....	33
2.2.3 Angkutan Peti Kemas .....	34
2.2.4 Pengguna Pelabuhan.....	35
2.2.5 Profil Pelabuhan .....	38
2.2.5.1 Pelabuhan Tanjung Priok.....	38
2.2.5.2 Pelabuhan Tanjung Perak.....	40
<b>BAB 3 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA .....</b>	<b>45</b>
3.1 Pengumpulam Data .....	45
3.2 Pengolahan Data.....	50
3.2.1 Pengolahan Data Kelompok <i>Shipping Liners</i> .....	50
3.2.2 Pengolahan Data Kelompok <i>Forwarder</i> .....	56
3.2.3 Pengolahan Data Kelompok <i>Shipper</i> .....	61

<b>BAB 4 ANALISIS .....</b>	<b>67</b>
4.1 Pembobotan Faktor dan Subfaktor Persaingan Pelabuhan .....	67
4.1.1 Analisis Faktor dan Subfaktor Kelompok <i>Shipping Liners</i> .....	67
4.1.2 Analisis Faktor dan Subfaktor Kelompok <i>Forwarder</i> .....	68
4.1.3 Analisis Faktor dan Subfaktor Kelompok <i>Shipper</i> .....	70
4.2 Ranking Pelabuhan dalam Persaingan.....	72
4.2.1 Analisis Persaingan Pelabuhan Kelompok <i>Shipping Liners</i> .....	72
4.2.2 Analisis Persaingan Pelabuhan Kelompok <i>Forwarder</i> .....	73
4.2.3 Analisis Persaingan Pelabuhan Kelompok <i>Shipper</i> .....	74
 <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	 <b>76</b>
5.1 Kesimpulan.....	76
5.2 Saran.....	77
 DAFTAR PUSTAKA.....	 78



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.1</b>	Nilai PDB Tahun 2009-2011 .....	1
<b>Tabel 1.2</b>	Lalu Lintas Peti Kemas dalam TEUs .....	2
<b>Tabel 1.3</b>	Perbandingan THC antar Beberapa Negara Asia dalam Dolar AS .....	3
<b>Tabel 2.1</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan .....	18
<b>Tabel 2.2</b>	Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan.....	19
<b>Tabel 2.3</b>	Biaya Pengiriman Barang dari Pabrik ke Kota.....	21
<b>Tabel 2.4</b>	Nilai Random Indeks (RI) .....	26
<b>Tabel 2.5</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Pada Level Dua .....	28
<b>Tabel 2.6</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap HW .....	29
<b>Tabel 2.7</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap SW .....	29
<b>Tabel 2.8</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap PJ .....	29
<b>Tabel 2.9</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap DT.....	30
<b>Tabel 2.10</b>	Prioritas Global.....	30
<b>Tabel 3.1</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 2 .....	46
<b>Tabel 3.2</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 3: Subfaktor Lokasi .....	46
<b>Tabel 3.3</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 3: Subfaktor Biaya.....	46
<b>Tabel 3.4</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 3: Subfaktor Fasilitas.....	47
<b>Tabel 3.5</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 3: Subfaktor Layanan Pengiriman.....	47
<b>Tabel 3.6</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 3: Subfaktor Operator Terminal .....	47
<b>Tabel 3.7</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 3:Subfaktor Sistem Informasi.....	47
<b>Tabel 3.8</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 3: Subfaktor Koneksi <i>Hinterland</i> .....	47
<b>Tabel 3.9</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 3: Subfaktor Bea Cukai & Regulasi .....	47
<b>Tabel 3.10</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 4: Peringkat Pelabuhan..	47
<b>Tabel 3.11</b>	Rekap Data Perbandingan Berpasangan Level 2.....	48
<b>Tabel 3.12</b>	Rekap Data Perbandingan Berpasangan Level 3.....	49
<b>Tabel 3.13</b>	Rekap Data Perbandingan Berpasangan Level 4.....	49
<b>Tabel 3.14</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 2 <i>Shipping Liners</i> .....	51
<b>Tabel 3.15</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Lokasi.....	51
<b>Tabel 3.16</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Biaya .....	51
<b>Tabel 3.17</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Fasilitas .....	52
<b>Tabel 3.18</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman .....	52
<b>Tabel 3.19</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Operator Terminal.....	52
<b>Tabel 3.20</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi .....	52
<b>Tabel 3.21</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> .....	53
<b>Tabel 3.22</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi.....	53
<b>Tabel 3.23</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Lokasi.....	53
<b>Tabel 3.24</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Biaya .....	53
<b>Tabel 3.25</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Fasilitas .....	54
<b>Tabel 3.26</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman .....	54
<b>Tabel 3.27</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Operator Terminal.....	54

<b>Tabel 3.28</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi .....	54
<b>Tabel 3.29</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> .....	54
<b>Tabel 3.30</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi.....	55
<b>Tabel 3.31</b>	Ranking Pelabuhan Berdasarkan <i>Shipping Liners</i> .....	55
<b>Tabel 3.32</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 2 <i>Forwarder</i> .....	56
<b>Tabel 3.33</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Lokasi.....	56
<b>Tabel 3.34</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Biaya .....	56
<b>Tabel 3.35</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Fasilitas .....	57
<b>Tabel 3.36</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman .....	57
<b>Tabel 3.37</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Operator Terminal.....	57
<b>Tabel 3.38</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi .....	57
<b>Tabel 3.39</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> .....	58
<b>Tabel 3.40</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi.....	58
<b>Tabel 3.41</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Lokasi.....	58
<b>Tabel 3.42</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Biaya .....	58
<b>Tabel 3.43</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Fasilitas .....	59
<b>Tabel 3.44</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman .....	59
<b>Tabel 3.45</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Operator Terminal.....	59
<b>Tabel 3.46</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi .....	59
<b>Tabel 3.47</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> .....	60
<b>Tabel 3.48</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi.....	60
<b>Tabel 3.49</b>	Ranking Pelabuhan Berdasarkan <i>Forwarder</i> .....	60
<b>Tabel 3.50</b>	Matriks Perbandingan Berpasangan Level 2 <i>Shipper</i> .....	61
<b>Tabel 3.51</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Lokasi.....	61
<b>Tabel 3.52</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Biaya .....	61
<b>Tabel 3.53</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Fasilitas .....	62
<b>Tabel 3.54</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman .....	62
<b>Tabel 3.55</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Operator Terminal.....	62
<b>Tabel 3.56</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi .....	62
<b>Tabel 3.57</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> .....	63
<b>Tabel 3.58</b>	Matriks Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi.....	63
<b>Tabel 3.59</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Lokasi.....	63
<b>Tabel 3.60</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Biaya .....	64
<b>Tabel 3.61</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Fasilitas .....	64
<b>Tabel 3.62</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman .....	64
<b>Tabel 3.63</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Operator Terminal.....	64
<b>Tabel 3.64</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi .....	65
<b>Tabel 3.65</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> .....	65
<b>Tabel 3.66</b>	Matriks Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi.....	65
<b>Tabel 3.67</b>	Ranking Pelabuhan Berdasarkan <i>Shipper</i> .....	66
<b>Tabel 4.1</b>	Bobot Kepentingan Level 2 dari Struktur AHP .....	67
<b>Tabel 4.2</b>	Bobot Kepentingan Level 3 dari Struktur AHP .....	69
<b>Tabel 4.3</b>	Peringkat Persaingan Pelabuhan oleh <i>Shipping Liners</i> .....	72
<b>Tabel 4.4</b>	Peringkat Persaingan Pelabuhan oleh <i>Forwarders</i> .....	73
<b>Tabel 4.5</b>	Peringkat Persaingan Pelabuhan oleh <i>Shippers</i> .....	74

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b>	Diagram Keterkaitan Masalah .....	5
<b>Gambar 1.2</b>	Diagram Faktor dan Subfaktor Persaingan Pelabuhan Peti Kemas	7
<b>Gambar 1.3</b>	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian .....	10
<b>Gambar 2.1</b>	Thomas L. Saaty .....	12
<b>Gambar 2.2</b>	Struktur Hirarki .....	14
<b>Gambar 2.3</b>	Struktur Hirarki Pemilihan Komputer Terbaik .....	28
<b>Gambar 2.4</b>	Peta Pelabuhan .....	33
<b>Gambar 2.5</b>	Layout Pelabuhan Tanjung Priok .....	40
<b>Gambar 2.6</b>	Layout Pelabuhan Tanjung Perak .....	43
<b>Gambar 3.1</b>	Struktur Hirarki AHP Persaingan Pelabuhan Peti Kemas .....	46
<b>Gambar 3.2</b>	Bobot Kepentingan Level 2 <i>Shipping Liners</i> .....	51
<b>Gambar 3.3</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Lokasi .....	51
<b>Gambar 3.4</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Biaya .....	51
<b>Gambar 3.5</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Fasilitas .....	52
<b>Gambar 3.6</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman ...	52
<b>Gambar 3.7</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi .....	52
<b>Gambar 3.8</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> ....	53
<b>Gambar 3.9</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Operator Terminal .....	53
<b>Gambar 3.10</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi	53
<b>Gambar 3.11</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Lokasi .....	53
<b>Gambar 3.12</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Biaya .....	53
<b>Gambar 3.13</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Fasilitas .....	54
<b>Gambar 3.14</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman ...	54
<b>Gambar 3.15</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Operator Terminal .....	54
<b>Gambar 3.16</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi .....	54
<b>Gambar 3.17</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> ....	55
<b>Gambar 3.18</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi	55
<b>Gambar 3.19</b>	Bobot Kepentingan Level 2 <i>Forwarder</i> .....	56
<b>Gambar 3.20</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Lokasi .....	56
<b>Gambar 3.21</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Biaya .....	57
<b>Gambar 3.22</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Fasilitas .....	57
<b>Gambar 3.23</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman ...	57
<b>Gambar 3.24</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Operator Terminal .....	57
<b>Gambar 3.25</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi .....	58
<b>Gambar 3.26</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> ....	58
<b>Gambar 3.27</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi	58
<b>Gambar 3.28</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Lokasi .....	58
<b>Gambar 3.29</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Biaya .....	59
<b>Gambar 3.30</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Fasilitas .....	59
<b>Gambar 3.31</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman ...	59
<b>Gambar 3.32</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Operator Terminal .....	59
<b>Gambar 3.33</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi .....	59
<b>Gambar 3.34</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Koneksi <i>Hinterland</i> ....	60
<b>Gambar 3.35</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi	60

<b>Gambar 3.36</b>	Bobot Kepentingan Level 2 <i>Shipper</i> .....	61
<b>Gambar 3.37</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Lokasi .....	61
<b>Gambar 3.38</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Biaya.....	62
<b>Gambar 3.39</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Fasilitas .....	62
<b>Gambar 3.40</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman ...	62
<b>Gambar 3.41</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Operator Terminal .....	62
<b>Gambar 3.42</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi.....	63
<b>Gambar 3.43</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Koneksi Hinterland.....	63
<b>Gambar 3.44</b>	Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi	63
<b>Gambar 3.45</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Lokasi .....	63
<b>Gambar 3.46</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Biaya.....	64
<b>Gambar 3.47</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Fasilitas .....	64
<b>Gambar 3.48</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman ...	64
<b>Gambar 3.49</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Operator Terminal .....	64
<b>Gambar 3.50</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi.....	65
<b>Gambar 3.51</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Koneksi Hinterland.....	65
<b>Gambar 3.52</b>	Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi	65
<b>Gambar 4.1</b>	Diagram Kumulatif Bobot Kepentingan Masing-masing Faktor..	68



## BAB 1 PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang letaknya strategis, diapit 2 benua dan 2 samudera, serta Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia. Karena hal inilah, peran kepelabuhanan Indonesia menjadi sangat penting. Pelabuhan merupakan sarana dan prasarana sebagai tempat aktivitas perkapalan yang juga merupakan titik temu antara moda transportasi darat dengan laut dalam sistem transportasi. Berdasarkan Berita Resmi Statistik No.13, yang diterbitkan pada tanggal 6 Februari tahun 2012 oleh Badan Pusat Statistik (BPS), Produk Domestik Bruto (PDB) tahun 2011 mengalami pertumbuhan tertinggi pada sektor pengangkutan yaitu sebesar 10.7% (Tabel 1.1). Oleh karena itu, penting sekali meningkatkan fungsi kepelabuhanan Indonesia dalam menunjang perekonomian dan kemajuan negara untuk taraf hidup masyarakat yang lebih baik lagi.

**Tabel 1.1** Nilai PDB Tahun 2009-2011

Lapangan Usaha	Atas Dasar Harga Berlaku (Triliun Rupiah)			Atas Dasar Harga Konstan 2000 (Triliun Rupiah)			Laju Pertumbuhan 2011 (Persen)	Sumber Pertumbuhan 2011 (Persen)
	2009	2010	2011	2009	2010	2011	(8)	(9)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1. Pertanian, Peternakan, Kehutanan, dan Perikanan	857,2	985,4	1 093,5	295,9	304,7	313,7	3,0	0,4
2. Pertambangan dan Penggalian	592,1	718,1	886,3	180,2	186,6	189,2	1,4	0,1
3. Industri Pengolahan	1 477,5	1595,8	1 803,5	570,1	597,1	634,2	6,2	1,6
4. Listrik, Gas, dan Air Bersih	46,7	49,1	55,7	17,1	18,1	18,9	4,8	0,1
5. Konstruksi	555,2	660,9	756,5	140,3	150,0	160,1	6,7	0,4
6. Perdagangan, Hotel, dan Restoran	744,5	882,5	1 022,1	368,5	400,5	437,2	9,2	1,6
7. Pengangkutan dan Komunikasi	353,7	423,2	491,2	192,2	218,0	241,3	10,7	1,0
8. Keuangan, Real Estat, dan Jasa Perusahaan	405,2	466,6	535,0	209,2	221,0	236,1	6,8	0,7
9. Jasa-Jasa	574,1	654,7	783,3	205,4	217,8	232,5	6,7	0,6
<b>Produk Domestik Bruto (PDB)</b>	<b>5 606,2</b>	<b>6 436,3</b>	<b>7 427,1</b>	<b>2 178,9</b>	<b>2 313,8</b>	<b>2 463,2</b>	<b>6,5</b>	<b>6,5</b>
<b>PDB Tanpa Migas</b>	<b>5 141,4</b>	<b>5 936,2</b>	<b>6 794,4</b>	<b>2 036,7</b>	<b>2 171,0</b>	<b>2 321,8</b>	<b>6,9</b>	<b>-</b>

Pelabuhan peti kemas merupakan kontribusi terbesar di sektor pelabuhan. Hal ini disebabkan oleh peran peti kemas sebagai angkutan laut untuk kebutuhan logistik. Menurut *American Association of Port Authorities (AAPA) World Port Rankings 2004-2010*, pelabuhan peti kemas di Pelabuhan Tanjung Priok berada pada peringkat 24 dunia pada tahun 2010 dengan jumlah 4.7 juta *Twenty-Foot*

*Equivalent Units* (TEUs), mengalami peningkatan sebesar 0.92 TEUs dari tahun sebelumnya. Sedangkan Pelabuhan Peti Kemas Tanjung Perak menduduki peringkat ke-38 dengan jumlah 3 juta TEUs (Tabel 1.2). Dengan semakin meningkatnya volume barang peti kemas, maka sudah seharusnya pelabuhan Indonesia dapat melayani kebutuhan angkutan lautnya, terutama pengelola pelabuhan itu sendiri untuk lebih memfokuskan pengembangan dan perbaikan pelabuhan peti kemas.

**Tabel 1.2** Lalu Lintas Peti Kemas dalam TEUs

Rank	Port	Country	2010 [1][2]	2009 [3]	2008 [4]	2007 [5]	2006 [6]	2005 [7]	2004 [8]
1	Shanghai	China	29,069	25,002	27,980	26,150	21,710	18,084	14,557
2	Singapore	Singapore	28,431	25,866	29,918	27,932	24,792	23,192	21,329
3	Hong Kong	China	23,699	20,983	24,248	23,881	23,539	22,427	21,984
4	Shenzhen	China	22,510	18,250	21,414	21,099	18,469	16,197	13,615
5	Busan	South Korea	14,194	11,954	13,425	13,270	12,039	11,843	11,430
6	Ningbo	China	13,144	10,502	11,226	9,349	7,068	5,208	4,006
7	Guangzhou	China	12,550	11,190	11,001	9,200	6,600	4,685	3,308
8	Qingdao	China	12,012	10,260	10,320	9,462	7,702	6,307	5,140
9	Dubai	United Arab Emirates	11,600	11,124	11,827	10,653	8,923	7,619	6,429
10	Rotterdam	Netherlands	11,140	9,743	10,784	10,791	9,655	9,287	8,281
24	Jakarta	Indonesia	4,720	3,800	3,984	3,900	3,280	3,282	3,170
38	Surabaya	Indonesia	3,040	1,140					

Lalu lintas peti kemas di Pelabuhan Indonesia diperkirakan akan terus mengalami peningkatan, mengacu kepada Rencana Induk Pelabuhan Nasional 2030, namun fasilitas saat ini masih sangat terbatas dan kinerja pelabuhan juga rendah. Hal inilah yang menyebabkan biaya di Pelabuhan melambung tinggi. Biaya pelabuhan baik biaya langsung maupun tak langsung di Indonesia relatif tinggi. Biaya langsung antara lain tercermin dari THC (*Terminal Handling Charges*) di Indonesia tertinggi di Asia setelah Hong Kong. Bahkan jika dibandingkan dengan Singapura, Taiwan dan Korea, yang upah buruh dan sewa lahannya lebih tinggi, biaya pelabuhan di Indonesia lebih tinggi. Singapura mampu menjadi pelabuhan utama dunia karena memiliki pelabuhan yang sangat efisien dalam menekan biaya THC (Tabel 1.3).

**Tabel 1.3** Perbandingan THC antar Beberapa Negara Asia dalam Dolar AS

Pelabuhan	Biaya Terminal Handling Charges (THC)		
	Standard 20' container	Standard 40' container	Standard 45' container
Singapura	140	200	243
Malaysia			
• Excl. Port Kelang	116	173	173
• Port Kelang	116	173	173
Thailand	105	155	155
Filipina	110	138	138
Hongkong	267	355	355
RRC	150	190	190
Taiwan	174	221	221
Korea	113	153	153
Indonesia, kecuali dibawah ini	130	200	255
• Surabaya	145	225	285
Jkt/Palembang/Padang	150	230	295
Kamboja*	70	100	-

Sumber : OSRA

Keterangan: \* data tahun 2001

Sedangkan untuk biaya tak langsung, selain pungutan adalah penundaan pelayanan dimana waktu bersandar kapal (*turnround time*) terbuang tanpa mendapat pelayanan. Contohnya, waktu kerja (*working time*) di Tanjung Priuk yang beroperasi 24 jam, hanya efektif 18 jam, karena pekerja hanya bekerja dalam satu shift dan umumnya enggan lembur. Tingginya *postpone time* juga disebabkan adanya praktek pungutan liar, operator umumnya akan mendahulukan perusahaan pelayaran yang memberikan uang suap. Efisiensi pelabuhan di Indonesia tergolong paling buruk dibandingkan negara-negara Asia lainnya.

Mengacu pada uraian hal-hal diatas, persaingan pelabuhan peti kemas menjadi semakin ketat. Persaingan yang berlangsung tentunya tidak terlepas dari faktor-faktor persaingan pelabuhan peti kemas itu sendiri. Faktor lokasi, biaya, fasilitas, layanan pengiriman, operator, sistem informasi, koneksi *hinterland*, serta bea cukai dan regulasi merupakan faktor yang berperan penting dalam persaingan pelabuhan (Andrew Yuen et al, 2012). Oleh karena itu, penting bagi pelaku-pelaku di Pelabuhan untuk menambah pemahaman mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi persaingan pelabuhan peti kemas. Berdasarkan hal inilah, penelitian untuk menganalisis faktor persaingan pelabuhan diperlukan.

Penelitian ini tentunya membutuhkan perspektif dari aktor-aktor yang berperan di Pelabuhan Peti Kemas. Dalam penelitian ini, penilaian perspektif diambil dari tiga aktor sebagai pengguna jasa pelabuhan, yaitu perusahaan pelayaran (*Shipping Liners*), perusahaan pengakutan (*Forwarder*), dan perusahaan

pemilik barang (*Shipper*). Setelah itu, penilaian ini akan diolah dengan suatu metode yang dapat memberi nilai bobot pada masing-masing faktor persaingan pelabuhan peti kemas, yaitu metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Pengolahan ini akan dilanjutkan juga dengan menggunakan *software Expert Choice 11* untuk perhitungannya.

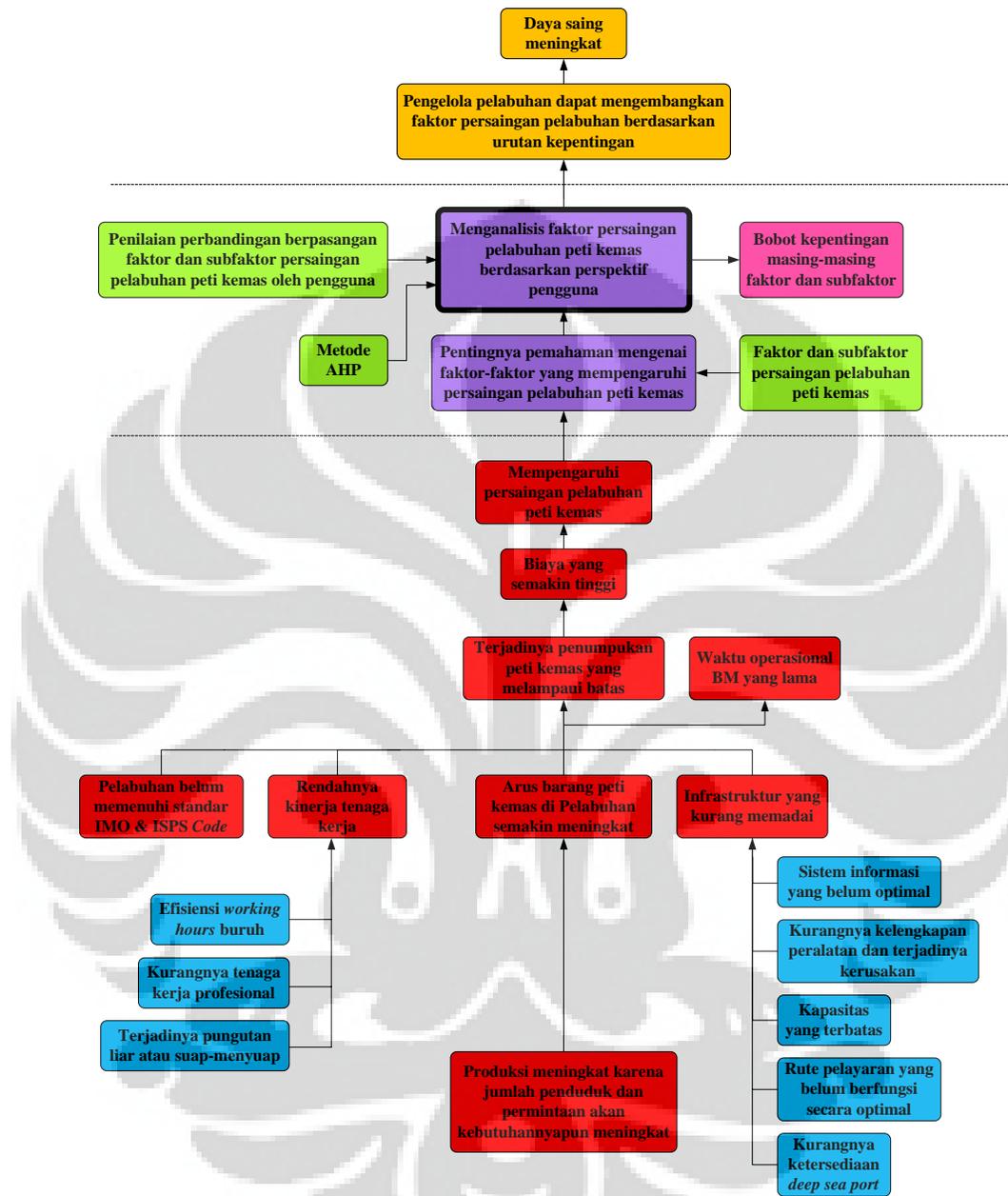
Pelabuhan Tj. Priok dan Pelabuhan Tj. Perak merupakan pelabuhan yang dijadikan sebagai batasan area penelitian, karena dua pelabuhan inilah yang mempunyai lalu lintas peti kemas terbesar di Indonesia dan juga merupakan pelabuhan yang paling mendekati standar internasional dibandingkan pelabuhan lainnya. Selain itu, dengan adanya penelitian mengenai analisis faktor persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan perspektif pengguna, diharapkan dapat bermanfaat bagi pengelola pelabuhan untuk mengembangkan dan memperbaiki pelabuhan peti kemas menjadi lebih baik dalam memenuhi kebutuhan transportasi nasional maupun internasional.

## **1.2. Diagram Keterkaitan Masalah**

Diagram keterkaitan masalah merupakan suatu alat yang memetakan keterkaitan permasalahan yang ada dengan meletakkan suatu permasalahan kemudian memetakan faktor-faktor yang berkaitan dengan masalah tersebut dan faktor-faktor lainnya. Diagram keterkaitan masalah penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.1.

Keterangan:

- Kotak berwarna merah merupakan pokok permasalahan utama.
- Kotak berwarna biru subbagian dari permasalahan utama.
- Kotak berwarna ungu merupakan penelitian yang akan dilakukan.
- Kotak berwarna hijau merupakan komponen yang dibutuhkan penelitian.
- Kotak berwarna merah muda merupakan hasil dari penelitian.
- Kotak berwarna orange merupakan manfaat dari penelitian.



Gambar 1.1 Diagram Keterkaitan Masalah

### 1.3. Rumusan Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, persaingan pelabuhan peti kemas menjadi semakin ketat, baik persaingan antar negara sekitar, maupun persaingan antar pelabuhan di dalam negara itu sendiri. Oleh

karena itu, sangat penting untuk menambah pemahaman yang lebih baik lagi mengenai faktor-faktor yang menjadi atribut bagi persaingan pelabuhan peti kemas. Pemahaman ini dicapai dengan menganalisis faktor persaingan tersebut berdasarkan perspektif pengguna.

Untuk mencapai hasil yang diinginkan, penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan berikut:

1. Faktor apakah yang paling penting dalam persaingan pelabuhan peti kemas bagi kelompok Perusahaan Pelayaran (*Shipping Liners*)? Berapakah bobot kepentingannya? Mengapa faktor tersebut paling mempengaruhi? Pelabuhan manakah yang mempunyai daya saing yang lebih tinggi, Pelabuhan Tj. Priok atau Pelabuhan Tj. Perak?
2. Faktor apakah yang paling penting dalam persaingan pelabuhan peti kemas bagi kelompok Perusahaan *Forwarder*? Berapakah bobot kepentingannya? Mengapa faktor tersebut paling mempengaruhi? Pelabuhan manakah yang mempunyai daya saing yang lebih tinggi, Pelabuhan Tj. Priok atau Pelabuhan Tj. Perak?
3. Faktor apakah yang paling penting dalam persaingan pelabuhan peti kemas bagi kelompok Perusahaan Pemilik Barang (*Shipper*)? Berapakah bobot kepentingannya? Mengapa faktor tersebut paling mempengaruhi? Pelabuhan manakah yang mempunyai daya saing yang lebih tinggi, Pelabuhan Tj. Priok atau Pelabuhan Tj. Perak?

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

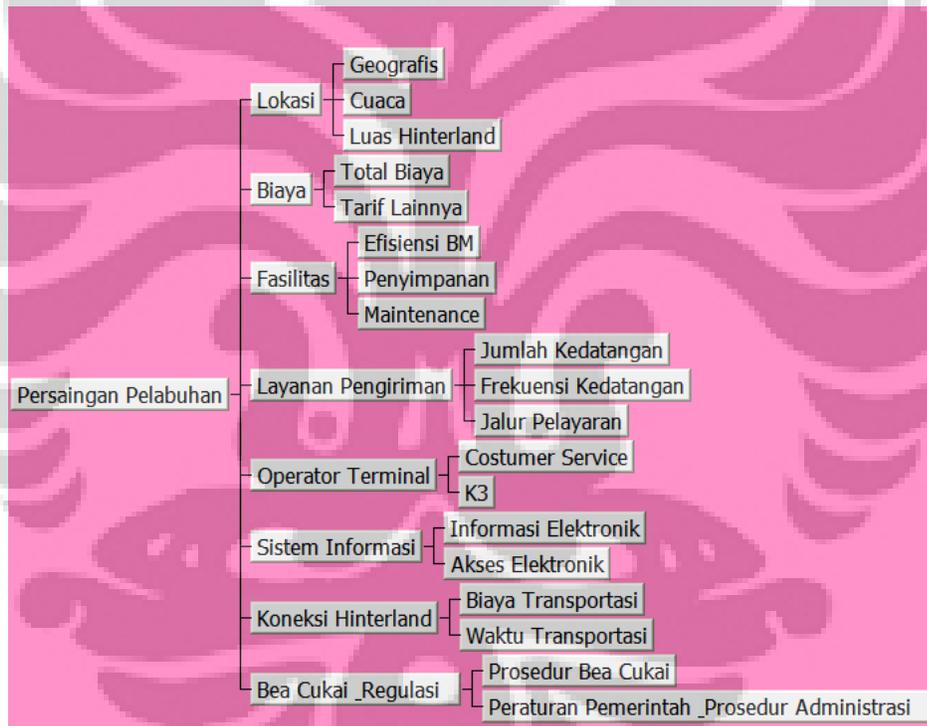
Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui dan memahami tingkat kepentingan faktor persaingan pelabuhan bagi masing-masing kelompok pengguna
2. Memperoleh hasil penelitian berupa bobot kepentingan setiap faktor dan subfaktor persaingan pelabuhan peti kemas, dengan menggunakan metode AHP yang diolah dengan *software Expert Choice 11* berdasarkan penilaian perspektif masing-masing kelompok pengguna.
3. Memperoleh hasil berupa nilai daya saing Pelabuhan Tj. Priok dan Tj. Perak menurut masing-masing kelompok pengguna berdasarkan faktor-faktor persaingannya.

### 1.5. Batasan Penelitian

Demi tercapainya penelitian yang lebih terarah, terdapat beberapa batasan masalah yang ditentukan. Penelitian dilakukan dalam batasan-batasan sebagai berikut:

- Faktor-faktor yang mempengaruhi persaingan pelabuhan terbatas pada 8 faktor, dan 19 subfaktor. Faktor-faktor ini dihasilkan melalui kajian literatur dari penelitian sebelumnya yang sudah ada dari hasil *focus group* bersama para ahli atau pembuat keputusan dalam sebuah perusahaan pengguna pelabuhan (Andrew Yuen et al, 2012). Faktor dan subfaktor tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini:



**Gambar 1.2** Diagram Faktor dan Subfaktor Persaingan Pelabuhan Peti Kemas

- Penelitian ini dilakukan dengan mengambil studi kasus pada Pelabuhan Tanjung Priok (Jakarta), dan Pelabuhan Tanjung Perak (Surabaya) untuk area penelitian. Selain itu, pelabuhan terbatas pada pelabuhan yang menggunakan angkutan peti kemas.

Responden untuk pengisian kuisisioner berjumlah sembilan perusahaan yang terbagi dalam tiga kelompok pengguna pelabuhan, yaitu tiga perusahaan

pengangkut barang (*forwarders*), tiga perusahaan pelayaran (*shipping liners*), dan tiga perusahaan pemilik barang (*shippers*) yang menggunakan jasa pelabuhan peti kemas di area penelitian.

## 1.6. Metodologi Penelitian

Dalam penelitian ini, metodologi penelitian yang digunakan terdiri dari empat tahap, yaitu tahap awal, tahap pengumpulan data, tahap pengolahan data dan analisis, serta tahap kesimpulan dan saran. Berikut perincian isi dari tiap tahap beserta diagram alir metodologi penelitian (lihat gambar 1.4):

1. Tahap awal penelitian terdiri atas:
  - Penetapan topik penelitian, yaitu Analisis Faktor Persaingan Pelabuhan Peti Kemas Berdasarkan Perspektif Pengguna. Adapun topik penelitian ini merupakan hasil yang didapatkan melalui diskusi dengan dosen pembimbing.
  - Penetapan tujuan penelitian.
  - Penetapan batasan penelitian.
  - Pencarian dan penggalan dasar teori. Pertama, yaitu dasar teori yang digunakan sebagai landasan metode yang digunakan dalam penelitian, yaitu metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Kedua, yaitu pemahaman mengenai aktivitas, operasional, profil Pelabuhan Tj. Priok, dan Pelabuhan Tj. Perak, serta sekilas pemahaman tentang kepelabuhanan.
2. Tahap pengumpulan data terdiri atas:
  - Pembuatan kuisisioner perbandingan berpasangan antara kriteria, dan subkriteria persaingan pelabuhan peti kemas.
  - Penentuan calon responden, jumlah responden, dan wilayah yang akan diberikan kuisisioner.
  - Pembuatan perizinan untuk pengambilan data ke perusahaan responden.
  - Penyebaran kuisisioner kepada responden yang telah ditentukan.
3. Tahap pengolahan data dan analisis data terdiri atas:
  - Pembuatan tabel rekapitulasi kuisisioner, beserta rata-rata geometrinya.
  - Perhitungan data pada software Expert Choice 11.

- Pembuatan tabel pembobotan faktor berdasarkan hasil dari perhitungan pada software.
  - Pembuatan tabel pembobotan subfaktor berdasarkan hasil dari perhitungan pada software.
  - Pembuatan tabel peringkat pelabuhan bagi masing-masing kelompok responden berdasarkan hasil dari perhitungan pada software.
  - Analisis seluruh hasil dari pengolahan data.
4. Tahap kesimpulan merupakan tahap penarikan kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang dilakukan. Dalam tahap ini pula, juga disampaikan rekomendasi yang ditujukan kepada PT Pelindo sebagai perusahaan pengelola pelabuhan, serta perusahaan-perusahaan pengguna jasa pelabuhan peti kemas. Selain itu, terdapat juga saran untuk perbaikan penelitian kedepannya.

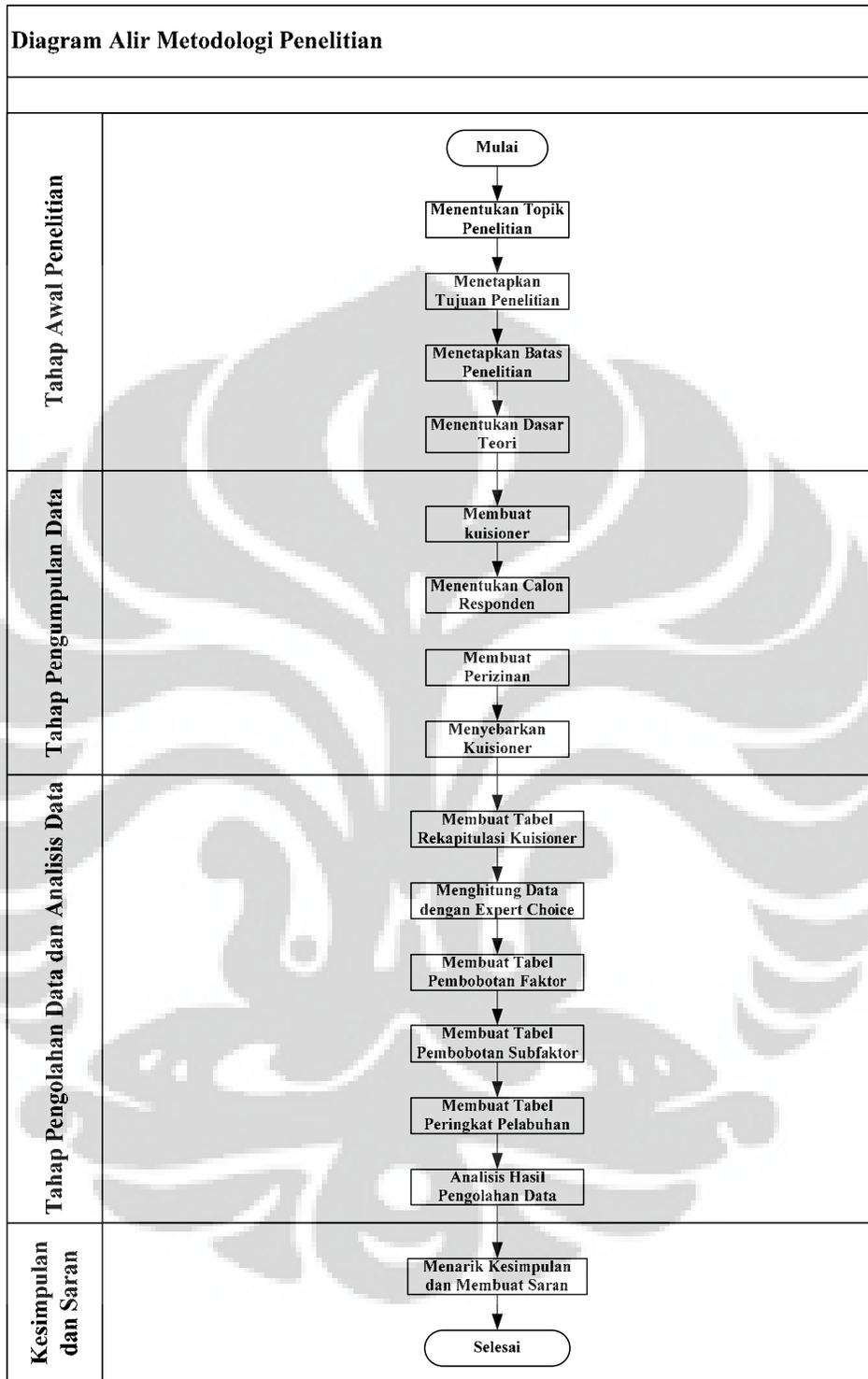
### **1.7. Sistematika Penulisan**

Penelitian ini terdiri dari lima bab, yaitu pendahuluan, dasar teori, pengumpulan data, pengolahan data dan analisis, serta kesimpulan dan rekomendasi. Penjelasan sistematika dalam setiap bab adalah sebagai berikut:

Bab 1 yaitu bab pendahuluan merupakan bab awal yang berfungsi sebagai pengantar dan ringkasan singkat bagaimana penelitian ini dilakukan. Bab ini menjelaskan latar belakang penelitian, keterkaitan masalah, pokok permasalahan, ruang lingkup penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan penelitian.

Bab 2 yaitu bab dasar teori merupakan bab yang menjelaskan tentang dasar teori terkait dengan topik penelitian ini. Landasan teori yang digunakan adalah metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP), pemahaman mengenai objek penelitian (Pelabuhan Tj. Priok, dan Pelabuhan Tj. Perak), seperti aktivitas, operasional, profil Pelabuhan Tj. Priok, dan Pelabuhan Tj. Perak, serta sekilas pemahaman tentang kepelabuhanan peti kemas.

Bab 3 yaitu bab pengumpulan data merupakan bab yang memaparkan data-data yang diperoleh terkait dengan penelitian. Data tersebut diperoleh melalui kuisioner berupa data perbandingan berpasangan antar kriteria dan subkriteria.



**Gambar 1.3** Flowchart Metodologi Penelitian

Bab 4 yaitu bab pengolahan data dan analisis merupakan bab yang menjelaskan langkah-langkah pengolahan data dengan penerapan metode AHP melalui perhitungan pada *software expert choice 11* dan hasil olahan tersebut kemudian dianalisis.

Bab 5 yaitu bab kesimpulan merupakan bab yang menjabarkan kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian dan rekomendasi untuk penelitian kedepannya.



## BAB 2 DASAR TEORI

### 2.1. *Analythic Hierarchy Process (AHP)*

*Analytic Hierarchy Process (AHP)* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty (lihat gambar 2.1) pada awal tahun 70-an ketika di Warston school. Beliau adalah professor matematika University of Pittsburgh kelahiran Irak. Salah satu hal terkenal darinya adalah penemuan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) , yaitu salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria. Beliau juga banyak menulis buku tentang riset operasi, matematika dan pengambilan keputusan.



**Gambar 2.1** Thomas L. Saaty

Metode AHP ini dapat digunakan untuk memecah situasi yang kompleks dan tidak terstruktur, menjadi bagian-bagian komponen yang diatur ke dalam suatu urutan hirarki. Yang kemudian akan diberikan nilai numerik terhadap kepentingan relatif dari setiap variabel, dan mensintesis berbagai pertimbangan tersebut untuk menentukan bagian mana yang mempunyai prioritas tertinggi dan bertindak untuk mempengaruhi hasil dari situasi tersebut (Yadrifil dan Sik Sumaedi, 2005). Metode AHP merupakan sistem pengambilan keputusan dengan memperhatikan faktor-faktor persepsi, prefensi, pengalaman dan intuisi. AHP menggabungkan faktor-faktor penilaian ini ke dalam suatu cara yang logis. Metode ini juga menggabungkan kekuatan dari perasaan dan logika yang bersangkutan pada berbagai persoalan, lalu mensintesis berbagai pertimbangan yang beragam menjadi hasil yang cocok dengan perkiraan kita secara intuitif sebagaimana yang dipersentasikan pada pertimbangan yang telah dibuat.

Masalah yang kompleks dapat diartikan bahwa kriteria dari suatu masalah yang begitu banyak (multikriteria), struktur masalah yang belum jelas,

ketidakpastian pendapat dari pengambil keputusan, pengambil keputusan lebih dari satu orang, serta ketidakakuratan data yang tersedia. Menurut Saaty, hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya (sampai pada subkriteria yang paling dalam) yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

AHP mempunyai landasan aksiomatik sebagai dasar dari dapat diterimanya penilaian sebagai kebenaran, tanpa pembuktian, yang terdiri dari:

1. Aksioma Resiprokal (*Reciprocal Comparison*)

Pengambil keputusan harus bisa membuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensinya itu sendiri harus memenuhi syarat resiprokal, yaitu kalau Y lebih disukai dari Z dengan skala  $x$ , maka Z lebih disukai dari Y dengan skala  $1/x$ .

2. Homogenitas

Prefensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen-elemennya dapat dibandingkan satu sama lain. Kalau aksioma ini tidak dapat dipenuhi, maka elemen-elemen yang dibandingkan tersebut tidak *homogenous* dan harus dibentuk suatu *cluster* (kelompok elemen-elemen) yang baru.

3. Ketergantungan (*Independence*)

Preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif secara keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan atau pengaruh dalam model AHP adalah searah keatas, artinya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu level dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen dalam level di atasnya.

#### 4. *Expectations*

Tujuan pengambilan keputusan, dan struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objektif yang tersedia.

##### 2.1.1. Prinsip Dasar *Analytic Hierarchy Process* (AHP)

Dalam menyelesaikan persoalan dengan metode AHP ada beberapa prinsip dasar yang harus dipahami antara lain:

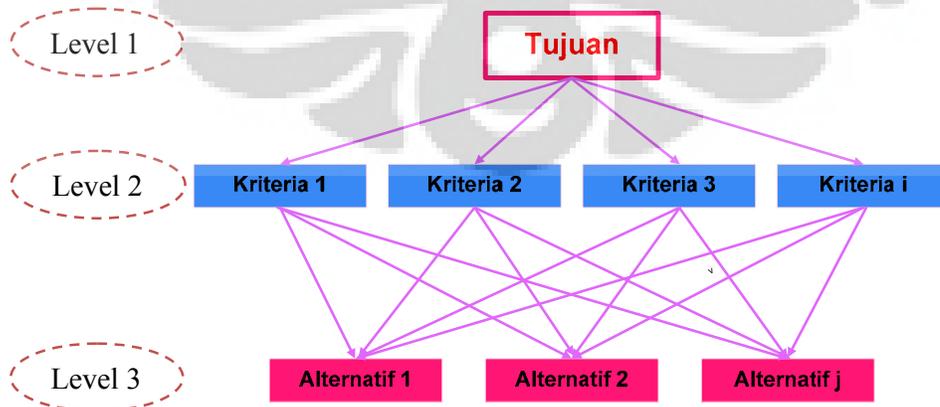
###### 1. *Decomposition*

Pengertian decomposition adalah memecahkan atau membagi problema yang utuh menjadi unsur – unsurnya ke bentuk hirarki proses pengambilan keputusan, dimana setiap unsur atau elemen saling berhubungan. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, pemecahan dilakukan terhadap unsur – unsur sampai tidak mungkin dilakukan pemecahan lebih lanjut, sehingga didapatkan beberapa tingkatan dari persoalan yang hendak dipecahkan. Struktur hirarki keputusan tersebut dapat dikategorikan sebagai complete dan incomplete. Suatu hirarki keputusan disebut complete jika semua elemen pada suatu tingkat memiliki hubungan terhadap semua elemen yang ada pada tingkat berikutnya, sementara hirarki keputusan incomplete kebalikan dari hirarki complete. Bentuk struktur dekomposisi yakni:

Tingkat pertama: Tujuan keputusan (*Goal*)

Tingkat kedua: Kriteria-kriteria

Tingkat ketiga: Alternatif-alternatif



**Gambar 2.2** Struktur Hirarki

Hirarki masalah disusun untuk membantu proses pengambilan keputusan dengan memperhatikan seluruh elemen keputusan yang terlibat dalam sistem. Sebagian besar masalah menjadi sulit untuk diselesaikan karena proses pemecahannya dilakukan tanpa memandang masalah sebagai suatu sistem dengan suatu struktur tertentu.

## 2. *Comparative Judgement*

*Comparative judgement* dilakukan dengan penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkatan di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP karena akan berpengaruh terhadap urutan prioritas dari elemen – elemennya. Hasil dari penilaian ini lebih mudah disajikan dalam bentuk matriks pairwise comparisons yaitu matriks perbandingan berpasangan memuat tingkat preferensi beberapa alternatif untuk tiap kriteria. Skala preferensi yang digunakan yaitu skala 1 yang menunjukkan tingkat yang paling rendah (*equal importance*) sampai dengan skala 9 yang menunjukkan tingkatan paling tinggi (*extreme importance*).

## 3. *Synthesis of Priority*

*Synthesis of priority* dilakukan dengan menggunakan eigen vector method untuk mendapatkan bobot relatif bagi unsur-unsur pengambilan keputusan.

## 4. *Logical Consistency*

*Logical consistency* merupakan karakteristik penting AHP. Hal ini dicapai dengan mengagresikan seluruh eigen vector yang diperoleh dari berbagai tingkatan hirarki dan selanjutnya diperoleh suatu vektor composite tertimbang yang menghasilkan urutan pengambilan keputusan.

### 2.1.2. Kelebihan dan Kelemahan AHP

Layaknya sebuah metode analisis, AHP juga memiliki kelebihan dan kelemahan dalam sistem analisisnya. Kelebihan-kelebihan analisis ini adalah:

- Kesatuan (*Unity*)  
AHP membuat permasalahan yang luas dan tidak terstruktur menjadi suatu model yang fleksibel dan mudah dipahami.
- Kompleksitas (*Complexity*)

AHP memecahkan permasalahan yang kompleks melalui pendekatan sistem dan pengintegrasian secara deduktif.

- Saling ketergantungan (*Inter Dependence*)  
AHP dapat digunakan pada elemen-elemen sistem yang saling bebas dan tidak memerlukan hubungan linier.
- Struktur Hirarki (*Hierarchy Structuring*)  
AHP mewakili pemikiran alamiah yang cenderung mengelompokkan elemen sistem ke level yang berbeda dari masing-masing level berisi elemen yang serupa.
- Pengukuran (*Measurement*)  
AHP menyediakan skala pengukuran dan metode untuk mendapatkan prioritas.
- Konsistensi (*Consistency*)  
AHP mempertimbangkan konsistensi logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan prioritas. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan.
- Sintesis (*Synthesis*)  
AHP mengarah pada perkiraan keseluruhan mengenai seberapa diinginkannya masing-masing alternatif.
- *Trade Off*  
AHP mempertimbangkan prioritas relatif faktor-faktor pada sistem sehingga orang mampu memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan mereka.
- Penilaian dan Konsensus (*Judgement and Consensus*)  
AHP tidak mengharuskan adanya suatu konsensus, tapi menggabungkan hasil penilaian yang berbeda.
- Pengulangan Proses (*Process Repetition*)  
AHP mampu membuat orang menyaring definisi dari suatu permasalahan dan mengembangkan penilaian serta pengertian mereka melalui proses pengulangan.

Sedangkan kelemahan metode AHP adalah sebagai berikut:

- Ketergantungan model AHP pada input utamanya. Input utama ini berupa persepsi seorang ahli sehingga dalam hal ini melibatkan subyektifitas sang ahli selain itu juga model menjadi tidak berarti jika ahli tersebut memberikan penilaian yang keliru.
- Metode AHP ini hanya metode matematis tanpa ada pengujian secara statistik sehingga tidak ada batas kepercayaan dari kebenaran model yang terbentuk.

### 2.1.3. Tahapan AHP

Tahapan-tahapan pengambilan keputusan dalam metode AHP pada dasarnya adalah sebagai berikut:

1. Mendefenisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan.  
Dalam tahap ini kita berusaha menentukan masalah yang akan kita pecahkan secara jelas, detail dan mudah dipahami. Dari masalah yang ada kita coba tentukan solusi yang mungkin cocok bagi masalah tersebut. Solusi dari masalah mungkin berjumlah lebih dari satu. Solusi tersebut nantinya kita kembangkan lebih lanjut dalam tahap berikutnya.
2. Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan utama di level teratas, dilanjutkan dengan mempertimbangkan kriteria-kriteria dan alternatif-alternatif pilihan yang ingin di rangking. Tiap kriteria mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Hirarki dilanjutkan dengan subkriteria (jika mungkin diperlukan).
3. Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing tujuan atau kriteria yang setingkat diatas. Perbandingan dilakukan berdasarkan pilihan atau *judgement* dari pembuat keputusan dengan menilai tingkat-tingkat kepentingan suatu elemen dibandingkan elemen lainnya.
4. Menormalkan data yaitu dengan membagi nilai dari setiap elemen di dalam matriks yang berpasangan dengan nilai total dari setiap kolom.

5. Menghitung nilai eigen vector dan menguji konsistensinya, jika tidak konsisten maka pengambilan data (preferensi) perlu diulangi. Nilai eigen vector yang dimaksud adalah nilai eigen vector maksimum yang diperoleh dengan menggunakan matlab maupun dengan manual.
6. Mengulangi langkah, 3, 4, dan 5 untuk seluruh tingkat hirarki.
7. Menghitung eigen vector dari setiap matriks perbandingan berpasangan. Nilai eigen vector merupakan bobot setiap elemen. Langkah ini untuk mensintesis pilihan dalam penentuan prioritas elemen pada tingkat hirarki terendah sampai pencapaian tujuan.
8. Menguji konsistensi hirarki. Jika tidak memenuhi dengan  $CR < 0,100$  maka penilaian harus diulangi kembali.

#### 2.1.4. Penyusunan Prioritas

Setiap elemen yang terdapat dalam hirarki harus diketahui bobot relatifnya satu sama lain. Tujuan adalah untuk mengetahui tingkat kepentingan pihak – pihak yang berkepentingan dalam permasalahan terhadap kriteria dan struktur hirarki atau sistem secara keseluruhan.

Langkah pertama dilakukan dalam menentukan prioritas kriteria adalah menyusun perbandingan berpasangan, yaitu membandingkan dalam bentuk berpasangan seluruh kriteria untuk setiap sub sistem hirarki. Perbandingan tersebut kemudian ditransformasikan dalam bentuk matriks perbandingan berpasangan untuk analisis numerik.

Misalkan terhadap sub sistem hirarki dengan kriteria C dan sejumlah n alternatif dibawahnya,  $A_1$  sampai  $A_n$ . Perbandingan antar alternatif untuk sub sistem hirarki itu dapat dibuat dalam bentuk matriks  $n \times n$ :

**Tabel 2.1** Matriks Perbandingan Berpasangan

C	$A_1$	$A_2$	...	$A_n$
$A_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	...	$a_{1n}$
$A_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	...	$a_{2n}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	...	$\vdots$
$A_m$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	...	$a_{mn}$

Nilai  $a_{11}$  adalah nilai perbandingan elemen  $A_1$  (baris) terhadap (kolom) yang menyatakan hubungan :

- a. Seberapa jauh tingkat kepentingan  $A_1$  (baris) terhadap kriteria C dibandingkan dengan  $A_1$  (kolom) atau
- b. Seberapa jauh dominasi  $A_1$  (baris) terhadap  $A_1$  (kolom) atau
- c. Seberapa banyak sifat kriteria C terdapat pada  $A_1$  (baris) dibandingkan dengan  $A_1$  (kolom).

Nilai numerik yang dikenakan untuk seluruh perbandingan diperoleh dari skala perbandingan 1 sampai 9 yang telah ditetapkan oleh Saaty, seperti pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.2** Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

<b>Tingkat kepentingan</b>	<b>Definisi</b>	<b>Keterangan</b>
1	Sama pentingnya	Kedua elemen yang sama pentingnya
3	Agak lebih penting	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang dari elemen yang lain
5	Lebih penting	Elemen yang satu lebih penting dari elemen yang lain
7	Sangat penting	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lain
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen yang lain
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan

Seorang decision maker akan memberikan penilaian, mempersepsikan ataupun memperkirakan kemungkinan dari suatu hal/peristiwa yang dihadapi. Penilaian tersebut akan dibentuk kedalam matriks berpasangan pada setiap level hirarki.

Contoh Pair – Wise Comparison Matrix pada suatu level of hierarchy, yaitu:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} K & L & M & N \end{matrix} \\ \begin{matrix} K \\ L \\ M \\ N \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & 3 & 7 & 9 \\ \frac{1}{3} & 1 & \frac{1}{6} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{7} & 6 & 1 & 5 \\ \frac{1}{9} & 4 & \frac{1}{5} & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Baris 1 kolom 2: Jika K dibandingkan L, maka K sedikit lebih penting/cukup penting dari L yaitu sebesar 3, artinya K moderat pentingnya daripada L, dan seterusnya.

Angka 3 bukan berarti bahwa K tiga kali lebih besar dari L, tetapi K moderat importance dibandingkan dengan L, sebagai ilustrasi perhatikan matriks resiprokal berikut ini:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} K & L & M \end{matrix} \\ \begin{matrix} K \\ L \\ M \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & \frac{1}{7} & 9 \\ 7 & 1 & 4 \\ \frac{1}{9} & \frac{1}{4} & 1 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Membacanya/membandingkannya, dari kiri ke kanan. Jika K dibandingkan dengan L, maka L very strong importance daripada K dengan nilai judgement sebesar 7. Dengan demikian pada baris 1 kolom 2 diisi dengan kebalikan dari 7 yakni  $\frac{1}{7}$ . Artinya, K dibanding L maka L lebih kuat dari K.

Jika K dibandingkan dengan M, maka K extreme importance daripada M dengan nilai judgement sebesar 9. Jadi baris 1 kolom 3 diisi dengan 9, dan seterusnya.

#### 2.1.5. Eigen value dan Eigen Vector

Apabila pengambil keputusan sudah memasukkan persepsinya atau penilaian untuk setiap perbandingan antara kriteria – kriteria yang berada dalam satu level (tingkatan) atau yang dapat diperbandingkan maka untuk mengetahui

kriteria mana yang paling disukai atau paling penting, disusun sebuah matriks perbandingan disetiap level (tingkatan).

Untuk melengkapi pembahasan tentang eigen value dan eigen vector maka akan diberikan definisi – definisi mengenai matriks dan vektor.

### 1. Matriks

Matriks adalah sekumpulan elemen berupa angka/symbol tertentu yang tersusun dalam baris dan kolom berbentuk persegi. Suatu matriks biasanya dinotasikan dengan huruf kapital ditebalkan (misal matriks A, dituliskan dengan  $A$ ). Sebagai contoh matriks, perhatikan tabel yang memuat informasi biaya pengiriman barang dari 3 pabrik ke 4 kota berikut ini:

**Tabel 2.3** Biaya Pengiriman Barang dari Pabrik ke Kota

Pabrik	Kota			
	Kota 1	Kota 2	Kota 3	Kota 4
Pabrik 1	5	2	1	4
Pabrik 2	2	3	6	5
Pabrik 3	7	6	3	2

Tabel ini jika disajikan dalam bentuk matriks akan menjadi seperti berikut:

$$A = \begin{matrix} & \begin{matrix} \text{Kolom 1} & \text{Kolom 2} & \text{Kolom 3} & \text{Kolom 4} \end{matrix} \\ \begin{matrix} \text{Baris 1} \\ \text{Baris 2} \\ \text{Baris 3} \end{matrix} & \begin{bmatrix} 5 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 3 & 6 & 5 \\ 7 & 6 & 3 & 2 \end{bmatrix} \end{matrix}$$

Matriks A memiliki tiga baris yang mewakili informasi Pabrik (1, 2, dan 3) dan empat kolom yang mewakili informasi Kota (1, 2, 3, dan 4). Sedangkan informasi biaya pengiriman dari masing – masing pabrik ke tiap – tiap kota, diwakili oleh perpotongan baris dan kolom. Sebagai contoh, perpotongan baris 1 dan kolom 1 adalah 5, angka 5 ini menunjukkan informasi biaya pengiriman dari pabrik 1 ke kota 1, dan seterusnya.

Secara umum, bentuk matriks A dapat dituliskan seperti berikut:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} \end{bmatrix}$$

dimana, pada notasi elemen matriks, angka sebelah kiri adalah informasi baris sedangkan angka di kanan adalah informasi kolom, contoh  $a_{23}$  berarti nilai yang diberikan oleh baris ke dua dan kolom ke tiga. Jika informasi baris dinotasikan dengan  $m$  dan informasi kolom dengan  $n$  maka matriks tersebut berukuran (ordo)  $m \times n$ . Matriks dikatakan bujur sangkar (*square matrix*) jika  $m = n$ . Dan skalar – skalarnya berada di baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$  yang disebut ( $ij$ ) matriks entri.

## 2. Vektor dari $n$ dimensi

Suatu vector dengan  $n$  dimensi merupakan suatu susunan elemen – elemen yang teratur berupa angka – angka sebanyak  $n$  buah, yang disusun baik menurut baris, dari kiri ke kanan (disebut vektor baris atau Row Vector dengan ordo  $1 \times n$ ) maupun menurut kolom, dari atas ke bawah (disebut vektor kolom atau Column Vector dengan ordo  $n \times 1$ ). Himpunan semua vektor dengan  $n$  komponen dengan entri riil dinotasikan dengan  $R^n$ .

## 3. Eigen value dan Eigen Vector

Definisi : Jika  $A$  adalah matriks  $n \times n$  maka vector tak nol  $x$  di dalam  $R^n$  dinamakan Eigen Vector dari  $A$  jika  $Ax$  kelipatan scalar  $\lambda$ , yakni

$$Ax = \lambda x$$

Skalar  $\lambda$  dinamakan eigen value dari  $A$  dan  $x$  dikatakan eigen vektor yang bersesuaian dengan  $\lambda$ . Untuk mencari eigen value dari matriks  $A$  yang berukuran  $n \times n$  maka dapat ditulis pada persamaan berikut:

$$Ax = \lambda x$$

Atau secara ekivalen

$$(\lambda I - A)x = 0$$

Agar  $\lambda$  menjadi eigen value, maka harus ada pemecahan tak nol dari persamaan ini. Akan tetapi, persamaan diatas akan mempunyai pemecahan tak nol jika dan hanya jika :

$$\det(\lambda I - A) = 0$$

Ini dinamakan persamaan karakteristik  $A$ , skalar yang memenuhi persamaan ini adalah *eigen value* dari  $A$ .

Bila diketahui bahwa nilai perbandingan elemen  $A_i$  terhadap elemen  $A_j$  adalah  $a_{ij}$ , maka secara teoritis matriks tersebut berciri positif berkebalikan, yakni

$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$ . Bobot yang dicari dinyatakan dalam vector  $\omega = (\omega_1, \omega_2, \omega_3, \dots, \omega_n)$ .

Nilai  $\omega_n$  menyatakan bobot kriteria  $A_n$  terhadap keseluruhan set kriteria pada sub sistem tersebut.

Jika  $a_{ij}$  mewakili derajat kepentingan  $i$  terhadap faktor  $j$  dan  $a_{jk}$  menyatakan kepentingan dari faktor  $j$  terhadap faktor  $k$ , maka agar keputusan menjadi konsisten, kepentingan  $i$  terhadap  $k$  harus sama dengan  $a_{ij} \cdot a_{jk}$  atau jika  $a_{ij} \cdot a_{jk} = a_{ik}$  untuk semua  $i, j, k$  maka matriks tersebut konsisten. Untuk suatu matriks konsisten dengan vektor  $\omega$ , maka elemen dapat  $a_{ij}$  ditulis menjadi:

$$a_{ij} = \frac{\omega_i}{\omega_j}; \quad \forall i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (1)$$

Jadi matriks konsisten adalah:

$$a_{ij} \cdot a_{jk} = \frac{\omega_i}{\omega_j} \cdot \frac{\omega_j}{\omega_k} = \frac{\omega_i}{\omega_k} = a_{ik} \quad (2)$$

Seperti yang di uraikan diatas, maka untuk pair –wise comparison matrix diuraikan seperti berikut ini:

$$a_{ji} = \frac{\omega_j}{\omega_i} = \frac{1}{\frac{\omega_i}{\omega_j}} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (3)$$

Dari persamaan tersebut di atas dapat dilihat bahwa:

$$a_{ji} \cdot \frac{\omega_i}{\omega_j} = 1 \quad \forall i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (4)$$

Dengan demikian untuk pair –wise comparison matrix yang konsisten menjadi:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot \omega_j \cdot \frac{1}{\omega_j} = n; \quad \forall i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (5)$$

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot \omega_j = n\omega_i; \quad \forall i, j = 1, 2, 3, \dots, n \quad (6)$$

Persamaan diatas ekivalen dengan bentuk persamaan matriks di bawah ini:

$$A \cdot \omega = n \cdot \omega \quad (7)$$

Dalam teori matriks, formulasi ini diekspresikan bahwa  $\omega$  adalah eigen vector dari matriks  $A$  dengan eigen value  $n$ . Perlu diketahui bahwa  $n$  merupakan dimensi matriks itu sendiri. Dalam bentuk persamaan matriks dapat ditulis sebagai berikut:

$$A = \begin{bmatrix} \frac{\omega_1}{\omega_1} & \frac{\omega_1}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_1}{\omega_n} \\ \frac{\omega_2}{\omega_1} & \frac{\omega_2}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_2}{\omega_n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \frac{\omega_n}{\omega_1} & \frac{\omega_n}{\omega_2} & \dots & \frac{\omega_n}{\omega_n} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \vdots \\ \omega_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \\ \vdots \\ \omega_n \end{bmatrix} \quad (8)$$

Pada prakteknya, tidak dapat dijamin bahwa:

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (9)$$

Salah satu faktor penyebabnya yaitu karena unsur manusia (*decision maker*) tidak selalu dapat konsisten mutlak (*absolute consistent*) dalam mengekspresikan preferensinya terhadap elemen – elemen yang dibandingkan. Dengan kata lain, bahwa judgement yang diberikan untuk setiap elemen persoalan pada suatu level hierarchy dapat saja *inconsistent*.

Jika:

1. Jika  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  adalah bilangan-bilangan yang memenuhi persamaan:

$$Ax = \lambda x \quad (10)$$

Dengan *eigen value* dari matriks  $A$  dan jika  $a_{ii} = 1; \quad i = 1, 2, \dots, n;$  maka dapat ditulis:

$$\sum \lambda_i = n \quad (11)$$

Misalkan kalau suatu pairwise comparison matrix bersifat ataupun memenuhi kaidah konsistensi seperti pada persamaan (2), maka perkalian elemen matriks sama dengan satu.

$$A = \begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} \quad \text{maka} \quad A_{21} = \frac{1}{A_{12}} \quad (12)$$

*Eigen value* dari matriks  $A$ ,

$$\begin{aligned} Ax - \lambda x &= 0 \\ (A - \lambda I)x &= 0 \\ |A - \lambda I| &= 0 \end{aligned} \quad (13)$$

Kalau diuraikan lebih jauh untuk persamaan (13), hasilnya menjadi :

$$\begin{vmatrix} A_{11} - \lambda & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} - \lambda \end{vmatrix} = 0 \quad (14)$$

Dari persamaan (14) kalau diuraikan untuk mencari harga *eigen value maximum* ( $\lambda_{max}$ ) yaitu :

$$(1 - \lambda)^2 - 1 = 0$$

$$1 - 2\lambda + \lambda^2 - 1 = 0$$

$$\lambda^2 - 2\lambda = 0$$

$$\lambda(\lambda - 2) = 0$$

$$\lambda_1 = 0 ; \lambda_2 = 2$$

Dengan demikian matriks pada persamaan (12) merupakan matriks yang konsisten, dengan nilai  $\lambda_{max}$  sama dengan harga ordo matriksnya.

Jadi untuk  $n > 2$ , maka semua harga *eigen value* – nya sama dengan nol dan hanya ada satu eigen value yang sama dengan n (konstan dalam kondisi matriks konsisten).

2. Bila ada perubahan kecil dari elemen matriks maka  $a_{ij}$  eigen value – nya akan berubah semakin kecil pula.

Dengan menggabungkan kedua sifat matriks (aljabar linier), jika:

- a. Elemen diagonal matriks A

$$(a_{ii} = 1) \quad \forall_{i,j} = 1,2,3, \dots n$$

- b. Dan untuk matriks A yang konsiten, maka variasi kecil dari  $a_{ii}$  dengan  $\forall_{i,j} = 1,2,3, \dots n$  akan membuat harga eigen value yang lain mendekati nol.

#### 2.1.6. Uji Konsistensi Indeks dan Rasio

Salah satu utama model AHP yang membedakannya dengan model – model pengambilan keputusan yang lainnya adalah tidak adanya syarat konsistensi mutlak. Dengan model AHP yang memakai persepsi decision maker sebagai inputnya maka ketidakkonsistenan mungkin terjadi karena manusia memiliki keterbatasan dalam menyatakan persepsinya secara konsisten terutama kalau harus membandingkan banyak kriteria. Berdasarkan kondisi ini maka decision maker dapat menyatakan persepsinya tersebut akan konsisten nantinya atau tidak.

Pengukuran konsistensi dari suatu matriks itu sendiri didasarkan atas eigen value maksimum. Thomas L. Saaty telah membuktikan bahwa indeks konsistensi dari matriks berordo n dapat diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$CI = \frac{(\lambda_{max} - n)}{(n - 1)} \quad (15)$$

CI = Rasio Penyimpangan (deviasi) konsistensi (consistency indeks)  
 = Nilai eigen terbesar dari matriks berordo n

n = Orde matriks

Apabila CI bernilai nol, maka matriks pair wise comparison tersebut konsisten. Batas ketidakkonsistenan (inconsistency) yang telah ditetapkan oleh Thomas L. Saaty ditentukan dengan menggunakan Rasio Konsistensi (CR), yaitu perbandingan indeks konsistensi dengan nilai Random Indeks (RI) yang didapatkan dari suatu eksperimen oleh Oak Ridge National Laboratory kemudian dikembangkan oleh Wharton School dan diperlihatkan seperti tabel 2.3. Nilai ini bergantung pada ordo matriks n. Dengan demikian, Rasio Konsistensi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (16)$$

CR = Rasio Konsistensi

RI = Indeks Random

**Tabel 2.4** Nilai Random Indeks (RI)

Size of matrix (n)	Random index (RI)
1	0
2	0
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49

Bila matriks pair - wise comparison dengan nilai CR lebih kecil dari 0,100 maka ketidakkonsistenan pendapat dari decision maker masih dapat diterima jika tidak maka penilaian perlu diulang.

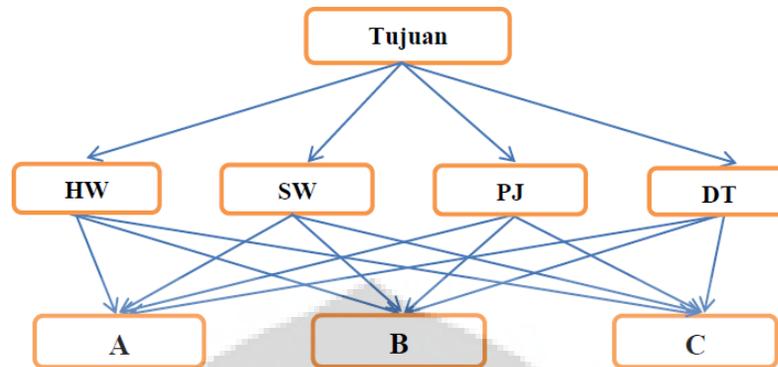
### 2.1.7. Analisis Sensitivitas pada AHP

Analisa sensitivitas pada AHP dapat dipakai untuk memprediksi keadaan apabila terjadi perubahan yang cukup besar, misalnya terjadi perubahan bobot prioritas atau urutan prioritas dan kriteria karena adanya perubahan kebijaksanaan sehingga muncul usulan pertanyaan bagaimana urutan prioritas alternatif yang baru dan tindakan apa yang perlu dilakukan. Dalam suatu hirarki tiga level, level dua dan hirarki tersebut dapat disebut sebagai variabel eksogen sedangkan level tiganya adalah variabel endogen. Analisa sensitivitas dan hirarki tersebut adalah melihat pengaruh dan perubahan pada variabel eksogen terhadap kondisi variabel endogen.

Apabila dikaitkan dengan suatu periode waktu maka dapat dikatakan bahwa analisa sensitivitas adalah unsur dinamis dari sebuah hirarki. Artinya penilaian yang dilakukan pertama kali dipertahankan untuk suatu jangka waktu tertentu dan adanya perubahan kebijaksanaan atau tindakan yang cukup dilakukan dengan analisa sensitivitas untuk melihat efek yang terjadi. Analisa sensitivitas ini juga akan menentukan stabil tidaknya sebuah hirarki. Makin besar deviasi atau perubahan prioritas yang terjadi maka makin tidak stabil hirarki tersebut. Meskipun begitu, suatu hirarki yang dibuat haruslah tetap mempunyai sensitivitas yang cukup, artinya kalau ada perubahan pada variabel eksogen, minimal ada perubahan bobot prioritas pada variabel endogen meskipun tidak terlalu besar.

Sebagai contoh, seorang mahasiswa ingin membeli komputer dimana terdapat tiga pilihan merek komputer. Mahasiswa tersebut akan mengalami kesulitan dalam memilih satu dari tiga komputer yang akan dibelinya. Untuk membantu menemukan jalan keluar maka masalah tersebut dapat dipecahkan dengan membuat suatu hirarki. Pada level pertama berupa tujuan membeli komputer dan level kedua berupa kriteria yang terdiri dari hardware (HW), software (SW), penjual (PJ), dan daya tarik (DY). Pada level ketiga berupa alternatif yang terdiri dari komputer A, B, dan C.

Adapun struktur hirarki dari permasalahan ini adalah sebagai berikut:



**Gambar 2.3** Struktur Hirarki Pemilihan Komputer Terbaik

Dari struktur hirarki tersebut dibentuk matriks perbandingan berpasangan pada setiap level hirarki. Matriks perbandingan berpasangan pada level kedua adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.5** Matriks Perbandingan Berpasangan Pada Level Dua

<i>Tujuan</i>	<i>HW</i>	<i>SW</i>	<i>PJ</i>	<i>DT</i>	<i>Bobot prioritas</i>
<i>HW</i>	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_3}$	$\frac{\omega_1}{\omega_4}$	$x_1$
<i>SW</i>	$\frac{\omega_2}{\omega_1}$	$\frac{\omega_2}{\omega_2}$	$\frac{\omega_2}{\omega_3}$	$\frac{\omega_2}{\omega_4}$	$x_2$
<i>PJ</i>	$\frac{\omega_3}{\omega_1}$	$\frac{\omega_3}{\omega_2}$	$\frac{\omega_3}{\omega_3}$	$\frac{\omega_3}{\omega_4}$	$x_3$
<i>DT</i>	$\frac{\omega_4}{\omega_1}$	$\frac{\omega_4}{\omega_2}$	$\frac{\omega_4}{\omega_3}$	$\frac{\omega_4}{\omega_4}$	$x_4$

Dimana:

$x_1$  = bobot prioritas HW

$x_2$  = bobot prioritas SW

$x_3$  = bobot prioritas PJ

$x_4$  = bobot prioritas DT

Matriks perbandingan berpasangan pada level ketiga adalah sebagai berikut:

a). Matriks perbandingan berpasangan terhadap HW

**Tabel 2.6** Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap HW

<i>HW</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Bobot prioritas</i>
<i>A</i>	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_3}$	$a_1$
<i>B</i>	$\frac{\omega_2}{\omega_1}$	$\frac{\omega_2}{\omega_2}$	$\frac{\omega_2}{\omega_3}$	$b_1$
<i>C</i>	$\frac{\omega_3}{\omega_1}$	$\frac{\omega_3}{\omega_2}$	$\frac{\omega_3}{\omega_3}$	$c_1$

Dimana :

$a_1$  = bobot prioritas alternatif A terhadap HW

$b_1$  = bobot prioritas alternatif B terhadap HW

$c_1$  = bobot prioritas alternatif C terhadap HW

b). Matriks perbandingan berpasangan terhadap SW

**Tabel 2.7** Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap SW

<i>SW</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Bobot prioritas</i>
<i>A</i>	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_3}$	$a_2$
<i>B</i>	$\frac{\omega_2}{\omega_1}$	$\frac{\omega_2}{\omega_2}$	$\frac{\omega_2}{\omega_3}$	$b_2$
<i>C</i>	$\frac{\omega_3}{\omega_1}$	$\frac{\omega_3}{\omega_2}$	$\frac{\omega_3}{\omega_3}$	$c_2$

Dimana:

$a_2$  = bobot prioritas alternatif A terhadap SW

$b_2$  = bobot prioritas alternatif B terhadap SW

$c_2$  = bobot prioritas alternatif C terhadap SW

c). Matriks perbandingan berpasangan terhadap PJ

**Tabel 2.8** Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap PJ

<i>PJ</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Bobot prioritas</i>
<i>A</i>	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_3}$	$a_3$
<i>B</i>	$\frac{\omega_2}{\omega_1}$	$\frac{\omega_2}{\omega_2}$	$\frac{\omega_2}{\omega_3}$	$b_3$
<i>C</i>	$\frac{\omega_3}{\omega_1}$	$\frac{\omega_3}{\omega_2}$	$\frac{\omega_3}{\omega_3}$	$c_3$

Dimana:

$a_3$  = bobot prioritas alternatif A terhadap PJ

$b_3$  = bobot prioritas alternatif B terhadap PJ

$c_3$  = bobot prioritas alternatif C terhadap PJ

d). Matriks perbandingan berpasangan terhadap DT

**Tabel 2.9** Matriks Perbandingan Berpasangan Terhadap DT

<i>DT</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Bobot prioritas</i>
<i>A</i>	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_2}$	$\frac{\omega_1}{\omega_3}$	$a_4$
<i>B</i>	$\frac{\omega_2}{\omega_1}$	$\frac{\omega_2}{\omega_2}$	$\frac{\omega_2}{\omega_3}$	$b_4$
<i>C</i>	$\frac{\omega_3}{\omega_1}$	$\frac{\omega_3}{\omega_2}$	$\frac{\omega_3}{\omega_3}$	$c_4$

Dimana :

$a_4$  = bobot prioritas alternatif A terhadap DT

$b_4$  = bobot prioritas alternatif B terhadap DT

$c_4$  = bobot prioritas alternatif C terhadap DT

Untuk menentukan bobot prioritas global dapat diperoleh dengan melakukan perkalian bobot prioritas local pada level dua dan level tiga seperti pada tabel berikut:

**Tabel 2.10** Prioritas Global

<b>Kriteria</b>	$K_1$	$K_2$	$K_3$	$K_4$	<b>Prioritas Global</b>
<b>Bobot</b>	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	
<i>A</i>	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	<b>X</b>
<i>B</i>	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$	<b>Y</b>
<i>C</i>	$c_1$	$c_2$	$c_3$	$c_4$	<b>Z</b>

Dimana :

X = prioritas global komputer A

Y = prioritas global komputer B

Z = Prioritas global komputer C

## Analisis Sensitivitas pada Bobot Prioritas dari Kriteria Keputusan

Analisis sensitivitas pada kriteria keputusan dapat terjadi karena ada informasi tambahan sehingga pembuat keputusan mengubah penilaiannya. Akibat terjadinya perubahan penilaian menyebabkan berubahnya urutan prioritas. Dari tabel prioritas global dapat dirumuskan persamaan urutan prioritas global sebagai berikut:

$$\begin{aligned} X &= a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + a_4x_4 \\ Y &= b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 \\ Z &= c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4 \end{aligned} \quad (17)$$

Apabila dilakukan perubahan terhadap penilaian dimana bobot prioritas kriteria maka urutan prioritas berubah. Bobot prioritas Kriteria dapat diubah lebih kecil dari atau lebih besar dari . Analisis sensitivitas ini juga dapat dilakukan terhadap kriteria-kriteria lainnya yaitu kriteria , dan . Sehingga analisis ini menunjukkan perubahan terhadap urutan prioritas.

## 2.2. Pelabuhan Laut

### 2.2.1. Konsep Dasar

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 61 tahun 2009 disebutkan bahwa Pelabuhan adalah tempat yang terdiri atas daratan dan/atau perairan dengan batas-batas tertentu sebagai tempat kegiatan pemerintahan dan kegiatan perusahaan yang dipergunakan sebagai tempat kapal bersandar, naik turun penumpang, dan/atau bongkar muat barang, berupa terminal dan tempat berlabuh kapal yang dilengkapi dengan fasilitas keselamatan dan keamanan pelayaran dan kegiatan penunjang pelabuhan serta sebagai tempat perpindahan intra-dan antarmoda. Sedangkan Pelabuhan Laut adalah pelabuhan yang dapat digunakan untuk melayani kegiatan angkutan laut dan/ atau angkutan penyeberangan yang terletak di laut atau di sungai.

Definisi Pelabuhan itu sendiri adalah suatu tempat titik temu yang menghubungkan moda transportasi laut dengan moda transportasi darat atau moda transportasi lainnya, dilengkapi dengan fasilitas terminal dan sistem

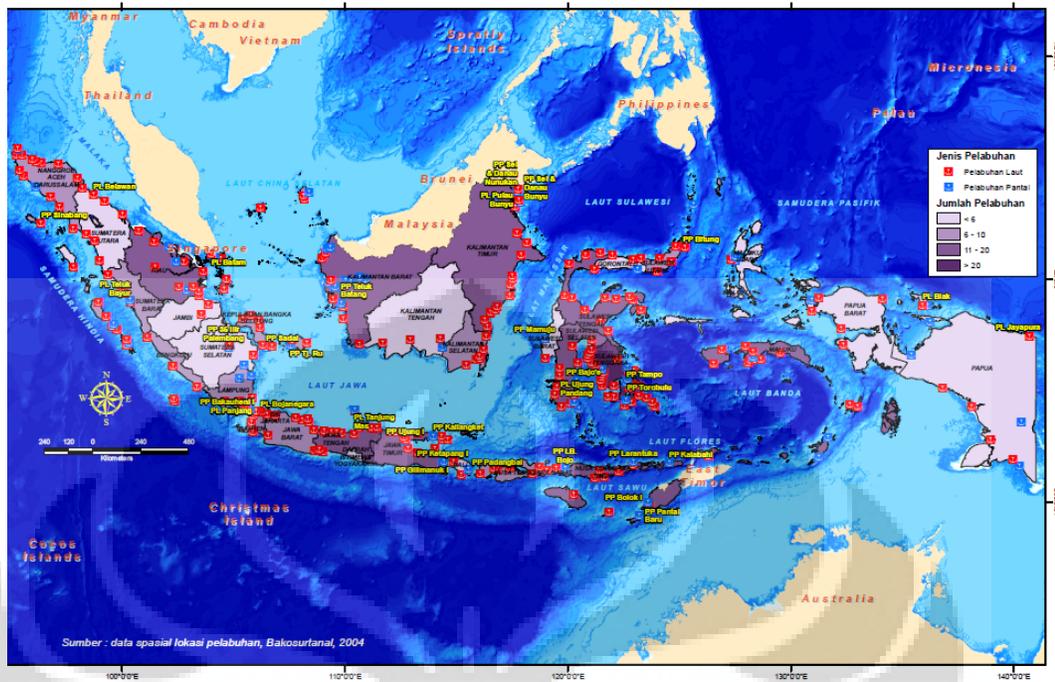
operasi yang memungkinkan beralihnya barang dengan lancar dan aman (UNCTAD, 1991: Liability of Operator Terminal Convention).

Dengan demikian pengertian pelabuhan mencakup pengertian prasarana dan sarana sistem transportasi, sehingga dapat dikatakan bahwa pelabuhan adalah suatu lingkungan kerja yang terdiri atas area daratan dan perairan serta dilengkapi dengan fasilitas berlabuh dan bertambat kapal, guna terselenggaranya kegiatan bongkar muat barang atau imbarkasi/debarkasi penumpang dari suatu moda transportasi laut ke moda transportasi lainnya dan sebaliknya.

Pelabuhan yang menangani arus penumpang dan berbagai jenis angkutan barang mempunyai berbagai terminal. Pelabuhan Tanjung Priok misalnya memiliki terminal konvensional (general cargo, curah kering dan curah cair), terminal penumpang, dan terminal peti kemas.

Terminal sebagai titik dimana penumpang, dan barang masuk serta keluar dari sistem, merupakan komponen penting dalam sistem transportasi. Terminal ini bukan saja merupakan komponen fungsional utama dari sistem tetapi juga sering merupakan prasarana yang membutuhkan biaya yang besar, dan titik dimana kongesti (kemacetan) sangat mungkin terjadi. Terminal di pelabuhan sering dipandang sebagai mata rantai terlemah dari rangkaian proses transportasi, dan dengan sendirinya akan sangat mempengaruhi dan menentukan kekuatan seluruh mata rantai proses transportasi.

Terminal barang pada dasarnya berbeda dari terminal penumpang dalam satu hal penting yaitu barang harus digerakkan seluruhnya dengan usaha dari operator terminal, karena barang tidak dapat bergerak sendiri. Jumlah alat penggerak barang umumnya terbatas, sehingga perlu mempertimbangkan kapasitas alat pemroses dalam bongkar muat barang disamping melakukan fungsi-fungsi terminal lainnya. Kapasitas ini biasanya disebut tingkat produktivitas, dan dinyatakan dalam satuan muatan per satuan waktu. Oleh karena operasi yang dilakukan biasanya melibatkan banyak pekerja, maka produktivitas ini berbeda-beda sesuai dengan kondisi cuaca dan lingkungan, kualitas manajemen, kebudayaan, dan sebagainya.



Gambar 2.4 Peta Pelabuhan

### 2.2.2. Sistem Transportasi Laut

Transportasi laut atau disebut juga angkutan laut adalah perpindahan manusia dan barang dari suatu tempat ke tempat lain dengan menggunakan alat angkut yang bergerak di laut. Tempat asal dan tujuan pergerakan tersebut biasanya adalah pelabuhan. Sedangkan alat angkut yang digunakan adalah kapal laut. Transportasi ini merupakan mobilitas manusia, barang dan jasa baik lokal, regional, nasional maupun internasional.

Sistem transportasi laut mempunyai empat komponen dasar yaitu:

- Kapal laut sebagai alat angkut
- Pelabuhan sebagai asal dan tujuan pergerakan
- Muatan yang terdiri atas manusia, hewan, dan barang
- Alur pelayaran

Sebagai negara kepulauan yang terbesar di dunia, transportasi laut mempunyai peranan yang penting di Indonesia sejak dahulu kala. Sistem transportasi laut sangat erat kaitannya dengan perekonomian, dimana transportasi laut dapat mendorong perkembangan ekonomi dan juga sebaliknya.

### 2.2.3. Angkutan Peti Kemas

Peti kemas untuk angkutan barang merupakan sistem yang sangat populer dan dominan pada saat ini karena mempunyai banyak keunggulan, terutama kepraktisannya dalam bongkat muat di titik pergantian kendaraan pengangkut. Angkutan peti kemas pertama kali dikembangkan di Amerika Serikat oleh perusahaan angkutan kereta api (New York Central Railway Co.) pada tahun 1920-an yang kemudian dipakai juga di Eropa. Setelah Perang Dunia II angkutan peti kemas berkembang dengan pesat di Jepang dan kemudian ke seluruh penjuru dunia.

Angkutan peti kemas di laut pertama kali digunakan oleh Angkatan Darat Amerika Serikat pada masa Perang Dunia II. Sistem peti kemas yang ada saat ini merupakan hasil penemuan seorang pengusaha angkutan dari Amerika yaitu M. McLean (Sea-Land Service Inc.) yang mulai diterapkan pada tahun 1966. M. McLean menyadari bahwa *handling work* pada terminal merupakan permasalahan tersulit dibandingkan transportasinya sendiri, terutama kompleksitas *handling work* pada terminal merupakan permasalahan tersulit dibandingkan transportasinya sendiri, terutama kompleksitas *handling work* pada pelabuhan. Karena itu ia mengadopsi sistem Roll on/Roll off (Roro) sebagai sistem awal peti kemas menjadi sistem peti kemas Lift on/Lift off (Lolo) yang kita kenal saat ini.

Keuntungan sistem peti kemas dari sisi operator kapal:

- Penghematan dalam biaya peti kemas
- Pengurangan pada biaya transportasi darat (kereta api, truk, dll)
- Penghematan biaya gudang karena lebih sedikit waktu transit
- Kontrol penyimpanan yang lebih baik karena jadwal operasi kapal yang stabil.
- Pengurangan kerusakan barang.

Berdasarkan penggunaannya, peti kemas dapat diklasifikasikan:

#### a. *General Cargo Container*

Jenis ini merupakan jenis yang paling banyak dijumpai, digunakan untuk barang umum (*general cargo*) yang tidak membutuhkan pengaturan temperatur, kadang-kadang disebut juga *Dry Cargo Container*. Berbentuk gerbong tertutup dengan pintu pada salah satu ujungnya.

b. *Thermal Container*

Didesain untuk barang-barang yang membutuhkan penyimpanan dengan pendingin atau isolasi. Dibungkus oleh bahan yang mempunyai sifat transfer panas rendah. Jenis ini dibagi lagi atas tiga tipe:

- (1) *Refrigerated (Reefer) Container*
- (2) *Insulated Container*
- (3) *Ventilated Container*

c. *Special Container*

Peti kemas jenis ini didesain khusus untuk barang-barang yang akan dimuat, yang terdiri atas:

- (1) *Bulk Container*
- (2) *Tank Container*
- (3) *Open Top Container*
- (4) *Platform Container*
- (5) *Platform Based Container (Flat Rack Container)*
- (6) *Side Open Container*
- (7) *Car Container*
- (8) *Pen Container (Livestock Container)*
- (9) *Hide Container*
- (10) *High Cubic Container*

Angkutan peti kemas mempunyai standarisasi dalam ukuran dan berat dari peti kemas, dan juga memiliki sistem operasi yang spesifik dalam penanganan bongkar muat serta membutuhkan peralatan dan terminal yang sesuai.

#### 2.2.4. Pengguna Pelabuhan

Terdapat banyak pihak-pihak yang terlibat dalam menangani arus peti kemas di pelabuhan. Masing-masing mempunyai kepentingan atau sasaran yang spesifik dan tidak jarang dapat menimbulkan konflik atau kepentingan yang saling bertentangan. Aktor-aktor utama yang berperan dalam proses lalu lintas peti kemas di pelabuhan yaitu diantaranya adalah Operator Terminal Peti Kemas, Administratur Pelabuhan (ADPEL), Bea dan Cukai (BC), Perusahaan Pelayaran,

Forwarder, Perusahaan Bongkar Muat (PBM), Angkutan Darat, Pemilik Barang dan Bank.

Dari beberapa aktor utama yang berperan dalam proses lalu lintas peti kemas, terdapat tiga kelompok pengguna pelabuhan yang menjadi responden penelitian ini.

(1) Perusahaan Pelayaran (*Shipping Liners*)

Perusahaan pelayaran adalah perusahaan yang bergerak di bidang jasa pengangkutan laut, dimana mempunyai dan mengoperasikan kapal nya sendiri atau pun secara konsorsium. Perusahaan pelayaran disebut juga sebagai Shipping Company atau populer juga disebut dengan istilah Shippig Lines. Dalam operasionalnya tugas utama dari Shipping Lines adalah mengangkut barang dari pelabuhan awal ke pelabuhan tujuan berdasarkan instruksi pengiriman (Shipping Instruction) barang dari Shipper. Selain dari tugas utama tersebut diatas, Shipping lines juga mengusakan beberapa bidan usaha lainnya antara lain sebagai agen pelayaran (Shipping Agent) dan usaha-usaha lainnya bersifat sebagai penunjang kegiatan pelayaran.

Jenis usaha Shipping lines terdiri dari kategori :

A. Pelayaran dalam negeri

Merupakan kegiatan pengangkutan barang yang beroperasi terbatas pada antar pelabuhan dalam satu negara misalnya (pelayaran antar pulau di Indonesia) dengan sifat kunjungan liner/reguler (berkunjung secara tetap dan teratur maupun secara tramper ( berkunjung secara tidak tetap/tidak teratur.

B. Pelayaran luar negeri

Merupakan kegiatan pengangkutan barang yang beroperasi antar pelabuhan dalam negeri dengan luar negeri dengan sifat kunjungan liner/ reguler dan tramper. Dokumen-dokumen yang dibutuhkan Shipping lines dalam proses clearance kapal kepihak pelabuhan/ syahbandar antara lain adalah Sertifikat layak laut, Sertifikat lambung timbul, Sertifikat keamanan radio, telephone, telegraph, Sertifikat keamanan bangunan kapal, Sertifikat permesinan, Sertifikat klasifikasi lambung timbul, Sertifika permesinan kapal, Surat ukur, dan Surat sijiil.

## (2) Perusahaan *Forwarder*

Freight Forwarder adalah perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pengurusan transportasi (JPT) atau disebut juga dengan istilah Architect of Transport. Disebut sebagai Architect of Transport karena freight forwarderlah yang berperan dalam pengaturan angkutan kepasar tujuan dengan moda transportasi yang aman dan ekonomis. Freight Forwarder berperan sebagai perantara untuk menangani muatan antara Shipper (Pemilik barang) dan consignee (penerima barang) dan dengan carrier (pengangkut) Ruang lingkup tugas freight forwarder adalah bertanggung jawab sejak mulai diterimanya barang/muatan dari Shipper sampai dengan barang/muatan diserahkan kepada consignee. Dalam operasionalnya freight forwarder menggunakan beberapa moda transportasi pendukung yaitu moda transportasi laut, darat dan udara. Jasa-jasa yang diberikan oleh freight forwarder antara lain dalam bentuk pengurusan dokument dan operasional antara lain proses clearance dan dokumen baran eksport maupun import.

Tugas-tugas freight forwarder secara umum adalah :

- a. Menerima barang/muatan
- b. Menyerahkan barang
- c. Menyimpan barang
- d. Menyiapkan barang
- e. Menyelesaikan biaya tagihan asuransi, biaya angkutan darat, laut dan udara, claim yang berhubungan dengan muatan eksport dan import
- f. Mengepak packing barang atau muatan
- g. Mengukur berat atau mengukur volume muatan
- h. Menyelesaikan dokument-dokument terkait

## (3) Pemilik Barang (*Shipper*)

Istilah shipper ini akan selalu di pakai sebagai pengganti kata exporter/ pengirim barang./ penjual. Pengirim barang / pemakai jasa angkutan adalah badan hukum yang mempunyai muatan kapal untuk dikirim dari suatu pelabuhan tertentu (pelabuhan pemuatan) untuk diangkut ke pelabuhan tujuan.

## 2.2.5. Profil Pelabuhan

### 2.2.5.1. Pelabuhan Tanjung Priok

Pelabuhan Tanjung Priok adalah pelabuhan terbesar dan tersibuk di Indonesia yang terletak di Tanjung Priok, Jakarta Utara. Pelabuhan ini berfungsi sebagai pintu gerbang arus keluar masuk barang ekspor-impor maupun barang antar pulau.

- Visi  
Menjadi perusahaan kepelabuhanan dan logistik pilihan pelanggan dengan kualitas pelayanan dunia.
- Misi
  - Menjamin kualitas jasa kepelabuhanan dengan jaringan logistik prima untuk memenuhi harapan stakeholder utama (pelanggan, pemegang saham, pekerja, mitra dan regulator).
  - Menjamin kelancaran dan keamanan arus kapal dan barang untuk mewujudkan efisiensi biaya logistik dalam rangka memacu pertumbuhan ekonomi nasional.
  - Menjamin kecukupan produktivitas untuk memenuhi dinamika kebutuhan pelanggan

Fasilitas pelayanan yang dimiliki oleh pelabuhan Tanjung Priok cukup memadai untuk melayani arus keluar masuk barang baik berupa barang curah, konvensional maupun container. Terminal pelayanan peti kemas ekspor-impor di pelabuhan ini ada 5 terminal yaitu:

1. Jakarta International Container Terminal I (JICT I)
2. Jakarta International Container Terminal II (JICT II)
3. Terminal Petikemas Koja (TPJ Koja)
4. Mustika Alam Lestari (MAL)
5. Multi Terminal Indonesia (MTI)

Sekilas mengenai sejarah Pelabuhan Tanjung Priok:

- Periode 1960 – 1963

Pengelolaan pelabuhan umum di lakukan oleh Perusahaan Negara (PN) Pelabuhan Is/d VIII berdasarkan Undang-undang Nomor: 19 prp tahun 1960.

- Periode 1964 - 1969

Aspek kormesil dari pengelolaan pelabuhan tetap dilakukan oleh PN Pelabuhan, tetapi kegiatan dikoordinasikan oleh lembaga pemerintah yang disebut Port Authority.

- Periode 1969 – 1983

Pengelolaan pelabuhan umum dilakuan oleh Badan Pengusahaan Pelabuhan (BPP) berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 18 tahun 1969. PN Pelabuhan dibubarkan dan lembaga pemerintah Port Authority diganti menjadi BPP.

- Periode 1983 - 1992

Pada tahun 1983, BPP diubah lagi menjadi Perusahaan Umum (PERUM) Pelabuhan yang hanya meangelola pelabuhan umum yang diusahakan, sedangkan pengelolaan pelabuhan umum yang tidak usahakan dilakukan oleh Unit Pelaksana Teknis Direktorat Jenderal Perhubungan Laut sebagaimana diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 11 tahun 1983. PERUM Pelabuhan dibagi menjadi 4 wilayah operasi yang dibentuk berdsarkan Peaturan Pemerintah Nomor 15 tahun 1983.

- Periode 1992 - Maret 1999

Status Perusahaan Umum (PERUM) Pelabuhan I sampai IV berubah PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia I sampai IV sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 57 tahun 1991 tanggal 19 Oktober 1991. PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia Ii, sebagai salah satu Badan Usaha Milik Nagera (BUMN) yang mengelola jasa kepelabuhanan di Indonesia didirikan pada tanggal 1 Desember 1992 sesuai Akte Pendirian Perusahaan Nomor 3 Notaris Imas Fatimah Sarjana Hukum di Jakarta. Kantor Pusat PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia II berkedudukan di Jakarta, memiliki wilayah operasi 10 propinsi dan mengelola 12 pelabuhan yang diusahakan, yaitu : Pelabuhan Tanjung Priok di Propinsi DKI Jakarta, Pelabuhan Teluk bayur di Propinsi Sumatera Barat, Pelabuhan Jambi di Propinsi Jambi, Pelabuhan Palembang di Propinsi Sumatera Selatan, Pelabuhan Bengkulu di Propinsi Bengkulu, Pelabuhan

Panjang di Propinsi Lampung, Pelabuhan Tanjung Pandan dan Pelabuhan Pangkal Balam di Propinsi Bangka Belitung, Pelabuhan Banten di Propinsi Banten, Pelabuhan Sunda Kelapa di Propinsi DKI Jakarta, Pelabuhan Cirebon di Propinsi Jawa Barat dan Pelabuhan Pontianak di Propinsi Kalimantan Barat.



**Gambar 2.5** Layout Pelabuhan Tanjung Priok

#### 2.2.5.2. Pelabuhan Tanjung Perak

Tanjung Perak adalah pelabuhan yang terdapat di Kota Surabaya. Pelabuhan ini juga terdapat terminal peti kemas. Tanjung Perak merupakan pelabuhan tersibuk kedua di Indonesia setelah Tanjung Priok. Pelabuhan penumpang Tanjung Perak menghubungkan Surabaya dengan kota-kota pelabuhan lain di Indonesia. Ada pula kapal ferry dengan rute Surabaya-Banjarmasin. Di sebelah pelabuhan Tanjung Perak terdapat Pelabuhan Ujung, yakni pelabuhan ferry dengan tujuan Madura.

- Visi  
Menjadikan Pelabuhan Tj. Perak sebagai penyedia jasa pelabuhan yang prima, berkomitmen, memacu integritas logistik nasional.
- Misi

- Menjamin penyedia jasa pelayanan prima melampaui standar yang berlaku secara konsisten
- Memacu kesinambungan daya saing industri nasional melalui biaya logistik yang kompetitif
- Memenuhi harapan semua stakeholders melalui prinsip kesetaraan dan tata kelola perusahaan yang baik (GCG)
- Menjadikan SDM yang kompeten, berkinerja, dan berbudi pekerti luhur
- Mendukung perolehan devisa negara dengan memperlancar arus perdagangan

Pelabuhan ini merupakan salah satu pintu gerbang Indonesia yang berfungsi sebagai kolektor dan distributor barang dari dan ke Kawasan Timur Indonesia termasuk Provinsi Jawa Timur. Karena letaknya yang strategis dan didukung oleh daerah hinterland Jawa Timur yang potensial maka pelabuhan Tanjung Perak juga merupakan pusat pelayaran intersulair Kawasan Timur Indonesia.

Dahulu, Kapal-kapal samudera membongkar dan memuat barang-barangnya melalui perahu-perahu yang dapat mencapai Jembatan Merah (pelabuhan pertama pada waktu itu) yang berada di jantung kota Surabaya melalui sungai Kalimas.

Karena perkembangan lalu lintas perdagangan dan peningkatan arus barang serta bertambahnya arus transportasi maka fasilitas dermaga di Jembatan Merah itu akhirnya tidak mencukupi. Kemudian pada tahun 1875, Ir.W. de Jongth menyusun suatu rencana pembangunan pelabuhan Tanjung Perak agar dapat memberikan kesempatan kepada kapal-kapal samudera membongkar dan memuat secara langsung tanpa bantuan tongkang-tongkang dan perahu-perahu. Akan tetapi rencana ini kemudian ditolak karena biayanya yang sangat tinggi.

Setelah sepuluh tahun pertama abad ke-20, Ir. WB. Van Goor membuat suatu rencana yang lebih realistis yang menekankan suatu keharusan bagi kapal-kapal samudera untuk merapatkan kapalnya pada kade. Dua orang ahli di datangkan dari Belanda yaitu Prof.DR.J Kraus dan G.J. de Jongth untuk memberikan suatu saran mengenai pelaksanaan rencana pembangunan pelabuhan Tanjung Perak.

Pada tahun 1910, maka pembangunan pelabuhan Tanjung Perak dimulai. Selama dilaksanakan pembangunan, ternyata banyak sekali permintaan untuk menggunakan kade yang belum seluruhnya selesai itu. Dengan demikian, maka dilaksanakanlah perluasannya. Sejak saat itulah, Pelabuhan Tanjung Perak telah memberikan suatu kontribusi yang cukup besar bagi perkembangan ekonomi dan memiliki peranan yang penting tidak hanya bagi peningkatan lalu lintas perdagangan di Jawa Timur tetapi juga diseluruh Kawasan Timur Indonesia.

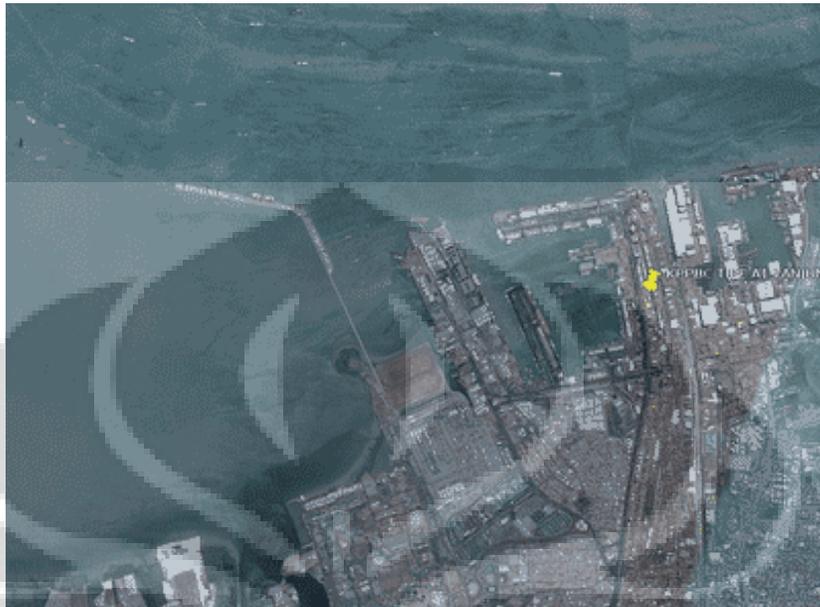
Dalam masa pembangunan ini, usaha-usaha pengembangan terus dilakukan oleh pelabuhan Tanjung Perak yang diarahkan pada perluasan dermaga, khususnya dermaga kontainer, perluasan dan penyempurnaan berbagai fasilitas yang ada, pengembangan daerah industri dikawasan pelabuhan. pembangunan terminal penumpang dan fasilitas- fasilitas lainnya yang berkaitan dengan perkembangan pelabuhan-pelabuhan modern.

Karena perkembangan lalu lintas perdagangan dan peningkatan arus barang serta bertambahnya arus transportasi maka fasilitas dermaga di Jembatan Merah itu akhirnya tidak mencukupi. Kemudian pada tahun 1875, Ir. W. de Jongth menyusun suatu rencana pembangunan Pelabuhan Tanjung Perak agar dapat memberikan kesempatan kepada kapal-kapal samudera membongkar dan memuat secara langsung tanpa bantuan tongkang-tongkang dan perahu-perahu. Akan tetapi rencana ini kemudian ditolak karena biayanya yang sangat tinggi.

Baru pada sepuluh tahun pertama abad ke-XX, Ir.WB.Van Goor membuat suatu rencana yang lebih realistic yang menekankan suatu keharusan bagi kapal-kapal samudera untuk merapatkan kapalny pada kade. Dua orang ahli di datangkan dari Belanda yaitu Prof.DR.J Kraus dan G.J. de Jongth untuk memberikan suatu saran mengenai pelaksanaan rencana pembangunan Pelabuhan Tanjung Perak. Setelah tahun 1910, pembangunan Pelabuhan Tanjung Perak dimulai.

Usaha-usaha pengembangan terus dilakukan oleh Pelabuhan Tanjung Perak yang diarahkan pada perluasan dermaga khususnya dermaga kontainer, perluasan dan penyempurnaan berbagai fasilitas yang ada, pengembangan daerah industri di kawasan pelabuhan, pembangunan terminal penumpang dan fasilitas-

fasilitas lainnya yang berkaitan dengan perkembangan pelabuhan-pelabuhan modern.



**Gambar 2.6** Layout Pelabuhan Tanjung Perak

Cabang Pelabuhan Tanjung Perak mengelola 5 tambatan atau dermaga yaitu:

- Dermaga Jamrud (1)
- Dermaga Nilam (2)
- Dermaga Berlian (3)
- Dermaga Mirah (4)
- Dermaga Kalimas (5)

#### **Jalur Pelayaran**

Alur pelayaran barat merupakan alur utama memasuki Pelabuhan Tanjung Perak yang panjangnya 25 mil laut Lebar 100 meter dengan kedalaman bervariasi antara 9,7 sampai 12 meter LWS dilengkapi dengan 18 buoys.

Pelabuhan Tanjung Perak merupakan pelabuhan kelas utama didalam pengelolaan PT. (Persero) Pelabuhan Indonesia III dan terbesar di wilayah Indonesia Timur yang berada pada posisi 112o 43'22". Pembangunan pertama tahun 1910 oleh pemerintah Belanda.

- Kedalaman didalam kolam pelabuhan -9,6 m (LWS) dan diluar kolam pelabuhan -11,5 m (LWS).
- Luas area air adalah 1.574,3 Ha dan area darat 574,7 Ha.

- Kecepatan angin rata-rata 15 knots dengan 2 musim angin dominan yaitu angin timur dan angin barat.
- Ketinggian gelombang rata-rata dalam kolam pelabuhan 0,5 m dan diluar kolam pelabuhan max.1,5 m.
- Panah merah adalah jalur pelayaran kapal menuju Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya yang dikenal dengan alur pelayaran.
- Lingkaran merah adalah lokasi Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya.



## BAB 3

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 3.1. Pengumpulan Data

Tahap-tahap yang dilakukan pada pengumpulan data adalah pembuatan kuisisioner, penyebaran kuisisioner, dan merekap data. Dalam penelitian ini, metode yang dipakai adalah metode AHP, sehingga kuisisioner berupa perbandingan berpasangan antar faktor, subfaktor, dan pemilihan alternatif (Lihat Lampiran). Sebelum kuisisioner dibuat, definisi permasalahan dan struktur hirarkinya perlu dibuat lebih dahulu, sehingga jelas apa yang mau diperbandingkan dalam kuisisioner. Berikut tahapan-tahapan penelitian dalam menggunakan metode AHP:

##### 1. Definisi Permasalahan

Penelitian ini bertujuan untuk mencari faktor persaingan apa yang paling mempengaruhi daya saing pelabuhan peti kemas. Misalnya membandingkan faktor biaya dan lokasi, lebih berpengaruh yang mana antara kedua faktor ini terhadap persaingan pelabuhan. Selain itu, mendapatkan ranking pelabuhan antar Pelabuhan Tj. Priok dan Tj. Perak.

##### 2. Struktur Hirarki

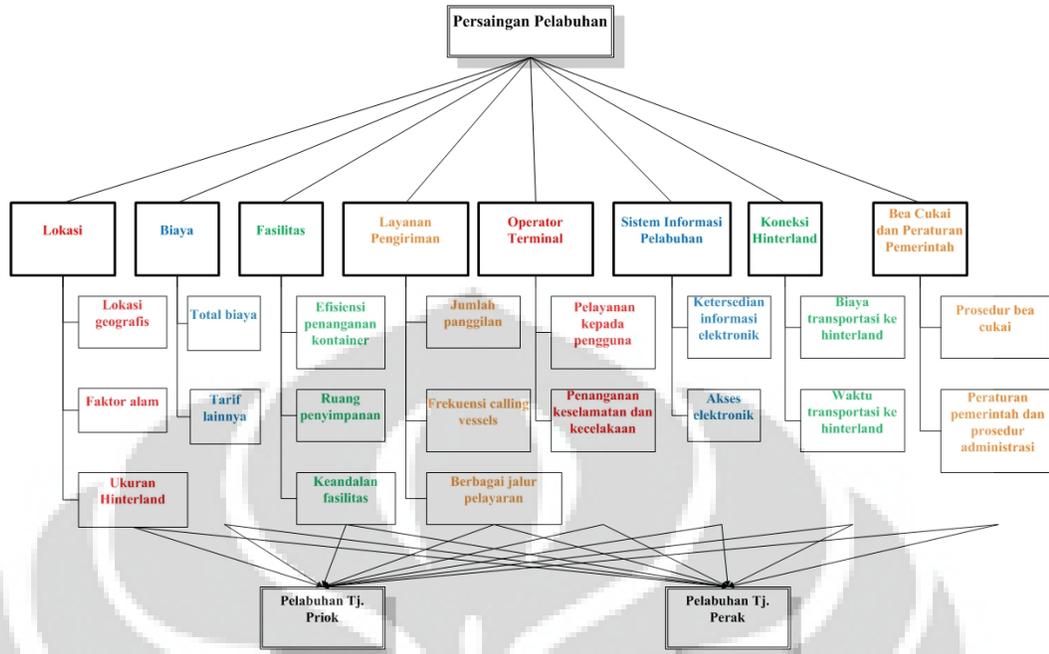
Dalam membuat struktur hirarki (gambar 3.1), diperlukan elemen-elemen yang terbagi ke dalam beberapa tingkatan, dari tujuan, kriteria, subkriteria, sampai pada alternatifnya. Berikut penjabaran masing-masing level:

Level 1: Persaingan Pelabuhan.

Level 2: Faktor-faktor persaingan pelabuhan yaitu lokasi, biaya, fasilitas, layanan pengiriman, operator terminal, sistem informasi, koneksi *hinterland*, serta bea cukai dan regulasi.

Level 3: Subfaktor dari level 2 (dapat di lihat pada Gambar 3.1).

Level 4: Alternatif, yaitu Pelabuhan Tj. Priok, dan Tj. Perak.



**Gambar 3.1** Struktur Hirarki AHP Persaingan Pelabuhan Peti Kemas

### 3. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Dari struktur hirarki yang sudah disusun, matriks dapat dibuat dengan membandingkan tiap faktor yang berada pada level yang sama. Berikut merupakan matriks perbandingan berpasangan antar kriteria, sub kriteria, dan alternatifnya:

**Tabel 3.1** Matriks Perbandingan Berpasangan level 2

	Lokasi	Biaya	Fasilitas	Layanan Pengiriman	Operator Terminal	Sistem Informasi	Koneksi Hinterland	Bea Cukai & Regulasi
Lokasi								
Biaya								
Fasilitas								
Layanan Pengiriman								
Operator Terminal								
Sistem Informasi								
Koneksi Hinterland								
Bea Cukai & Regulasi								

**Tabel 3.2** Matriks Perbandingan Berpasangan level 3: Subfaktor Lokasi

	Geografis	Cuaca	Luas Hinterland
Geografis			
Cuaca			
Luas Hinterland			

**Tabel 3.3** Matriks Perbandingan Berpasangan level 3: Subfaktor Biaya

	Total Biaya	Tarif Lainnya
Total Biaya		
Tarif Lainnya		

**Tabel 3.4** Matriks Perbandingan Berpasangan level 3: Subfaktor Fasilitas

	Efisiensi BM	Penyimpanan	Maintenance
Efisiensi BM			
Penyimpanan			
Maintenance			

**Tabel 3.5** Matriks Perbandingan Berpasangan level 3: Subfaktor Layanan Pengiriman

	Jumlah Kedatangan	Frekuensi Kedatangan	Jalur Pelayaran
Jumlah Kedatangan			
Frekuensi Kedatangan			
Jalur Pelayaran			

**Tabel 3.6** Matriks Perbandingan Berpasangan level 3: Subfaktor Operator Terminal

	Costumer Service	K3
Costumer Service		
K3		

**Tabel 3.7** Matriks Perbandingan Berpasangan level 3: Subfaktor Sistem Informasi

	Informasi Elektronik	Akses Elektronik
Informasi Elektronik		
Akses Elektronik		

**Tabel 3.8** Matriks Perbandingan Berpasangan level 3: Subfaktor Koneksi *Hinterland*

	Biaya Transportasi	Waktu Transportasi
Biaya Transportasi		
Waktu Transportasi		

**Tabel 3.9** Matriks Perbandingan Berpasangan level 3: Subfaktor Bea Cukai & Regulasi

	Prosedur Bea Cukai	Peraturan Pemerintah & Prosedur Administrasi
Prosedur Bea Cukai		
Peraturan Pemerintah & Prosedur Administrasi		

**Tabel 3.10** Matriks Perbandingan Berpasangan level 4: Peringkat Pelabuhan

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		
Tanjung Perak		

Dalam membuat matriks ini, diperlukan nilai kepentingan relatif yang diberikan oleh masing-masing responden. Sebelum membuat matriks perbandingan berpasangan yang akan dilanjutkan untuk pengolahan data, hasil kuisioner direkap terlebih dahulu ke dalam tabel untuk mempermudah pengolahan data dan menjaga keamanan data.

Berikut data yang terkumpul dari perbandingan berpasangan level 2:

**Tabel 3.11** Rekap Data Perbandingan Berpasangan Level 2

	<i>Shipping Liners</i>			<i>Forwarder</i>			<i>Shipper</i>		
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	3	0.2	3	1	1	0.2	1	0.2	1
2	0.2	0.2	0.33	2	0.33	0.25	2	1	0.2
3	0.125	0.11	0.5	3	0.33	3	3	1	0.14
4	1	0.33	0.25	4	1	0.33	4	3	0.2
5	1	1	0.14	5	0.33	0.17	5	1	0.2
6	1	0.2	3.00	6	1	1	6	1	0.14
7	1	0.11	0.125	7	0.33	0.14	7	0.2	0.17
8	0.33	3	2	8	1	0.125	8	0.2	0.14
9	0.125	1	0.25	9	1	0.14	9	3	0.11
10	1	3	0.25	10	3	0.2	10	0.33	0.125
11	1	1	0.14	11	1	0.17	11	0.2	0.2
12	1	1	3	12	1	1	12	1	0.17
13	0.125	1	0.125	13	1	0.125	13	0.2	0.2
14	1	0.2	0.33	14	1	1	14	1	0.14
15	1	3	0.33	15	1	1	15	3	0.14
16	1	5	3	16	0.33	1	16	1	0.14
17	1	3	1	17	1	1	17	5	0.17
18	1	1	0.5	18	1	0.25	18	0.14	0.17
19	0.33	5	1	19	3	0.33	19	1	0.14
20	0.33	5	4	20	3	0.17	20	1	0.14
21	1	3	3	21	5	0.25	21	3	1
22	1	3	3	22	1	0.17	22	0.2	1
23	1	1	3	23	1	1	23	1	0.125
24	1	1	3	24	1	1	24	1	1
25	1	1	0.33	25	1	0.33	25	0.2	1
26	0.125	1	1	26	1	0.25	26	1	1
27	0.125	1	0.33	27	1	1	27	0.33	1
28	0.125	1	0.5	28	0.33	0.2	28	0.2	1

Berikut data yang terkumpul dari perbandingan berpasangan level 3:

**Tabel 3.12** Rekap Data Perbandingan Berpasangan Level 3

	Shipping Liners			Forwarder				Shipper			
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9		
1	1	1	3	1	3	3	0.33	1	3	1	3
2	1	1	0.25	2	3	1	0.2	2	1	1	2
3	1	0.20	0.25	3	0.33	1	0.25	3	1	0.14	1
4	0.125	1	3	4	1	5	0.11	4	0.33	1	1
5	0.111	1	3	5	3	7	0.11	5	3	2	9
6	1	1	1	6	1	2	0.11	6	5	2	9
7	9	1	0.5	7	1	0.25	0.11	7	1	2	1
8	1	0.11	0.5	8	0.33	0.5	0.25	8	1	0.14	1
9	1	0.11	3	9	0.33	0.5	0.33	9	1	0.14	1
10	1	0.11	4	10	0.33	0.5	0.5	10	1	2	1
11	1	1	2	11	1	0.33	0.2	11	1	7	1
12	1	5	0.33	12	1	3	0.33	12	7	1	1
13	1	1	1	13	1	0.5	0.11	13	1	1	1
14	0.33	1	0.14	14	1	1	0.11	14	1	1	1

Berikut data yang terkumpul dari perbandingan berpasangan level 4:

**Tabel 3.13** Rekap Data Perbandingan Berpasangan Level 4

	Shipping Liners			Forwarder			Shipper				
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9		
1	1	5	1	1	1	6	9	1	5	9	9
2	1	1	1	2	1	6	9	2	1	9	9
3	1	3	1	3	3	5	6	3	3	9	9
4	1	5	1	4	1	6	5	4	1	9	9
5	1	5	11	5	1	5	9	5	1	9	9
6	1	3	1	6	1	4	7	6	7	9	9
7	1	0.14	1	7	1	4	9	7	1	9	0.11
8	1	1	1	8	1	7	9	8	1	9	9

Penilaian kuisisioner ini ditujukan kepada responden yaitu seorang ahli atau senior manajer atau pembuat keputusan di perusahaan pelayaran, perusahaan *forwarder*, dan perusahaan pemilik barang. Jumlah responden telah ditetapkan yaitu sebesar 9 responden perusahaan pengguna pelabuhan peti kemas, dimana 3 merupakan responden dari perusahaan pelayaran, 3 dari perusahaan *forwarder*, dan 3 dari perusahaan pemilik barang. Responden ini merupakan responden yang pernah menggunakan jasa kedua pelabuhan. Selain itu, responden juga berada di wilayah Jakarta, dan Surabaya.

### 3.2. Pengolahan Data

Dari data yang diperoleh, dihitung terlebih dahulu nilai *eigen vector* dan menguji konsistensinya. Setelah semua data bisa diterima, data diolah dengan membuat ratahan geometris terhadap semua nilai, sesuai dengan masing-masing kelompok pengguna.

$$GM_1 = \sqrt[3]{R_1 \times R_2 \times R_3}$$

$$GM_2 = \sqrt[3]{R_4 \times R_5 \times R_6}$$

$$GM_3 = \sqrt[3]{R_7 \times R_8 \times R_9}$$

$GM_1$  = Geometric Mean (Rataan Geometris) kelompok *Shipping Liners*

$GM_2$  = Geometric Mean (Rataan Geometris) kelompok *Forwarder*

$GM_3$  = Geometric Mean (Rataan Geometris) kelompok *Shipper*

R = Penilaian Perbandingan Berpasangan yang diberikan Responden

Nilai ratahan geometris inilah yang akan menjadi tingkat kepentingan yang akan dimasukkan ke matriks perbandingan berpasangan untuk diolah lebih lanjut, sehingga menghasilkan bobot kepentingannya.

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, *Software* yang digunakan untuk mengolah data penelitian ini adalah dengan memakai *software Expert Choice 11*. Langkah pertama, seperti pada tahapan AHP, yaitu membuat struktur hirarki, dengan memasukkan tujuan (level 1), faktor (level 2) dan subfaktornya (level 3), serta alternatifnya (level 4). Kemudian, tahapan berikutnya adalah memasukkan nilai ratahan geometris ke dalam matriks perbandingan berpasangan (*pairwise numerical comparisons*). Berikut matriks perbandingan berpasangan masing-masing kelompok beserta hasil pembobotannya yang dihitung dengan *software Expert Choice* setelah dihitung ratahan geometrisnya.

#### 3.2.1. Pengolahan Data Kelompok *Shipping Liners*

- Perbandingan berpasangan antar faktor persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan perspektif *Shipping Liners*:

**Tabel 3.14** Matriks Perbandingan Berpasangan Level 2 *Shipping Liners*

	Lokasi	Biaya	Fasilitas	Layanan Pengiriman	Operator Terminal	Sistem Informasi	Koneksi Hinterland	Bea Cukai & Regulasi
Lokasi		1.21	4.22	5.24	2.29	1.91	1.19	4.16
Biaya			1.25	3.17	1.1	1.9	1.44	4.0
Fasilitas				2.46	1.0	2.47	1.44	1.26
Layanan Pengiriman					1.19	1.88	2.08	2.08
Operator Terminal						1.44	1.44	1.44
Sistem Informasi							2.0	2.88
Koneksi Hinterland								2.52
Bea Cukai & Regulasi	Incon: 0.06							



**Gambar 3.2** Bobot Kepentingan Level 2 *Shipping Liners*

- Perbandingan berpasangan antar subfaktor persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan perspektif *Shipping Liners*:

**Tabel 3.15** Matriks Level 3 Berdasarkan Lokasi

	Geografis	Cuaca	Luas Hinte
Geografis		1.44	1.59
Cuaca			2.71
Luas Hinterland			
Incon: 0.00			



**Gambar 3.3** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Lokasi

**Tabel 3.16** Matriks Level 3 Berdasarkan Biaya

	Total Biaya	Tarif Lainnya
Total Biaya		1.39
Tarif Lainnya		
Incon: 0.00		



**Gambar 3.4** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Biaya

**Tabel 3.17** Matriks Level 3 Berdasarkan Fasilitas

	Efisiensi BM	Penyimpanan	Maintenance
Efisiensi BM		1.44	1.0
Penyimpanan			1.65
Maintenance	Incon: 0.00		



**Gambar 3.5** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Fasilitas

**Tabel 3.18** Matriks Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman

	Jumlah Kedatangan	Frekuensi Kedatangan	Jalur Pelayaran
Jumlah Kedatangan		2.62	1.44
Frekuensi Kedatangan			1.31
Jalur Pelayaran	Incon: 0.08		



**Gambar 3.6** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman

**Tabel 3.19** Matriks Level 3 Berdasarkan Operator Terminal

	Costumer Service	K3
Costumer Service		1.26
K3	Incon: 0.00	



**Gambar 3.7** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Operator Terminal

**Tabel 3.20** Matriks Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi

	Informasi Elektronik	Akses Elektronik
Informasi Elektronik		1.19
Akses Elektronik	Incon: 0.00	



**Gambar 3.8** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi

**Tabel 3.21** Matriks Level 3 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

	Biaya Transportasi	Waktu Transpo
Biaya Transportasi		1.0
Waktu Transportasi	Incon: 0.00	



**Gambar 3.9** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

**Tabel 3.22** Matriks Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

	Prosedur Bea Cukai	Peraturan Pemerintah & Prosedur Administrasi
Prosedur Bea Cukai		2.76
Peraturan Pemerintah & Prosedur Administrasi	Incon: 0.00	



**Gambar 3.10** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

- Perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan perspektif *Shipping Liners*:

**Tabel 3.23** Matriks Level 4 Berdasarkan Lokasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.71
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.11** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Lokasi

**Tabel 3.24** Matriks Level 4 Berdasarkan Biaya

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.0
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.12** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Biaya

**Tabel 3.25** Matriks Level 4 Berdasarkan Fasilitas

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.44
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.13** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Fasilitas

**Tabel 3.26** Matriks Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.71
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.14** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman

**Tabel 3.27** Matriks Level 4 Berdasarkan Operator Terminal

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		3.8
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.15** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Operator Terminal

**Tabel 3.28** Matriks Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.44
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.16** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi

**Tabel 3.29** Matriks Level 4 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.93
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.17** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

**Tabel 3.30** Matriks Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.0
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.18** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

- Rangkaian pelabuhan secara keseluruhan akan diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 3.31** Ranking Pelabuhan Berdasarkan *Shipping Liners*

	Importance weighting				
	Shipping Linesr	Tj. Priok	Bobot	Tj. Perak	Bobot
1. Lokasi	5.30%	0.63099	0.03	0.36901	0.020
2. Biaya	8.27%	0.5	0.04	0.5	0.041
3. Fasilitas	13.37%	0.59054	0.08	0.40946	0.055
4. Layanan Pengiriman	23.61%	0.63099	0.15	0.36901	0.087
5. Terminal Operator	12.42%	0.63099	0.08	0.36901	0.046
6. Sistem Informasi	8.50%	0.59054	0.05	0.40946	0.035
7. Koneksi Hinterland	8.81%	0.3433	0.03	0.6567	0.058
8. Bea cukai & Regulasi	19.73%	0.64503	0.13	0.35497	0.070
Bobot Total			0.59		0.41
Ranking			1		2

3.2.2. Pengolahan data kelompok *Forwarder*

- Perbandingan berpasangan antar faktor persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan perspektif kelompok *Forwarder*:

**Tabel 3.32** Matriks Perbandingan Berpasangan Level 2 *Forwarder*

	Lokasi	Biaya	Fasilitas	Layanan Pengiriman	Operator Terminal	Sistem Informasi	Koneksi Hinterland	Bea Cukai & Regulasi
Lokasi		1.71	1.71	1.91	1.19	1.71	1.91	3.11
Biaya			3.27	1.26	5.24	6.08	1.26	2.92
Fasilitas				1.91	1.33	1.91	1.36	3.48
Layanan Pengirim					1.21	3.04	2.29	1.71
Operator Terminal						2.0	1.44	1.71
Sistem Informasi							1.44	1.44
Koneksi Hinterland								1.71
Bea Cukai & Regu	Incon: 0.07							



**Gambar 3.19** Bobot Kepentingan Level 2 *Forwarder*

- Perbandingan berpasangan antar subfaktor persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan perspektif *Forwarder*:

**Tabel 3.33** Matriks Level 3 Berdasarkan Lokasi

	Geografis	Cuaca	Luas Hinterland
Geografis		1.44	1.19
Cuaca			2.29
Luas Hinterland	Incon: 0.01		



**Gambar 3.20** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Lokasi

**Tabel 3.34** Matriks Level 3 Berdasarkan Biaya

	Total Biaya	Tarif Lain
Total Biaya		1.22
Tarif Lainnya	Incon: 0.00	



**Gambar 3.21** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Biaya

**Tabel 3.35** Matriks Level 3 Berdasarkan Fasilitas

	Efisiensi BM	Penyimpanan	Maintenance
Efisiensi BM		1.33	1.65
Penyimpanan			3.3
Maintenance	Incon: 0.02		



**Gambar 3.22** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Fasilitas

**Tabel 3.36** Matriks Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman

	Jumlah Kedatangan	Frekuensi Kedatangan	Jalur Pelayaran
Jumlah Kedatangan		2.88	2.62
Frekuensi Kedatangan			2.29
Jalur Pelayaran	Incon: 0.09		



**Gambar 3.23** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman

**Tabel 3.37** Matriks Level 3 Berdasarkan Operator Terminal

	Costumer Service	K3
Costumer Service		2.47
K3	Incon: 0.00	



**Gambar 3.24** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Operator terminal

**Tabel 3.38** Matriks Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi

	Informasi Elektronik	Akses Elektronik
Informasi Elektronik		1.0
Akses Elektronik	Incon: 0.00	



**Gambar 3.25** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi

**Tabel 3.39** Matriks Level 3 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

	Biaya Transportasi	Waktu Transportasi
Biaya Transportasi		2.62
Waktu Transportasi	Incon: 0.00	



**Gambar 3.26** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

**Tabel 3.40** Matriks Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

	Prosedur Bea Cukai	Peraturan Pemerintah & Prosedur Administrasi
Prosedur Bea Cukai		2.08
Peraturan Pemerintah & Prosedur Administrasi	Incon: 0.00	



**Gambar 3.27** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

- Perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan perspektif *Forwarders*:

**Tabel 3.41** Matriks Level 4 Berdasarkan Lokasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		3.78
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.28** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Lokasi

**Tabel 3.42** Matriks Level 4 Berdasarkan Biaya

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		3.78
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.29** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Biaya

**Tabel 3.43** Matriks Level 4 Berdasarkan Fasilitas

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		4.48
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.30** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Fasilitas

**Tabel 3.44** Matriks Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		3.11
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.31** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman

**Tabel 3.45** Matriks Level 4 Berdasarkan Operator Terminal

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		3.56
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.32** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Operator Terminal

**Tabel 3.46** Matriks Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		3.04
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.33** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi

**Tabel 3.47** Matriks Level 4 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		3.3
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.34** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

**Tabel 3.48** Matriks Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		3.98
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.35** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

- Rangkings pelabuhan secara keseluruhan akan diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 3.49** Ranking Pelabuhan Berdasarkan *Forwarder*

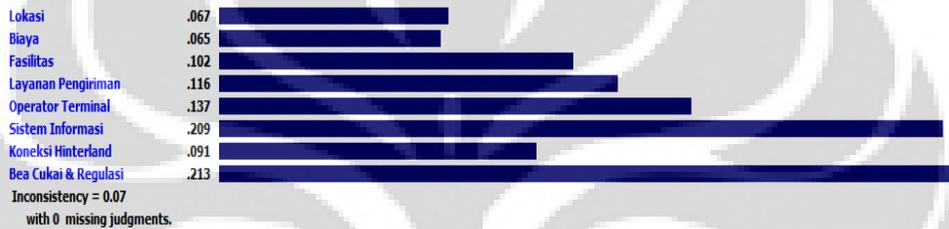
	Importance weighting					
	Shipping Liners	Tj. Priok	Bobot	Tj. Perak	Bobot	
1. Lokasi	4.79%	0.79079	0.04	0.20922	0.010	
2. Biaya	5.68%	0.79079	0.04	0.20922	0.012	
3. Fasilitas	9.02%	0.81757	0.07	0.18244	0.016	
4. Layanan Pengiriman	10.08%	0.75653	0.08	0.24347	0.025	
5. Terminal Operator	10.85%	0.78055	0.08	0.21945	0.024	
6. Sistem Informasi	15.36%	0.75227	0.12	0.24773	0.038	
7. Koneksi Hinterland	14.87%	0.76755	0.11	0.23245	0.035	
8. Bea cukai & Regulasi	29.37%	0.79916	0.23	0.20084	0.059	
Bobot Total			0.78		0.22	
Ranking			1		2	

3.2.3. Pengolahan data kelompok *Shipper*

- Perbandingan berpasangan antar faktor persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan perspektif kelompok *Shipper*:

**Tabel 3.50** Matriks Perbandingan Berpasangan Level 2 *Shipper*

	Lokasi	Biaya	Fasilitas	Layanan Pengiriman	Operator Terminal	Sistem Informasi	Koneksi Hinterland	Bea Cukai & Regulasi
Lokasi		1.71	1.71	1.91	1.19	1.71	1.91	3.11
Biaya			3.27	1.26	5.24	6.08	1.26	2.92
Fasilitas				1.91	1.33	1.91	1.36	3.48
Layanan Pengiriman					1.21	3.04	2.29	1.71
Operator Terminal						2.0	1.44	1.71
Sistem Informasi							1.44	1.44
Koneksi Hinterland								1.71
Bea Cukai & Regulasi	Incon: 0.07							



**Gambar 3.36** Bobot Kepentingan Level 2 *Shipper*

- Perbandingan berpasangan antar subfaktor persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan perspektif *Shipper*:

**Tabel 3.51** Matriks Level 3 Berdasarkan Lokasi

	Geografis	Cuaca	Luas Hinterland
Geografis		2.08	1.26
Cuaca			1.91
Luas Hinterland	Incon: 0.00		



**Gambar 3.37** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Lokasi

**Tabel 3.52** Matriks Level 3 Berdasarkan Biaya

	Total Biaya	Tarif L
Total Biaya		1.44
Tarif Lainnya	Incon: 0.00	



**Gambar 3.38** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Biaya

**Tabel 3.53** Matriks Level 3 Berdasarkan Fasilitas

	Efisiensi BM	Penyir	Maintenan
Efisiensi BM		3.78	4.48
Penyimpanan			1.26
Maintenance	Incon: 0.00		



**Gambar 3.39** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Fasilitas

**Tabel 3.54** Matriks Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman

	Jumlah Kedatangan	Frekuensi Kedatangan	Jalur Pelayaran
Jumlah Kedatangan		1.91	1.91
Frekuensi Kedatangan			1.26
Jalur Pelayaran	Incon: 0.01		



**Gambar 3.40** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Layanan Pengiriman

**Tabel 3.55** Matriks Level 3 Berdasarkan Operator Terminal

	Costumer Service	K3
Costumer Service		1.91
K3	Incon: 0.00	



**Gambar 3.41** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Operator terminal

**Tabel 3.56** Matriks Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi

	Costumer Service	K3
Costumer Service		1.91
K3	Incon: 0.00	



**Gambar 3.42** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Sistem Informasi

**Tabel 3.57** Matriks Level 3 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

	Biaya Transportasi	Waktu Transportasi
Biaya Transportasi		1.0
Waktu Transportasi	Incon: 0.00	



**Gambar 3.43** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

**Tabel 3.58** Matriks Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

	Biaya Transportasi	Waktu Transportasi
Biaya Transportasi		1.0
Waktu Transportasi	Incon: 0.00	



**Gambar 3.44** Bobot Kepentingan Level 3 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

- Perbandingan berpasangan antar alternatif berdasarkan perspektif *Shippers*:

**Tabel 3.59** Matriks Level 4 Berdasarkan Lokasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		7.4
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.45** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Lokasi

**Tabel 3.60** Matriks Level 4 Berdasarkan Biaya

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		4.33
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.46** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Biaya

**Tabel 3.61** Matriks Level 4 Berdasarkan Fasilitas

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		6.24
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.47** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Fasilitas

**Tabel 3.62** Matriks Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		4.33
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.48** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Layanan Pengiriman

**Tabel 3.63** Matriks Level 4 Berdasarkan Operator Terminal

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		4.33
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.49** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Operator Terminal

**Tabel 3.64** Matriks Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		8.28
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.50** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Sistem Informasi

**Tabel 3.65** Matriks Level 4 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.0
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.51** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Koneksi *Hinterland*

**Tabel 3.66** Matriks Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

	Tanjung Priok	Tanjung Perak
Tanjung Priok		1.0
Tanjung Perak	Incon: 0.00	



**Gambar 3.52** Bobot Kepentingan Level 4 Berdasarkan Bea Cukai & Regulasi

- Rangkings pelabuhan secara keseluruhan akan diperoleh sebagai berikut:

**Tabel 3.67** Ranking Pelabuhan Berdasarkan *Shipper*

	Importance weighting				
	Shipping Liners	Tj. Priok	Bobot	Tj. Perak	Bobot
1. Lokasi	6.67%	0.88093	0.06	0.11907	0.008
2. Biaya	6.47%	0.81227	0.05	0.18773	0.012
3. Fasilitas	10.20%	0.86188	0.09	0.13812	0.014
4. Layanan Pengiriman	11.58%	0.81227	0.09	0.18773	0.022
5. Terminal Operator	13.71%	0.81227	0.11	0.18773	0.026
6. Sistem Informasi	20.92%	0.8922	0.19	0.1078	0.023
7. Koneksi Hinterland	9.11%	0.81227	0.07	0.18773	0.017
8. Bea cukai & Regulasi	21.35%	0.81227	0.17	0.18773	0.040
Bobot Total			0.84		0.16
Ranking			<b>1</b>		<b>2</b>

AHP mengukur konsistensi keseluruhan dari penilaian dengan menggunakan rasio inkonsistensi. Nilai rasio inkonsistensi harus lebih kecil atau sama dengan 5% untuk matriks 3x3, 9% untuk matriks 4x4, dan 10% untuk matriks yang lebih besar agar hasil studi dapat dikatakan valid.

Berdasarkan hasil kuisioner dilakukan pengolahan data menggunakan bantuan *software Expert Choice 11* menyatakan bahwa data *consistent* dan *reliable*. Hasil dari pengolahan data diatas akan dilanjutkan ke dalam tahap selanjutnya, yaitu tahap analisis.

## BAB 4 ANALISIS

### 4.1. Pembobotan Faktor dan Subfaktor Persaingan Pelabuhan

Tabel berikut merupakan hasil dari pengolahan data mengenai pembobotan pada masing-masing faktor persaingan pelabuhan (level 2), dimana dapat dilihat secara langsung masing-masing penilaian perspektif pengguna.

**Tabel 4.1** Bobot Kepentingan Level 2 dari Struktur AHP

	Importance weighting		
	Shipping Liners	Forwarder	Shipper
1. Lokasi	5.30%	4.79%	6.67%
2. Biaya	8.27%	5.68%	6.47%
3. Fasilitas	<b>13.37%</b>	9.02%	10.20%
4. Layanan Pengiriman	<b>23.61%</b>	10.08%	11.58%
5. Terminal Operator	12.42%	10.85%	<b>13.71%</b>
6. Sistem Informasi	8.50%	<b>15.36%</b>	<b>20.92%</b>
7. Koneksi Hinterland	8.81%	<b>14.87%</b>	9.11%
8. Bea cukai & Regulasi	<b>19.73%</b>	<b>29.37%</b>	<b>21.35%</b>
Consistency Index	0.07	0.09	0.09
Consistency Ratio	0.05	0.07	0.07

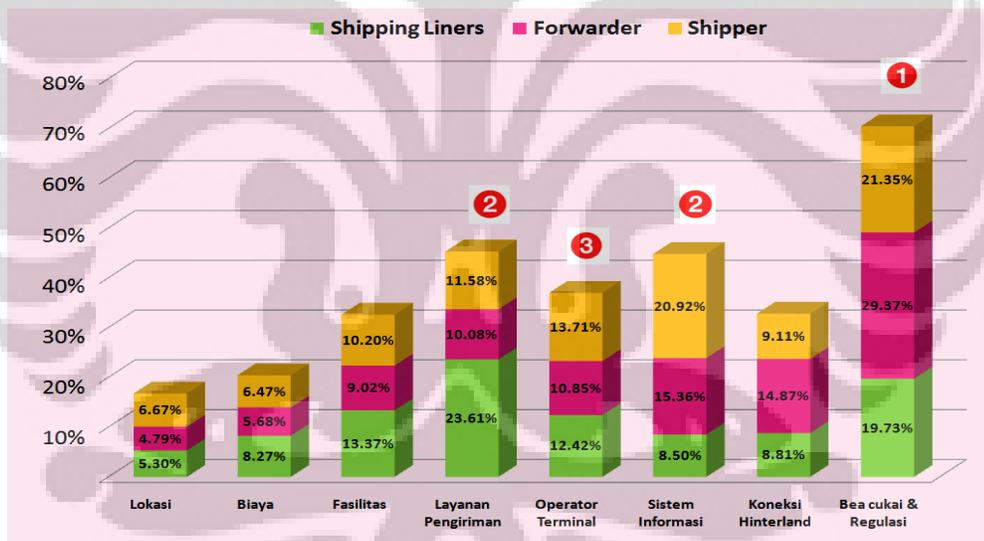
#### 4.1.1. Analisis Faktor dan Subfaktor Persaingan Kelompok *Shipping Liners*

Bagi kelompok *Shipping Liners*, faktor Layanan Pengiriman menjadi faktor yang sangat penting dalam persaingan pelabuhan dengan bobot kepentingan tertinggi sebesar 23.61%. Perusahaan pelayaran tentunya berada di posisi *line* pengiriman yaitu untuk mengirimkan barang dari pelabuhan satu ke pelabuhan lainnya, sehingga sangat penting untuk fokus menyediakan atau memberikan berbagai layanan pengiriman terbaik kepada pemilik barang.

Mengacu kepada sasaran perusahaan pelayaran itu sendiri, yaitu memaksimalkan rasio waktu berlayar kapal dan waktu *load* kapal, sehingga

jumlah kedatangan kapal, frekuensi kedatangan, serta jalur pelayaran menjadi faktor yang penting untuk mencapai sasaran tersebut, dan mempengaruhi persaingan pelabuhan peti kemas itu sendiri. Dalam Tabel 4.2 terlihat bahwa frekuensi kedatangan kapal mempunyai bobot terbesar, karena itu, semakin sering atau semakin meningkatnya jadwal kedatangan kapal, maka semakin besar pula fleksibilitas perusahaan dalam mengangkut barang sehingga memperlancar arus peti kemas. Dengan begitu, perusahaan pelayaran juga dapat mengurangi *transite time*, dimana hal itu memberi dampak bagi penekanan biaya berlabuh, serta kinerja yang menjadi semakin efisien.

Selain itu, layanan pengiriman ini juga harus disertai dengan berbagai jalur pelayaran yang baik, yaitu jalur-jalur yang strategis dimana kapal dapat bergerak lebih cepat dan lancar, serta jalur yang sesuai dengan ukuran kapal agar dapat melintas dengan nyaman, aman, serta terhindar dari kemungkinan terjadinya benturan yang dapat merusak kapal.



**Gambar 4.1** Diagram Kumulatif Bobot Kepentingan Masing-masing Faktor

#### 4.1.2. Analisis Faktor dan Subfaktor Persaingan Kelompok *Forwarders*

Sedangkan menurut kelompok *Forwarders*, faktor Bea Cukai & Regulasi menjadi faktor yang paling berpengaruh dalam persaingan pelabuhan dengan bobot kepentingan tertinggi sebesar 29.37%.

**Tabel 4.2** Bobot Kepentingan Level 3 dari Struktur AHP

	Importance weighting		
	Shipping Liners	Forwarder	Shipper
<b>1. Lokasi</b>			
1a. Lokasi geografis	29.98%	34.06%	<b>43.64%</b>
1b. Faktor alam	19.64%	21.43%	19.98%
1c. Ukuran hinterland	<b>50.37%</b>	<b>44.51%</b>	36.38%
C.I	0.00	0.00	0.00
<b>2. Biaya</b>			
2a. Total biaya	41.90%	45.12%	40.95%
2b. Tarif lainnya	<b>58.10%</b>	<b>54.88%</b>	<b>59.05%</b>
C.I	0	0	0
<b>3. Fasilitas</b>			
3a. Efisiensi penanganan kontainer	28.86%	28.16%	<b>62.02%</b>
3b. Ruang penyimpanan	<b>43.55%</b>	18.52%	19.53%
3c. Keandalan fasilitas	27.59%	<b>53.32%</b>	18.45%
C.I	0.00	0.01	0.00
<b>4. Layanan Pengiriman</b>			
4a. Jumlah panggilan	20.46%	14.57%	20.67%
4b. Frekuensi calling vessels	<b>40.15%</b>	27.90%	<b>42.71%</b>
4c. Berbagai jalur pelayaran	<b>39.40%</b>	<b>57.53%</b>	36.61%
C.I	0.04	0.09	0.00
<b>5. Terminal Operator</b>			
5a. Pelayanan kepada pengguna	<b>55.75%</b>	28.85%	<b>65.67%</b>
5b. Penanganan keselamatan & kecelakaan	44.25%	<b>71.15%</b>	34.33%
C.I	0	0	0
<b>6. Sistem Informasi</b>			
6a. Ketersediaan informasi elektronik	<b>54.25%</b>	50.00%	<b>65.67%</b>
6b. Akses elektronik	45.75%	50.00%	34.33%
C.I	0	0	0
<b>7. Koneksi Hinterland</b>			
7a. Biaya transportasi ke hinterland	50.00%	27.62%	50.00%
7b. Waktu transportasi ke hinterland	50.00%	<b>72.38%</b>	50.00%
C.I	0	0	0
<b>8. Bea cukai &amp; Regulasi</b>			
8a. Prosedur bea cukai	26.60%	<b>32.47%</b>	<b>50.00%</b>
8b. Peraturan pemerintah & prosedur administrasi	<b>73.40%</b>	<b>67.53%</b>	<b>50.00%</b>
C.I	0	0	0

Hal ini disebabkan oleh perihal dokumentasi seperti pengeluaran SPPB memakan waktu lebih dari waktu standarnya, disertai dengan permasalahan lainnya yang sering membuat importirnya langsung datang untuk mengkonfirmasi permasalahan yang terjadi. Faktor ini juga menjadi penting karena *Forwarder* mempunyai tanggung jawab yang besar kepada para importir dalam meningkatkan mutu pelayanan melalui proses administrasi yang efisien.

Selain itu, sistem informasi (15.36%) sebagai faktor kedua terbesar juga merupakan faktor yang berpengaruh bagi persaingan pelabuhan, dimana faktor ini sangat penting untuk mengetahui pergerakan barang secara aktual (*uo-to-date*), karena barang tidak seperti penumpang yang pergerakannya dapat diatur sendiri, sedangkan barang (benda mati), pergerakannya terkait dengan dokumentasi yang diproses terlebih dahulu. Informasi harus mengalir secara instan ke tiap divisi terminal, dan *outcome* harus diumpan balik ke tiap bagian yang terkait, sehingga kelancaran arus peti kemas dapat dijaga. Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, karena bagaimanapun *forwarder* punya tanggung jawab yang besar bagi importir.

Faktor berikutnya, yaitu faktor koneksi *hinterland* (14.87%), merupakan faktor persaingan pelabuhan yang mempunyai pengaruh yang cukup tinggi, hal ini memang sudah sewajarnya menjadi pengaruh karena *forwarder* bertanggung jawab dalam pengangkutan barang antara *manufacturing sites* dan pelabuhan. Semakin bertambahnya koneksi *hinterland*, maka transportasi barang akan semakin efisien dari segi jarak, biaya, dan waktu, serta ketersediaan atau akses ini mempermudah dan memperlancar transportasi barang. Selain itu, apabila koneksi *hinterland* dikembangkan potensinya, serta sumber dayanya, mungkin menjadi salah satu investasi yang menguntungkan bagi operator.

#### 4.1.3. Analisis Faktor dan Subfaktor Persaingan Kelompok *Shipper*

Tidak berbeda dengan kelompok *Forwarders*, kelompok *Shipper* juga mempertimbangkan faktor Bea Cukai dan Regulasi sebagai faktor yang mempengaruhi persaingan pelabuhan, dengan bobot kepentingan sebesar 21.35%. Penyebabnya tidak jauh berbeda seperti apa yang menjadi pertimbangan kelompok lainnya, yaitu pada proses dokumentasi yang tidak efisien, dan di

Indonesia, perihal menyangkut prosedur serta birokrasi yang berbelit-belit sudah menjadi isu yang biasa, ditambah dengan kinerja kerja yang rendah. Bagi *shipper*, sistem informasi (20.92%) juga menjadi faktor yang mempengaruhi dimana saat ini juga terdapat pengembangan sistem informasi moderen, melalui online, dan terkomputerisasi. Sistem ini membuat informasi semakin mengalir secara instan ke pihak-pihak terkait, dan para aktor tidak perlu bertemu secara langsung. Jika terjadi hambatan pada suatu titik, seluruh sistem dapat mengetahuinya dan dengan mudah dapat dianalisa untuk diselesaikan masalahnya. Faktor berikutnya, yaitu operator terminal dengan bobot kepentingan sebesar 13.71%, menjadi sangat penting bagi *shipper*, karena memang terminal itu sendiri merupakan titik dimana barang masuk keluar dari sistem merupakan komponen penting, dimana bukan saja sebagai komponen fungsional utama dari sistem tetapi juga sering merupakan prasarana yang membutuhkan biaya yang besar, dan titik dimana kongesti(kemacetan) sangat mungkin terjadi. Terminal di pelabuhan sering dipandang sebagai mata rantai terlemah dari rangkaian proses transportasi, dan dengan sendirinya mempengaruhi dan menentukan seluruh mata rantai proses transportasi. Salah satu pandangan *shipper*, bukan mengacu kepada seberapa cepat barang sampai, tapi yang penting barang itu sampai kepada pelanggan.

Di sisi lain, faktor biaya, yang erat hubungannya dengan konteks daya saing serta faktor yang menjadi muara dari permasalahan pelabuhan peti kemas (diagram keterkaitan masalah pada bab 1), dinilai tidak begitu berpengaruh bagi persaingan pelabuhan. Hal ini dikarenakan, mengingat kondisi biaya di Pelabuhan Indonesia yang memang tergolong sangat tinggi di Asia, setelah Hongkong. Belum lagi dengan adanya biaya tak langsung dan pungutan liar, yang dimanfaatkan oleh oknum-oknum tertentu untuk keuntungan pribadi. Jadi, pengguna memang sudah sangat paham dengan kondisi ini, sehingga biaya merupakan faktor yang tidak mempunyai pengaruh besar dalam persaingan pelabuhan (dapat dilihat pada gambar 4.1, bobot kepentingan biaya termasuk salah satu bobot kepentingan yang paling kecil).

## 4.2. Ranking Pelabuhan dalam Persaingan

Selain membahas mengenai faktor yang mempengaruhi daya saing pelabuhan, penelitian ini juga dilanjutkan untuk membandingkan nilai daya saing antar Pelabuhan Tj. Priok dan Tj. Perak berdasarkan faktor pengaruhnya.

### 4.2.1. Analisis Persaingan Pelabuhan Kelompok *Shipping Liners*

Hasil pada pengolahan data (tabel 4.3) oleh kelompok perusahaan pelayaran menyatakan bahwa Pelabuhan Tanjung Priok memiliki daya saing yang sedikit lebih tinggi dibandingkan Tanjung Perak, yaitu sebesar 59% dan 41%. Hal ini menunjukkan bahwa bagi perspektif perusahaan pelayaran, kedua pelabuhan ini mempunyai potensi yang sangat tinggi dalam persaingan pelabuhan peti kemas, dimana keduanya merupakan pelabuhan tersibuk di Indonesia dengan arus peti kemas yang sangat tinggi, dan terus meningkat per-tahunnya. Uniknya, faktor koneksi *hinterland* pada Pelabuhan Tj. Perak lebih unggul dibandingkan Tj. Priok. Hal ini dapat dilihat dari *layout* Pelabuhan Tj. Perak pada bab 2, dimana pelabuhan ini mempunyai *hinterland* yang luas serta strategis untuk perusahaan pelayaran, biaya dan waktu yang lebih efisien untuk dijangkau. Hal ini memberi banyak keuntungan bagi perusahaan pelayaran. Namun, bagaimanapun Pelabuhan Tj. Priok masih lebih unggul pada faktor persaingan lainnya.

**Tabel 4.3** Peringkat Persaingan Pelabuhan oleh *Shipping Liners*

Shipping Liners	Importance weighting		
		Tj. Priok	Tj. Perak
1. Lokasi	5.30%	0.630993	0.369007
2. Biaya	8.27%	0.5	0.5
3. Fasilitas	13.37%	0.590541	0.409459
4. Layanan Pengiriman	23.61%	0.630993	0.369007
5. Terminal Operator	12.42%	0.630993	0.369007
6. Sistem Informasi	8.50%	0.590541	0.409459
7. Koneksi Hinterland	8.81%	0.343297	0.656703
8. Bea cukai & Regulasi	19.73%	0.645028	0.354972
Bobot Total		0.59	0.41
Ranking		1	2

#### 4.2.2. Analisis Persaingan Pelabuhan Kelompok *Forwarders*

Berdasarkan nilai daya saing yang didapat dari penilaian perusahaan *forwarders*, tidak berbeda dari penilaian perusahaan pelayaran sebelumnya, menunjukkan bahwa perusahaan *forwarders* memiliki pandangan yang sama akan penilaian daya saing pelabuhan peti kemas antara Pelabuhan Tj. Priok dan Pelabuhan Tj. Perak. Pelabuhan Tj. Priok berada di peringkat pertama dan Tj. Perak berada pada peringkat kedua. Bahkan nilai perbandingannya sangat jauh berbeda, dibandingkan penilaian perusahaan pelayaran (59% dan 41%), yaitu 78% dan 22%.

Dilihat dari bobot yang paling besar, yaitu faktor fasilitas, faktor ini sudah mewakili kondisi fasilitas ataupun infrastruktur dari kedua pelabuhan dimana fasilitas di Pelabuhan Tanjung Priok lebih memadai dibandingkan di Pelabuhan Tanjung Perak, dari kelengkapan peralatan, ketersediaan ruang penyimpanan, dan sistem informasi yang sudah lebih berkembang. Seperti penilaian perusahaan pelayaran, daya saing Pelabuhan Tanjung Priok masih lebih unggul.

**Tabel 4.4** Peringkat Persaingan Pelabuhan oleh *Forwarders*

Forwarder	Importance weighting		
		Tj. Priok	Tj. Perak
1. Lokasi	4.79%	0.790785	0.209215
2. Biaya	5.68%	0.790785	0.209215
3. Fasilitas	9.02%	0.817565	0.182435
4. Layanan Pengiriman	10.08%	0.756527	0.243473
5. Terminal Operator	10.85%	0.780552	0.219448
6. Sistem Informasi	15.36%	0.752266	0.247734
7. Koneksi Hinterland	14.87%	0.767546	0.232454
8. Bea cukai & Regulasi	29.37%	0.799159	0.200841
Bobot Total		0.78	0.22
Ranking		1	2

#### 4.2.3. Analisis Persaingan Pelabuhan Kelompok *Shippers*

Selanjutnya bagi kelompok *Shipper*, pada tabel 4.5, juga terlihat jelas bahwa nilai daya saing Pelabuhan Tj. Priok masih lebih unggul dari Tj. Perak, yaitu, sebesar 84% dan 16%. Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, kelompok *shipper* mempunyai pandangan bahwa faktor bea cukai & regulasi serta sistem informasi menjadi faktor yang sangat berpengaruh dalam persaingan pelabuhan peti kemas, dimana berarti kelemahan masih terdapat pada tata kelola pemerintahan (*governance*), terutama peningkatan efektivitas pemerintahan, dan kontrol terhadap korupsi. Keadaan dua faktor tersebut pada Pelabuhan Tanjung Priok lebih kompetitif dan memberikan layanan yang lebih baik serta lebih efisien bagi pemilik barang. Begitu juga pada faktor persaingan lainnya.

**Tabel 4.5** Peringkat Persaingan Pelabuhan oleh *Shippers*

Shipper	Importance weighting	
	Tj. Priok	Tj. Perak
1. Lokasi	6.67%	0.119067
2. Biaya	6.47%	0.187732
3. Fasilitas	10.20%	0.138117
4. Layanan Pengiriman	11.58%	0.187732
5. Terminal Operator	13.71%	0.187732
6. Sistem Informasi	20.92%	0.107796
7. Koneksi Hinterland	9.11%	0.187732
8. Bea cukai & Regulasi	21.35%	0.187732
Bobot Total	0.84	0.16
Ranking	1	2

Berdasarkan nilai daya saing yang dapat dilihat dalam ketiga tabel diatas, menunjukkan bahwa ketiga pengguna memiliki pandangan yang sama akan penilaian daya saing pelabuhan peti kemas antara Pelabuhan Tj. Priok dan Pelabuhan Tj. Perak. Pelabuhan Tj. Priok berada di peringkat pertama dan Tj. Perak berada pada peringkat kedua. Sudah sewajarnya hasil ini akan muncul, karena bagaimanapun tetap Tj. Priok merupakan pelabuhan yang tersibuk di Indonesia, dengan jumlah 4.7 juta TEUs pada tahun 2010, dan arus barangnya yang akan terus menerus mengalami peningkatan yang pesat. Namun, ada satu faktor yang bobot kepentingannya menunjukkan daya saing Pelabuhan Tj. Perak lebih tinggi dibandingkan dengan Pelabuhan Tj. Priok, yaitu pada faktor koneksi *hinterland* pada tabel 4.1 yaitu pembobotan oleh kelompok *Shipping Liners* (bobot kepentingan berwarna merah). Menurut perusahaan pelayaran, koneksi *Hinterland* di Pelabuhan Tj. Perak lebih mempunyai daerah *hinterland* yang lebih efisiensi biaya, dan waktu, hal ini dapat dilihat dari letak geografis Pelabuhan Tj. Perak.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis terhadap faktor persaingan pelabuhan peti kemas berdasarkan masing-masing perspektif pengguna, kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Faktor persaingan pelabuhan yang paling berpengaruh terhadap daya saing pelabuhan peti kemas menurut *shipping liners* adalah faktor layanan pengiriman, dengan bobot kepentingan sebesar 23.61%. Hal ini dikarenakan oleh penting bagi perusahaan pelayaran untuk meningkatkan mutu pelayanan dan memberikan layanan terbaik pada *line* pengiriman dengan memaksimalkan rasio waktu kapal dengan waktu *load*, menjaga kehandalan kapalnya, serta meningkatkan produktivitasnya.
- 2) Faktor persaingan pelabuhan yang paling berpengaruh terhadap daya saing pelabuhan peti kemas menurut *forwarders* adalah faktor bea cukai dan regulasi, dengan bobot kepentingan sebesar 29.37%. Hal ini dikarenakan oleh hubungannya dengan instansi bea cukai dalam hal dokumentasi dan administrasi barang dimana berkenaan dengan proses birokrasi yang membuat waktu pengiriman yang tidak efisien, serta berdampak pada pertanggungjawaban kepada pemilik barang.
- 3) Faktor persaingan pelabuhan yang paling berpengaruh terhadap daya saing pelabuhan peti kemas menurut *shipper* adalah faktor bea cukai dan regulasi, dengan bobot kepentingan sebesar 21.35%. Hal ini dikarenakan oleh kelancaran arus peti kemas harus dioptimalkan, atau dengan kata lain sistem yang efisien, baik itu operasionalnya, dan secara prosedur juga berdampak untuk menekan biaya pengeluaran (biaya logistik).

## 5.2. **Saran**

Saran mengenai pengembangan lebih lanjut penelitian ini adalah peningkatan daya saing pelabuhan peti kemas dengan mengembangkan suatu penelitian yang lebih menyeluruh untuk permasalahan kepelabuhan yang semakin kompleks. Menggali faktor-faktor persaingan pelabuhan lebih dalam lagi, membentuk suatu struktur hirarki yang lebih spesifik, serta memperluas area penelitian untuk menjangkau semua pelabuhan peti kemas di Indonesia. Dan juga melibatkan aktor-aktor lainnya yang berperan di pelabuhan peti kemas, sehingga permasalahan-permasalahan tersebut dapat menjadi *concern* bersama dalam menghadapi isu persaingan yang semakin luar biasa di dekade mendatang.

Selain itu, dengan meningkatkan produktivitas penanganan peti kemas yaitu meningkatkan efisiensi bongkar muat, maka biaya pun semakin dapat ditekan, sehingga berdampak pada efisiensi daya saing antar pelabuhan nasional, bahkan internasional. Hal ini dapat diwujudkan, salah satunya dengan cara memberikan pembekalan mengenai pengetahuan penanganan bongkar muat barang di terminal dengan cara yang tepat dan benar.

Dengan adanya penelitian-penelitian lebih lanjut, diharapkan pengelola dapat lebih memperhatikan kebutuhan pengguna jasa di pelabuhan. Memperbaiki dan mengembangkan area atau sektor atau faktor yang memerlukan kualitas yang lebih baik lagi, sehingga pelabuhan di Indonesia tidak kalah saing dengan negara sekitar dan fungsi kepelabuhan Indonesia menjadi semakin optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAPA *World Port Rankings* 2004-2010.
- Adminkepri. (2011). *Tiga Pelabuhan Pelindo II Dipasang Container Crane*. 6 September 2012.  
<http://www.bisnis-kepri.com>
- Badan Pusat Statistik (2012, 6 Februari). *Berita Resmi Statistik* (No. 13/02/Th. XV).
- Biro Riset Lembaga Management FEUI. *Analisis Industri Pelabuhan: Trend Perkembangan Pengelolaan Pelabuhan Dunia dan Implikasinya Bagi BUMN Pelabuhan di Indonesia*.
- BNPB. (2009). *Peta Pelabuhan Indonesia: Rawan Bencana Pelabuhan*. 4 Juni 2009.
- Brasit, Rahim., Darma, Rahim., & Patiung, Richa. *The role of containers in supporting export import the crop of agriculture commodity at Soekarno Hatta Makassar Port*.
- Containerization International Yearbook* 2011.
- Country Diagnostics Studies*. Indonesia: *Critical Development Constraints*. Intisari.
- Davidson, Neil. *Global Container Terminal Operators Forecast: 2012*. Drewry Shipping Consultants, London, UK.  
<http://www.drewry.co.uk>
- Direktur Pelabuhan dan Pengerukan, Direktorat Jenderal Perhubungan Laut. (2010). *Rencana Induk Pelabuhan Nasional Tahun 2030*. 27 Januari 2010.
- Executive Management Conference for Latin America and the Caribbean*. (2006). *Port Competitiveness In The New Global Economy*. AAPA. 22 Februari 2006.
- Fewidarto, Pramono D. *Aplikasi Metoda AHP (Analytical Hierarchy Process) untuk Perencanaan Strategik*.
- Iryanto. *Perbandingan Berpasangan dalam Proses Analitik Hirarki*. Indonesia: Jurusan Matematika FMIPA USU Medan.
- Kasperczyk, Nadja., & Knickel, Karlheinz. *The Analytic Hierarchy Process (AHP)*.  
[kasperczyk@ifls.de](mailto:kasperczyk@ifls.de)

- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. (2011). *Masterplan: Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025*. Jakarta, 2011.
- Kementerian PPN/ Bappenas. (2011). *Penguatan Konektivitas Nasional*. 7 Februari 2011.
- McBride, Jennifer. (2003). *Analytical Hierarchy Process (AHP). Operations Management*.
- M.Mar, Capt. Suzdayan,. (2010). *An Introduction of Container Terminal*.
- Muljarijadi, Bagdja. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*.
- Nasution, Arman Hakim. (2000). Aplikasi AHP untuk Seleksi Tenaga Akademik. *Jurnal Teknologi Industri* Vol. IV No. 4 Oktober 2000 : 267 – 274.
- Nathan Associates Inc.(2011). *Improving Port Competitiveness: Ind II Wrap-up Conference. INDONESIA INFRASTRUCTURE INITIATIVE. 14th June 2011*.  
[http://www.indii.co.id/multimedia-by-cat.php?id\\_multimedia=154&id\\_ref=5](http://www.indii.co.id/multimedia-by-cat.php?id_multimedia=154&id_ref=5)
- Pakkanna, Mukhaer. (2012). *Pelabuhan Indonesia Hanya Feeder. Official Website STIE Ahmad Dahlan*. Jakarta: 4 Januari 2012.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Tentang Kepelabuhan. (2009). Nomor 61 Tahun 2009.
- Prabawa, Bagus Tri. *Analytical Hierarchy Process*. Fakultas Teknologi Informasi.  
<http://www.expertchoice.com/>
- Pramulya, Rahmat. (2009-05-26). *Menggenjot Kinerja Pelabuhan*. Suara Pembaruan.
- Prihandono, Endy. (2010). *Analisis Risiko Kegiatan Operasional Bongkar Muat Petikemas di Dermaga Nilam Timur Multipurpose Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya*. Surabaya, Institut Teknologi Sepuluh Nopember: Program Studi Magister Manajemen Teknologi, Bidang Keahlian Manajemen Proyek.
- Ramdhani, Ali., & Suryadidan, Kadarsyah. (1998). Tahapan AHP.
- Ray, David. (2008). *Reformasi Sektor Pelabuhan Indonesia dan UU Pelayaran*. Agustus, 2008.

- Saaty, T.L., (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Saputro, Suyono. (2012). Tiga Pelabuhan Diprotes karena Berkinerja Lamban. 9 Mei 2012.  
<http://www.bisnis-kepri.com>
- Senada. Program Peningkatan Daya Saing Indonesia.  
<http://www.senada.or.id>
- Seputar Indonesia. (2012). Menuju Pelabuhan Kelas Internasional. 7 Mei 2012.
- Subandi, Capt. (2010). *Port Operation*. Jakarta, 2010.
- Syaifulloh. (2010). Pengenalan Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*).  
<http://syaifulloh08.wordpress.com>
- Tim Investasi, Direktorat Perencanaan Makro, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas). (Agustus, 2005). Biaya Pelabuhan. 2005.
- Utomo, Dutho Suh., ST., MT. *Tutorial AHP Expert Choice: AHP dengan Expert Choice*. Universitas Mulawaran.  
<http://dutho.wordpress.com>
- Web Pelindo II & III: Profil Pelabuhan. Informasi 25 Pelabuhan Strategis Indonesia: Pelabuhan Tj. Priok & Pelabuhan Tj. Perak.  
<http://www.priokport.co.id/>  
<http://www.perakport.co.id/>
- World Shipping Council*.
- Yuen, Andrew et. Al., 2011. *Port competitiveness from the users' perspective: An analysis of major container ports in China and its neighboring countries. The Journal of Commerce, August 23-30, 2010 edition, The Alphaliner Weekly, Issue 14, 2011.*
- Yunitarini, Rika. Metode AHP.  
[ryeca070683@yahoo.com](mailto:ryeca070683@yahoo.com)



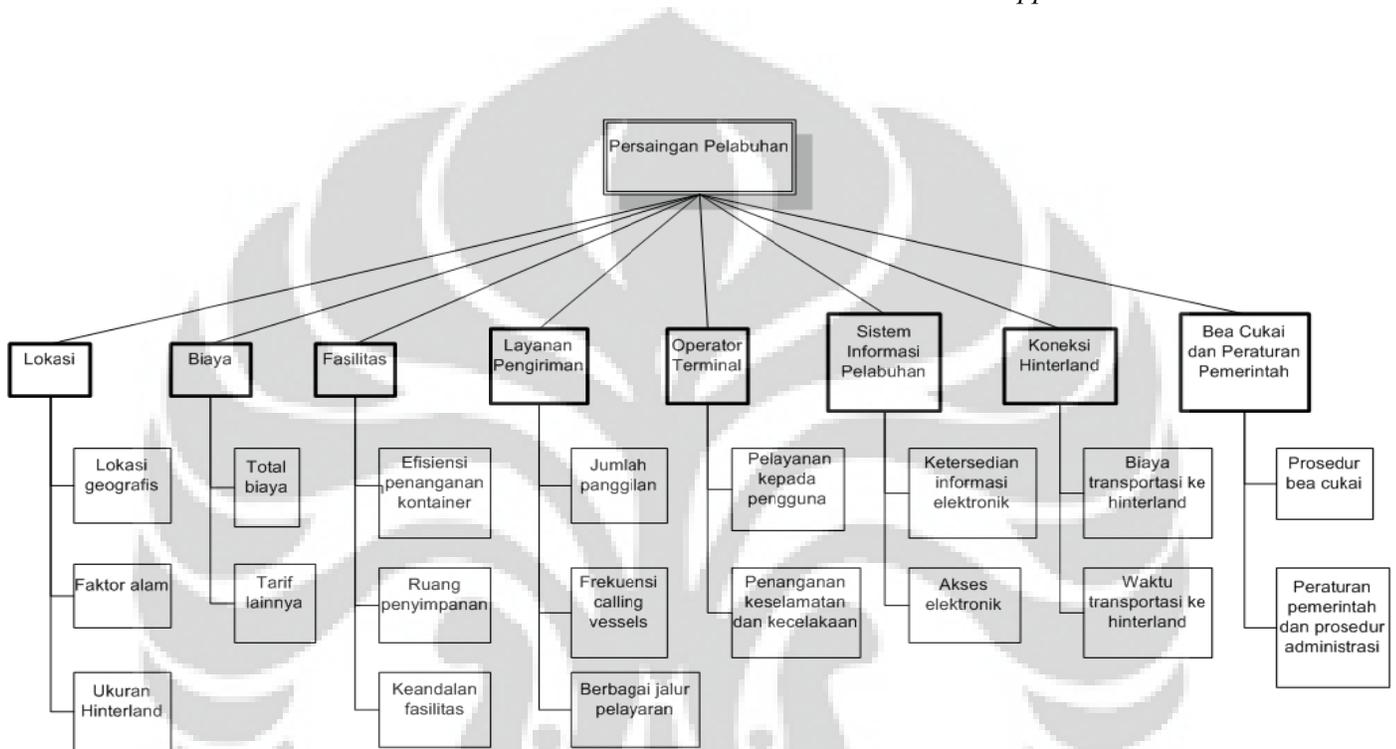
**LAMPIRAN 1**  
**KUISIONER**  
**PERBANDINGAN BERPASANGAN**  
**FAKTOR DAN SUBFAKTOR**  
**PERSAINGAN PELABUHAN PETI KEMAS**

**KUISIONER PERBANDINGAN BERPASANGAN KRITERIA DAN SUB-KRITERIA  
DAYA SAING PELABUHAN PETIKEMAS DI INDONESIA**

Nama : .....

Instansi : .....

- Shipping Liners
- Forwarder
- Shipper



**Skala penilaian perbandingan**

Tingkat kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama pentingnya	Kedua elemen yang sama pentingnya
3	Agak lebih penting	Elemen yang satu sedikit lebih penting ketimbang dari elemen yang lain
5	Lebih penting	Elemen yang satu lebih penting dari elemen yang lain
7	Sangat penting	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lain
9	Mutlak lebih penting	Satu elemen mutlak lebih penting dari elemen yang lain
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua pertimbangan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan

Berikan penilaian tingkat kepentingan ( X ) Anda terhadap faktor-faktor tersebut.  
Contoh:

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Lokasi	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Biaya

Yang artinya: Faktor **Biaya** agak lebih penting dibandingkan dengan faktor lokasi

**I. Perbandingan berpasangan antar kriteria**

	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Lokasi	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Biaya
Lokasi	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Fasilitas
Lokasi	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Layanan Pengiriman
Lokasi	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Operator Terminal
Lokasi	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Sistem Informasi Pelabuhan
Lokasi	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Koneksi Hinterland
Lokasi	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Bea Cukai & Regulasi Pemerintah
Biaya	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Fasilitas
Biaya	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Layanan Pengiriman
Biaya	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Operator Terminal
Biaya	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Sistem Informasi Pelabuhan
Biaya	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Koneksi Hinterland
Biaya	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Bea Cukai & Regulasi Pemerintah
Fasilitas	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Layanan Pengiriman
Fasilitas	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Operator Terminal
Fasilitas	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Sistem Informasi Pelabuhan
Fasilitas	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Koneksi Hinterland
Fasilitas	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Bea Cukai & Regulasi Pemerintah
Layanan Pengiriman	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Operator Terminal
Layanan Pengiriman	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Sistem Informasi Pelabuhan
Layanan Pengiriman	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Koneksi Hinterland

Layanan Pengiriman	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Bea Cukai & Regulasi Pemerintah
Operator Terminal	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Sistem Informasi Pelabuhan
Operator Terminal	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Koneksi Hinterland
Operator Terminal	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Bea Cukai & Regulasi Pemerintah
Sistem Informasi Pelabuhan	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Koneksi Hinterland
Sistem Informasi Pelabuhan	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Bea Cukai & Regulasi Pemerintah
Koneksi Hinterland	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Bea Cukai & Regulasi Pemerintah

## II. Perbandingan berpasangan antar sub-kriteria

### 1. Lokasi Pelabuhan

Lokasi geografis	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Faktor alam
Lokasi geografis	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Ukuran Hinterland
Faktor alam	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Ukuran Hinterland

### 2. Biaya Pelabuhan

Total biaya	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tarif lainnya
-------------	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	---------------

### 3. Fasilitas Pelabuhan

Efisiensi penanganan kontainer	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Ruang penyimpanan
Efisiensi penanganan kontainer	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Keandalan fasilitas
Ruang penyimpanan	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Keandalan fasilitas

### 4. Layanan Pengiriman

Jumlah panggilan	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Frekuensi calling vessels
Jumlah panggilan	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Berbagai jalur pelayaran
Frekuensi calling vessels	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Berbagai jalur pelayaran

### 5. Operator Terminal

Pelayanan kepada pengguna	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Penanganan keselamatan dan kecelakaan
---------------------------	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	---------------------------------------

### 6. Sistem Informasi Pelabuhan

Ketersediaan informasi elektronik	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Akses elektronik
-----------------------------------	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	------------------

### 7. Koneksi Hinterland

Biaya transportasi ke hinterland	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Waktu transportasi ke hinterland
----------------------------------	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	----------------------------------

### 8. Bea Cukai dan Regulasi Pemerintah

Prosedur bea cukai	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Peraturan pemerintah dan prosedur administrasi
--------------------	----	--	----	--	----	--	----	--	---	--	----	--	----	--	----	--	----	--

## III. Perbandingan berpasangan antar alternatif dengan kriteria

Lokasi	Tj. Priok	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tj. Perak
Biaya	Tj. Priok	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tj. Perak
Fasilitas	Tj. Priok	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tj. Perak
Layanan Pengiriman	Tj. Priok	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tj. Perak
Operator Terminal	Tj. Priok	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tj. Perak
Sistem Informasi Pelabuhan	Tj. Priok	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tj. Perak
Koneksi Hinterland	Tj. Priok	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tj. Perak
Bea Cukai & Regulasi Pemerintah	Tj. Priok	MP		SP		LP		AP		S		AP		LP		SP		MP	Tj. Perak

- Terima Kasih -