



TUGAS AKHIR - MS184801

**ANALISIS DAMPAK KEBIJAKAN PENGEMBANGAN TUJUH
LOKASI PELABUHAN *HUB* INTERNASIONAL INDONESIA
TINJAUAN SEKTOR PELAYARAN DAN PELABUHAN**

KQSNA MERCY CAHYANI WIRATMA

NRP. 0441154 000 0030

Dosen Pembimbing

Ir. Tri Achmadi, Ph.D.

Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2020



TUGAS AKHIR - MS184801

**ANALISIS DAMPAK KEBIJAKAN PENGEMBANGAN TUJUH
LOKASI PELABUHAN *HUB* INTERNASIONAL INDONESIA
TINJAUAN SEKTOR PELAYARAN DAN PELABUHAN**

KQSNA MERCY CAHYANI WIRATMA

N.R.P. 0441154 000 0030

Dosen Pembimbing

Ir.Tri Achmadi, Ph.D.

Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.

DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT

FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2020



FINAL PROJECT - MS184801

**ANALYSIS OF SEVEN INDONESIAN INTERNATIONAL *HUB*
PORTS POLICY DEVELOPMENT IMPACT ON SHIPPING
AND PORT SECTOR**

KQSNA MERCY C. W.

N.R.P. 0441154 000 0030

Supervisor

Ir. Tri Achmadi, Ph.D.

Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.

DEPARTMENT OF MARINE TRANSPORTATION ENGINEERING

FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2020

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS DAMPAK KEBIJAKAN PENGEMBANGAN TUJUH LOKASI PELABUHAN *HUB* INTERNASIONAL INDONESIA TINJAUAN SEKTOR PELAYARAN DAN PELABUHAN

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

pada

Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

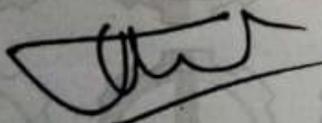
Oleh:

KQSNA MERCY C.W.

N.R.P. 0441154 000 0030

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Dosen Pembimbing I

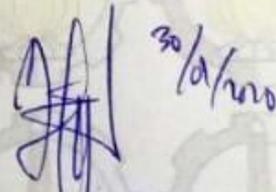


Ir. Tri Achmadi, Ph.D.

NIP. 19650110 198803 1 001



Dosen Pembimbing II



Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.

NIP. 19900104 201504 1 002

SURABAYA, JANUARI 2020

LEMBAR REVISI

ANALISIS DAMPAK KEBIJAKAN PENGEMBANGAN TUJUH LOKASI PELABUHAN *HUB* INTERNASIONAL INDONESIA TINJAUAN SEKTOR PELAYARAN DAN PELABUHAN

TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai hasil sidang Ujian Tugas Akhir

Tanggal 21 Januari 2020

pada

Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

KQSNA MERCY C.W.

N.R.P. 0441154 000 0030

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir:

1. Christino Boyke Surya Permana, S.T., M.T.
2. Pratiwi Wuryaningrum, S.T., M.T.

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

1. Ir. Tri Achmadi, Ph.D.
2. Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.



SURABAYA, JANUARI 2020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “**Analisis Dampak Kebijakan Pengembangan 7 Lokasi Pelabuhan Hub Internasional Indonesia Tinjauan Sektor Pelayaran dan Pelabuhan**” ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pada kesempatan kali ini, perkenankan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, untuk :

1. Allah Subhanahu Wata'ala, yang selalu ada, membatu, mendengarkan serta mengabulkan doa-doa yang selalu panjatkan oleh penulis.
2. Keluarga besar tersayang yang tidak pernah berhenti untuk mendoakan penulis dalam menjalankan kuliahnya.
3. Ir. Tri Achamdi, Ph.D., selaku dosen pembimbing I serta Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, ilmu dan arahan dalam menyelesaikan penelitian ini.
4. Dosen Departemen Teknik Transportasi Laut, atas bantuan dan arahan selama proses perkuliahan.
5. Bapak Bony selaku Kepala Direktorat Transportasi, Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas), beserta Pak Wayan Wedha selaku staff ahli beliau.
6. Bapak Budi Mantoro selaku Kepala Subdirektorat dalam Negeri, Direktorat Lalu Lintas Laut, Kementerian Perhubungan.
7. Pada diri sendiri yang telah berjuang meski mata mengantuk, jantung berdebar, uang pas-pasan, sedia selalu gazero dan minyak aroma terapi yang tahan untuk disiksa selama ini.
8. Teman-teman BRIGANTINE dan para sobat dobleh cabang Telematika.
9. Semua pihak yang telah membantu didalam penyelesaian Penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan. Akhir kata semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Surabaya, Januari 2020
Penulis

Analisis Dampak Kebijakan Pengembangan 7 Lokasi Pelabuhan *Hub* Internasional Indonesia Tinjauan Sektor Pelayaran dan Pelabuhan

Nama Mahasiswa : Kqsna Mercy Cahyani Wiratma
NRP : 04411540000030
Jurusan / Fakultas : Teknik Transportasi Laut / Teknologi Kelautan
Dosen Pembimbing : Ir. Tri Achmadi, Ph.D.
Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.

ABSTRAK

Pemerintah baru saja mengeluarkan rencana kebijakan pengembangan lokasi pelabuhan *Hub* domestic-internasional Indonesia yaitu program *Integrated Port Network* (IPN) dengan tujuan menekan biaya logistik pelayaran petikemas. Tugas akhir ini akan meneliti dampak yang akan timbul dari penerapan kebijakan IPN yang ditinjau dari sektor pelayaran dan pelabuhan dengan mempertimbangkan biaya total. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *set covering problem* dan perbandingan biaya ketika petikemas melakukan kegiatan alih muat di Singapura dan ketika petikemas melakukan alih muat di tujuh pelabuhan calon *Hub* internasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan adanya konsep IPN akan dapat menurunkan biaya logistik sebesar 8%, yaitu dengan jumlah biaya total sebesar 9.220 miliar.Rp/tahun yang sebelumnya sebesar 9.992 miliar.Rp/tahun. Armada kapal yang digunakan saat ini rata-rata berukuran 1.454 – 2.892 TEUs. Sedangkan, ukuran kapal terbesar ketika konsep IPN diterapkan berukuran 4.027 TEUs dan terkecil berukuran 240 TEUs, serta kebutuhan jumlah kapal terbanyak ada pada rute Tanjung Priok-*Port of Singapore* sebanyak 14 unit. Dari tinjauan sektor kepelabuhanan, belum semua pelabuhan yang ditunjuk mampu menampung dan melayani kapal ukuran 2.000 TEUs karena terkendala fasilitas dan infrastruktur pelabuhan. Setidaknya membutuhkan biaya sebesar Rp 1,16 triliun rupiah untuk mengembangkan pelabuhan yang ditunjuk agar program IPN berjalan. Dengan diterapkannya konsep IPN, maka berpotensi hilangnya muatan di pelabuhan Tanjung Priok sebesar 3% dan Tanjung Perak sebesar 6%. Sebaliknya, konsep IPN akan meningkatkan potensi throughput Pelabuhan Kijing menjadi 567.427 TEUs (22% naik dari sebelumnya), Makassar 636.206 TEUs (16% dari sebelumnya), Bitung sebesar 282.758 TEUs, dan Sorong sebesar 93.978 TEUS (9% dari sebelumnya).

Kata kunci: Pelabuhan *Hub*, Petikemas, Zonasi, *Integrated Port Network*

Analysis of Seven Indonesian International *Hub* Ports Policy Development Impact on Shipping and Port Sector

Author : Kqsna Mercy Cahyani Wiratma
ID Number : 0441154000030
Dept/ Faculty : Teknik Transportasi Laut / Teknologi Kelautan
Supervisor : Ir. Tri Achmadi, Ph.D.
Hasan Iqbal Nur, S.T., M.T.

ABSTRACT

The Indonesian government has just issued a policy plan for the location development of Indonesia's domestic-international *Hub*, the Integrated Port Network (IPN) program with the goal of suppressing the cost of container shipping logistics. This study will examine the impact that will arise from implementing IPN policy reviewed from the shipping and port sectors taking into the total cost. The method used in this research is set covering problem and cost comparison when the container performs the loading activities in Singapore and when the container performs over the seven ports of the prospective international *Hub*. The results showed that with the concept of Integrated Port Network will be able to decrease the cost of logistics by 8%, which is the total cost of 9,220 billion.Rp/year, whenever in the past amounted to 9,992 billion.Rp/year. The current fleet of vessels used is an average of 1,454 – 2,892 TEUs. Meanwhile, the largest ship size when the IPN concept is applied to 4,027 TEUs and smallest of 240 TEUs, as well as the need for the most number of vessels on the Tanjung Priok-Port of Singapore route as many as 14 units. From the review of the port sector, not all designated ports are able to accommodate and serve the 2,000 TEUs vessels due to the constraints of facilities and port infrastructure. At least it costs Rp 1.16 trillion rupiah to develop the designated port for IPN program to run. With the concept of IPN, then the potential loss of content in the port of Tanjung Priok 3% and Tanjung Perak by 6%. On the contrary, the concept of IPN will increase the potential throughput of the Kijing port to 567,427 TEUs (22% up from the previous), Makassar 636,206 TEUs (16% of the previous), Bitung amounted 282,758 TEUs, and Sorong amounted to 93,978 TEUS (9% from previous).

Keywords: Pelabuhan *Hub*, Petikemas, Zonasi, *Integrated Port Network*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR REVISI	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
Bab 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat	3
1.6. Hipotesis Awal	3
Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Kompetisi Pelabuhan	5
2.2. Konektivitas Transportasi Laut	6
2.3. Review Dokumen Kebijakan Pendukung Pelabuhan <i>Hub</i> Internasional	7
2.3.1. <i>Masterplan</i> Percepatan dan Perluasan Pengembangan Ekonomi Indonesia (MP3EI)	7
2.3.2. Peraturan Presiden Nomor 26 Tahun 2012 tentang Sistem Logistik Nasional	9
2.3.3. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024	10
2.4. Aktivitas Transportasi Laut Petikemas	11
2.5. Perencanaan Zonasi, Rute, dan Armada Pelayanan Transportasi Laut	14
2.6. Biaya Logistik	15
2.7. Biaya Transportasi Laut	16
2.8. <i>Time Charter Hire</i> (TCH)	17
2.9. Biaya Kepelabuhanan	18
2.10. Metode Kelayakan Investasi	20
2.11. Review Penelitian Sebelumnya	21
Bab 3. METODOLOGI PENELITIAN	27

3.1.	Diagram Alir Penelitian	27
3.2.	Tahap Pengerjaan	28
3.2.1.	Tahap Identifikasi Permasalahan	28
3.2.2.	Tahap Studi Literatur.....	28
3.2.3.	Tahap Pengumpulan Data	28
3.2.4.	Tahap Pengolahan Data	28
3.2.5.	Tahap Verifikasi dan Validasi	28
3.2.6.	Tahap Analisis.....	28
3.2.7.	Tahap Perbandingan Biaya Transportasi Laut	29
3.2.8.	Kesimpulan dan Saran	29
Bab 4.	GAMBARAN UMUM.....	31
4.1.	Kegiatan Transportasi Laut Petikemas Indonesia Saat Ini.....	31
4.2.	Jaringan Pelayaran Petikemas Indonesia	34
4.3.	Kondisi dan Pergerakan Petikemas Indonesia Eksisting	37
4.4.	Kondisi Eksisting Pelabuhan Indonesia	38
4.4.1.	Pelabuhan: Profil 7 <i>Hub</i> Internasional	38
4.4.2.	Kapasitas Terpasang 7 Pelabuhan <i>Hub</i>	55
4.4.3.	Pelabuhan: Profil 17 Pelabuhan Pendukung.....	56
4.5.	Armada Kapal Petikemas Domestik	56
4.6.	Kondisi Ekspor-Impor Petikemas Indonesia Saat Ini	58
4.7.	Proyeksi dan Korelasi	60
4.7.1.	Proyeksi dan Korelasi Muatan.....	60
4.8.	Konsep Pelayaran Petikemas Saat Ini	64
4.9.	Konsep <i>Integrated Port Network</i> (7 Pelabuhan <i>Hub</i> Indonesia)	64
Bab 5.	ANALISIS DAN PERHITUNGAN.....	67
5.1.	Asumsi Operasional dan Biaya Transportasi Laut.....	67
5.1.1.	Asumsi Operasional Kapal	67
5.1.2.	Asumsi Operasional Pelabuhan.....	69
5.1.3.	Asumsi Biaya Kapal	70
5.1.4.	Asumsi Biaya Pelabuhan.....	71
5.1.5.	Asumsi Muatan	73
5.1.6.	Jarak Tempuh	74
5.1.7.	Asumsi Lain dan Konversi	74
5.2.	Perhitungan Operasional dan Biaya Transportasi Laut Internasional Kondisi Saat Ini..	75

5.3.	Perhitungan Operasional dan Biaya Transportasi Laut Internasional Saat Konsep IPN Diterapkan.....	81
5.3.1.	Model Zonasi.....	81
5.3.2.	Perencanaan Pola Rute Pelayaran Tiap Koridor <i>Hub</i>	83
5.4.	Perhitungan Penambahan Fasilitas 7 Pelabuhan <i>Hub</i>	85
5.5.	Hasil Analisis Sektor Pelayaran.....	89
5.6.	Hasil Analisis Sektor Pelabuhan.....	91
5.7.	Skenario: Konsep IPN Belum Bisa Diimplementasikan	93
Bab 6.	KESIMPULAN.....	97
	DAFTAR PUSTAKA	99
	Lampiran	101
	BIODATA PENULIS	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Skema Rencana Pelayaran dalam Kebijakan 7 <i>Hub</i> Internasional Indonesia	1
Gambar 2.1 Skema Kompetisi Pelabuhan Menurut Van de Voorde.....	6
Gambar 2.2 Konsep Gerbang Pelabuhan dan Bandara Internasional Indonesia	8
Gambar 2.3 Jaringan Sistem Logistik Nasional	9
Gambar 2.4 Konektivitas Nasional Berdasarkan RPJMN 2020-2024	11
Gambar 2.5 Perkembangan Ukuran Kapal Petikemas Hingga tahun 2013.....	13
Gambar 2.6 Pembagian Kawasan Indonesia Barat dan Timur Skenario I.....	22
Gambar 2.7 Pembagian Kawasan Indonesia Barat dan Timur Skenario II.....	23
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	27
Gambar 4.1 Skema Muatan <i>Transshipment</i> dan <i>Direct Call</i> Indonesia	31
Gambar 4.2 <i>Throughput</i> Petikemas Indonesia tahun 2001-2017	33
Gambar 4.3 Rute Layanan 4 Perusahaan Pelayaran Petikemas Terbesar Indonesia.....	34
Gambar 4.4 Pola Operasi Kapal Meratus Line	35
Gambar 4.5 Pola Operasi Kapal TEMAS Line	35
Gambar 4.6 Pola Operasi Kapal Tanto Lines.....	36
Gambar 4.7 Pola Operasi Kapal Perusahaan Pelayaran SPIL	37
Gambar 4.8 Jumlah Petikemas Internasional Indonesia Berdasarkan 5 Wilayah Besar	37
Gambar 4.9 Posisi Pelabuhan Belawan dari Tinjauan Peta Satelit	38
Gambar 4.10 Volume Petikemas Pelabuhan Belawan	39
Gambar 4.11 Porsi Petikemas Domestik dan Internasional Pelabuhan Belawan	40
Gambar 4.12 Posisi Pelabuhan Tanjung Priok dari Tinjauan Peta Satelit	40
Gambar 4.13 Volume Petikemas Pelabuhan Tanjung Priok	42
Gambar 4.14 Porsi Petikemas Ekspor-Impor Pelabuhan Tanjung Priok	43
Gambar 4.15 Lokasi Pelabuhan Kijing (Pontianak) dari Tinjauan Peta Satelit.....	44
Gambar 4.16 Volume Petikemas Pelabuhan Pontianak (Kijing)	45
Gambar 4.17 Porsi Petikemas Ekspor-Impor Pelabuhan Pontianak (Kijing)	46
Gambar 4.18 Lokasi Pelabuhan Tanjung Perak dari Tinjauan Peta Satelit	46
Gambar 4.19 Volume Petikemas Pelabuhan Tanjung Perak.....	48
Gambar 4.20 Porsi Petikemas Ekspor-Impor Pelabuhan Tanjung Perak.....	48
Gambar 4.21 Lokasi Pelabuhan Makassar Berdasarkan Tinjauan Peta Satelit.....	49
Gambar 4.22 Volume Petikemas Pelabuhan Makassar.....	50

Gambar 4.23 Porsi Petikemas Domestik-Internasional Pelabuhan Makassar	50
Gambar 4.24 Lokasi Pelabuhan Bitung Berdasarkan Tinjauan Peta Satelit	51
Gambar 4.25 Volume Petikemas Pelabuhan Bitung	52
Gambar 4.26 Porsi Petikemas Domestik-Internasional Pelabuhan Bitung.....	53
Gambar 4.27 Lokasi Pelabuhan Sorong Berdasarkan Tinjauan Peta Satelit	53
Gambar 4.28 Volume Petikemas Pelabuhan Sorong	54
Gambar 4.29 Porsi Petikemas Domestik-Internasional Pelabuhan Sorong	55
Gambar 4.30 Jumlah Armada Kapal Petikemas Domestik Berdasarkan Ukuran.....	57
Gambar 4.31 Kapasitas Angkut Total Armada Petikemas Domestik.....	57
Gambar 4.32 Kontribusi Kapasitas Angkut Kapal Petikemas Domestik.....	58
Gambar 4.33 Produk Domestik Bruto Indonesia Berdasarkan Harga Konstan	60
Gambar 4.34 Regresi Volume Petikemas Internasional terhadap PDB Indonesia	61
Gambar 4.35 Proyeksi Petikemas Indonesia.....	62
Gambar 4.36 Porsi Petikemas Internasional Indonesia Berdasarkan Wilayah	63
Gambar 4.37 Pola Pelayaran Petikemas Internasional.....	64
Gambar 4.38 Konsep RIPN mengenai 7 <i>Hub</i> Domestik-Internasional	65
Gambar 5.1 Grafik Regresi Kapasitas Kapal – Lpp.....	68
Gambar 5.2 Proporsi Biaya Transportasi	79
Gambar 5.3 Tampilan Model yang Dimasukkan ke dalam Fitur Optimisasi	82
Gambar 5.4 Perbandingan Roundtrip Time – Frekuensi	84
Gambar 5.5 <i>Hubungan</i> Ukuran Kapal - Unit Cost.....	85
Gambar 5.6 Biaya Pengembangan Pelabuhan Tinjauan	87
Gambar 5.7 Perbandingan Biaya Total Pelayaran Saat Ini dan Konsep 7 <i>Hub</i>	89
Gambar 5.8 Perbandingan Biaya Satuan Kondisi Saat Ini dengan Konsep IPN	90
Gambar 5.9 Perbandingan Kebutuhan Ukuran Kapal Kondisi Saat Ini dengan Konsep IPN	91
Gambar 5.10 Potensi Perubahan Muatan pada Tujuh Pelabuhan <i>Hub</i>	92
Gambar 5.11 <i>Market Share</i> Tujuh <i>Hub</i> Setelah Diterapkan	92
Gambar 5.12 Proporsi Petikemas yang Dilayani oleh 4 Pelabuhan Utama Indonesia	94

DAFTAR TABEL

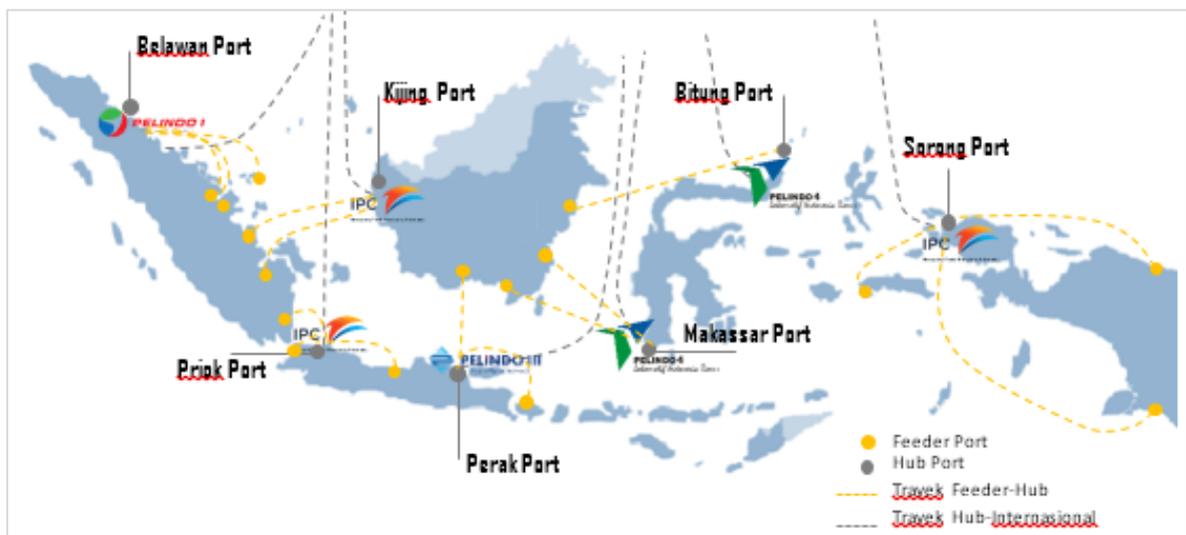
Tabel 4.1 Pelabuhan <i>Hub</i> Domestik Indonesia	32
Tabel 4.2 Fasilitas dan Peralatan Eksisting Pelabuhan Belawan	39
Tabel 4.3 Fasilitas dan Peralatan Eksisting Pelabuhan Tanjung Priok	41
Tabel 4.4 Fasilitas Pelabuhan Pontianak	45
Tabel 4.5 Fasilitas Pelabuhan Tanjung Perak	47
Tabel 4.6 Fasilitas dan Peralatan Bongkar-Muat Pelabuhan Makassar	49
Tabel 4.7 Fasilitas dan Peralatan Eksisting Pelabuhan Tanjung Priok	52
Tabel 4.8 Fasilitas Pelabuhan Sorong	54
Tabel 4.9 Kapasitas Terpasang 7 Pelabuhan <i>Hub</i> Indonesia	55
Tabel 4.10 Demand Petikemas Pelabuhan Tinjauan Tahun 2018.....	56
Tabel 4.11 Data Ekspor Petikemas 7 Pelabuhan Tinjauan.....	59
Tabel 4.12 Tabel 4 11 Data Impor Petikemas 7 Pelabuhan Tinjauan	59
Tabel 4.13 Jumlah <i>Throughput</i> Petikemas Indonesia	62
Tabel 4.14 Proyeksi Petikemas Indonesia Berdasarkan Wilayah (dalam jt-TEUs).....	62
Tabel 4.15 Jumlah Petikemas Internasional Per Wilayah Tahun 2020 (TEUs).....	63
Tabel 5.1 Alternatif Ukuran Kapal yang Digunakan	67
Tabel 5.2 Rangkuman Persamaan dan Korelasi Antar Variabel Hasil Regresi Kapal	68
Tabel 5.3 Ukuran Utama Hasil Regresi Kapal Pembanding.....	69
Tabel 5.4 Waktu Kinerja di Tiap Pelabuhan	69
Tabel 5.5 <i>Time Charter Rate</i> Kapal Ukuran 250 – 5.200 TEUs	70
Tabel 5.6 Tarif Layanan Kapal di Pelabuhan.....	71
Tabel 5.7 Tarif Layanan Muatan di Pelabuhan	72
Tabel 5.8 Asumsi Porsi Muatan Peti Kemas.....	73
Tabel 5.9 Matriks Jarak Tempuh <i>Hub</i> -Pelabuhan Domestik	74
Tabel 5.10 Asumsi dan Konversi	75
Tabel 5.11 Waktu Berlayar Kapal 1 <i>Hub</i> i - Feeder j	76
Tabel 5.12 Waktu Pelabuhan Kapal 1	76
Tabel 5.13 Frekuensi Kapal 1	77
Tabel 5.14 Jumlah Kapal yang Dibutuhkan untuk Setiap Rute	77
Tabel 5.15 Total Cost Kapal Alternatif 1	79
Tabel 5.16 Rekapitulasi Biaya Satuan Petikemas Kondisi Saat Ini	80

Tabel 5.17 Data Kapal Pengiriman Petikemas Internasional Saat Ini	80
Tabel 5.18 Perhitungan Biaya Satuan Petikemas Internasional Pelabuhan Utama-Tujuan.....	81
Tabel 5.19 Hasil Model Zonasi <i>Hub-Feeder</i>	83
Tabel 5.20 Perhitungan Unit Cost Koridor I: Belawan.....	83
Tabel 5.21 Evaluasi Fasilitas 7 Pelabuhan <i>Hub</i>	85
Tabel 5.22 Asumsi Biaya Pengembangan Fasilitas Pelabuhan.....	86
Tabel 5.23 Perhitungan Biaya Investasi Fasilitas Pelabuhan Belawan.....	86
Tabel 5.24 Perhitungan Biaya-Pendapatan Belawan Akibat Pembangunan Fasilitas	88
Tabel 5.25 Perhitungan Kelayakan Investasi Penambahan Fasilitas Belawan	88
Tabel 5.26 Perbandingan Jarak dan Biaya Satuan	90
Tabel 5.27 Matriks Demand untuk Skenario	94
Tabel 5.28 Matriks Jarak dan Kedalaman Minimal Antar Pelabuhan	94
Tabel 5.29 Unit Cost Petikemas Menggunakan <i>Double Handling</i>	95
Tabel 5.30 Ukuran Kapal yang Melayani <i>Double Handling</i>	95
Tabel 5.31 Rekapitulasi Unit Cost Skenario <i>Double Handling</i>	96

Bab 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Melalui Perpres No. 32 tahun 2011, Indonesia ditargetkan untuk menjadi negara maju pada tahun 2025. Target pendapatan perkapita yang akan dicapai sebesar 14.250 – 15.500 dollar AS dan Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar 4 – 4,5 triliun dollar AS. Untuk mewujudkan target ini, dibuatlah dokumen Masterplan Percepatan, Perluasan, dan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI). Dokumen inilah yang dijadikan acuan untuk Kementerian/Lembaga dan Pemerintah Daerah dalam menetapkan kebijakan sektor masing-masing agar sejalan dengan percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia. Ekonomi akan terangkat apabila konektivitas atau keterhubungan antar wilayah negaranya tinggi. Begitu juga nilai utama yang diusung dalam MP3EI yaitu peningkatan ekonomi melalui konektivitas nasional dengan visi *“Locally Integrated, Globally Connected”*. Sejalan dengan visi tersebut, maka pemerintah Indonesia mulai memperbaiki konektivitas nasional dengan dikeluarkannya Perpres No. 26 Tahun 2012. Pada perpres ini disebutkan bahwa terdapat 2 pelabuhan *hub* internasional Indonesia yaitu Pelabuhan Kuala Tanjung dan Bitung yang berfungsi sebagai koridor pelayaran internasional dan ditunjang oleh pelabuhan-pelabuhan utama untuk konektivitas domestik (Setkab, 2014).



Sumber: Kementerian Bappenas, Kementerian Perindustrian (diolah kembali)

Gambar 1.1 Skema Rencana Pelayaran dalam Kebijakan 7 Hub Internasional Indonesia

Setelah sekian lama, Singapura masih dirasa mendominasi pasar pelayaran petikemas internasional Indonesia. Kemudian, Kemenko Maritim & Bappenas mengumumkan akan ada pengembangan pelabuhan *hub* internasional Indonesia menjadi 7 lokasi pada Maret 2019. Adapun 7 pelabuhan *hub* tersebut yaitu, Pelabuhan Belawan atau Kuala Tanjung, Tanjung Priok, Tanjung Perak, Kijing, Makassar, Bitung, dan Sorong. Hal ini dilakukan sebagai bentuk upaya pemerintah untuk mengurangi ketergantungan pada Singapura yang selama ini menjadi pelabuhan alih muat atau *transshipment* muatan ekspor asal Indonesia. Pemerintah Indonesia berharap dengan adanya formula baru pengembangan pelabuhan *Hub* ini membuat komoditas asal Indonesia dapat langsung dikirimkan ke negara tujuan ekspor tanpa melalui Pelabuhan Singapura (Menteri Perencanaan Pembangunan Nasional, 2019).

Dengan adanya perubahan pengembangan lokasi pelabuhan *hub* internasional yang diajukan oleh Kemenkomaritim, maka akan menggeser jalur pelayaran domestik dan muatan yang keluar-masuk Indonesia. Karena sistem operasi *hub* internasional Indonesia saat ini berdasarkan Peraturan Presiden No. 26/2012, yaitu dengan sistem internasional *gate hub* yang terletak di Kuala Tanjung dan Bitung. Dan tentunya dalam membuat atau merencanakan suatu *hub* internasional tidak sama seperti membuat terminal untuk angkutan darat. Perlu adanya pertimbangan mendasar seperti permintaan dan penawaran produk yang akan melewati *hub* internasional, jalur lalu lintas kapal internasional (*main line operator*), dukungan industri dan kegiatan logistik di daerah darat, dan sebagainya (Peraturan Presiden No.26/2012 tentang Cetak Biru Sistem Logistik Nasional). Sehingga, perlu adanya penelitian lebih lanjut apakah pengembangan 7 pelabuhan *hub* internasional ini mampu memaksimalkan potensi dan logistik Indonesia jika (Asosiasi Logistik Indonesia, 2019).

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana kondisi pelayaran petikemas internasional di Indonesia saat ini?
2. Bagaimana dampak kebijakan pengembangan 7 *hub port* internasional terhadap sektor pelayaran?
3. Bagaimana dampak kebijakan pengembangan 7 *hub port* internasional terhadap sektor pelabuhan?

1.3. Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kondisi pelayaran petikemas internasional di Indonesia saat ini.
2. Menganalisis dampak kebijakan pengembangan 7 *hub port* internasional terhadap sektor pelayaran internasional di Indonesia.
3. Menganalisis dampak kebijakan pengembangan 7 *hub port* internasional terhadap sektor kepalabuhanan internasional di Indonesia.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah, sebagai berikut:

1. Pelabuhan yang akan dibahas meliputi pelabuhan utama dan pengumpul Indonesia.
2. Potensi muatan dan kunjungan kapal di pelabuhan utama dikhususkan pada muatan ekspor-impor internasional.
3. Penelitian ini menganalisis kebutuhan armada optimum termasuk kapasitas dan jumlahnya untuk menghubungkan *hub port* internasional dengan pelabuhan utama domestik.
4. Komoditas yang ditinjau pada penelitian ini adalah muatan petikemas.

1.5. Manfaat

Manfaat dari studi Tugas Akhir ini adalah mengetahui dampak yang timbul akibat adanya pengembangan 7 pelabuhan *hub* internasional Indonesia terhadap industri pelayaran dan pelabuhan.

1.6. Hipotesis Awal

Dugaan awal penulis pada Tugas Akhir ini adalah pengembangan pelabuhan *hub* internasional Indonesia akan banyak menggeser rute distribusi logistik dan konektivitas pelayaran domestik Indonesia saat ini. Karena, volume muatan ekspor-impor yang sebelumnya hanya terpusat pada 2 koridor internasional akan tersebar menjadi 7 koridor.

Bab 2. TINJAUAN PUSTAKA

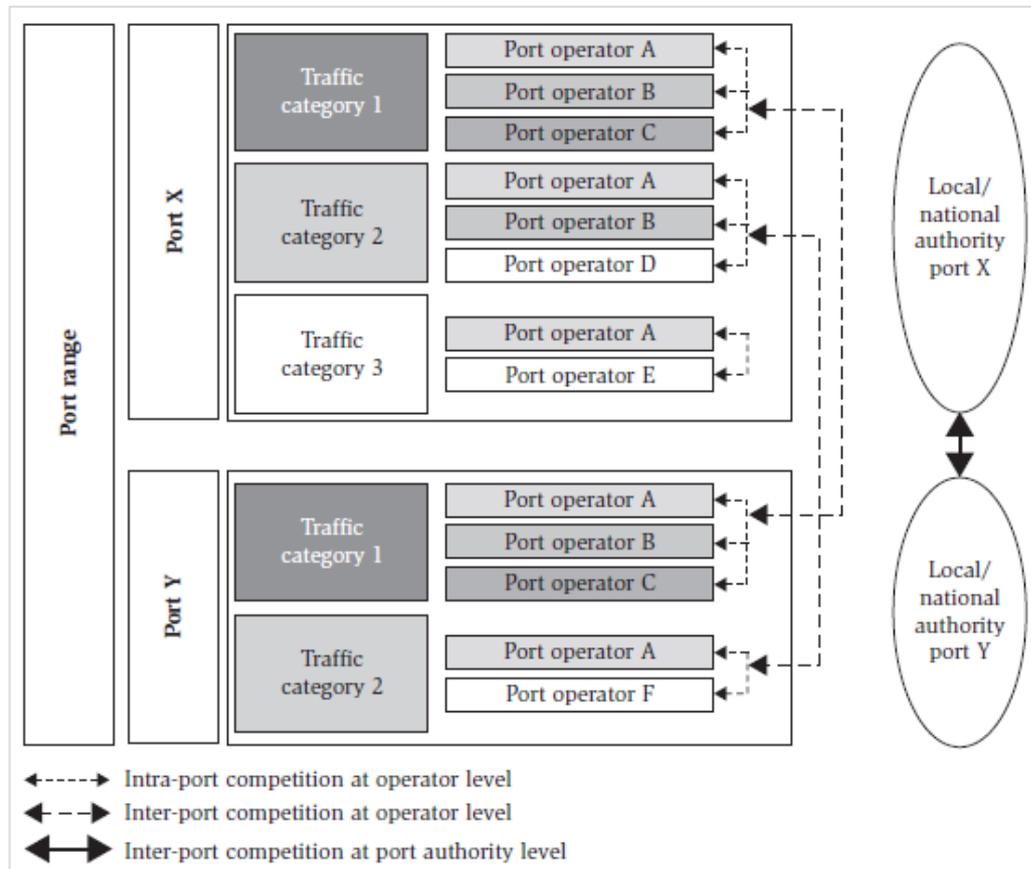
2.1. Kompetisi Pelabuhan

Pelabuhan merupakan gerbang utama perdagangan internasional suatu negara. Bagi negara kepulauan seperti Indonesia, pelabuhan juga berperan sebagai infrastruktur utama distribusi dan konektivitas logistik negara. Sehingga wajar Indonesia memiliki banyak pelabuhan untuk menggerakkan logistik dan perekonomian negara. Namun, banyak pelabuhan di Indonesia terletak di satu lokasi yang berdekatan. Dengan banyaknya jumlah pelabuhan di Indonesia, para pengelola (operator) pelabuhan bersaing untuk menarik pasar yang maksimal. Secara langsung, setiap pelabuhan di Indonesia akan menghadapi persaingan usaha.

Persaingan pelabuhan mengacu pada persaingan antara usaha pelabuhan, atau sebagai kasus mungkin operator terminal dalam kaitannya dengan transaksi tertentu (objek, dengan mempertimbangkan asal dan tujuan arus lalu lintas yang bersangkutan). Setiap operator pelabuhan didorong untuk mencapai pertumbuhan yang maksimum dalam kaitannya dengan penanganan barang, nilai tambah atau sebaliknya. Persaingan pelabuhan terbagi menjadi 4 tingkatan usaha, yaitu persaingan antar badan usaha pelabuhan, persaingan antar pelabuhan, persaingan antar gugus pelabuhan (persaingan kelompok pelabuhan dengan kelompok pelabuhan sekitarnya yang masih berada pada satu geografis yang sama), persaingan pelabuhan dengan hinterland sama. Persaingan pelabuhan bisa berbeda antar tingkatannya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi persaingan pelabuhan antara lain sebagai berikut (Vorde, 2002):

- (1) Faktor pokok produksi, berupa pekerja, modal, teknologi, dan energi. Faktor ini sangat mempengaruhi persaingan antar badan usaha pelabuhan.
- (2) Faktor regional, meliputi lokasi geografis, infrastruktur yang memadai, derajat industrialisasi, kebijakan pemerintah, dan
- (3) Standard kinerja pelabuhan, seperti jumlah dan produksi layanan kapal, biaya transportasi laut, gudang, dan *hinterland* transportasi.
- (4) industri pendukung yang *terhubung* dengan masing-masing operator, dan
- (5) kompetensi spesifik dari masing-masing operator dan pesaing. Akhirnya, kompetisi pelabuhan juga dipengaruhi oleh otoritas pelabuhan dan badan publik lainnya.

Berdasarkan pengertian pelabuhan yang dikemukakan di atas, Van de Voorde mengklasifikasi persaingan pelabuhan seperti gambar berikut ini:



Sumber: Van de Voorde, E. dan W. Winkelmanns, 2002, halaman 12

Gambar 2.1 Skema Kompetisi Pelabuhan Menurut Van de Voorde

2.2. Konektivitas Transportasi Laut

Setiap tahunnya muatan yang diangkut melalui transportasi laut mengalami peningkatan dibandingkan transportasi darat dan udara. Hal ini dikarenakan transportasi darat dan udara memiliki keterbatasan dalam hal pengangkutan, baik dari segi volume dan aksesnya. Tercatat sebanyak 10,7 miliar ton muatan internasional yang diangkut dengan angkutan laut pada tahun 2017. Dan angka ini diperkirakan mengalami kenaikan 3,8 persen pada tahun 2018-2023 (UNCTAD, 2018). Perdagangan dunia ini merupakan satu bukti bahwa setiap negara saling terhubung dengan adanya angkutan dan infrastruktur laut. Indonesia bisa dikatakan sebagai model sederhana perdagangan dan pelayaran dunia. Sebagai negara berbasis kemaritiman, tentu juga penting bagi Indonesia untuk memperhatikan keterhubungan antar-wilayahnya sehingga dapat menunjang perekonomian dan kemajuan negara. Keterhubungan atau konektivitas yang

efisien, kokoh, dan terintegrasi dengan baik akan mampu menyamaratakan pelayanan jasa dan barang, sehingga kesejahteraan akan sangat kecil dan mampu membawa Indonesia semakin maju.

2.3. Review Dokumen Kebijakan Pendukung Pelabuhan *Hub* Internasional

2.3.1. *Masterplan* Percepatan dan Perluasan Pengembangan Ekonomi Indonesia (MP3EI)

Selaras dengan visi pembangunan nasional seperti yang tertuang dalam Undang-Undang nomor 17 tahun 2007 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN) 2005 – 2025, maka visi Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia adalah “Mewujudkan Masyarakat Indonesia yang Mandiri, Maju, Adil, dan Makmur”. Maka, dengan melalui *masterplan* percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi diharapkan akan menempatkan Indonesia sebagai negara maju pada tahun 2025 dengan pendapatan per kapita yang berkisar antara USD 14.250 – USD 15.500 dengan nilai total perekonomian (PDB) berkisar antara USD 4,0 – 4,5 Triliun. Untuk mewujudkannya diperlukan pertumbuhan ekonomi riil sebesar 6,4 – 7,5 persen pada periode 2011 – 2014, dan sekitar 8,0 – 9,0 persen pada periode 2015 – 2025. Pertumbuhan ekonomi tersebut akan dibarengi oleh penurunan inflasi dari sebesar 6,5 persen pada periode 2011 – 2014 menjadi 3,0 persen pada 2025. Kombinasi pertumbuhan dan inflasi seperti itu mencerminkan karakteristik negara maju.

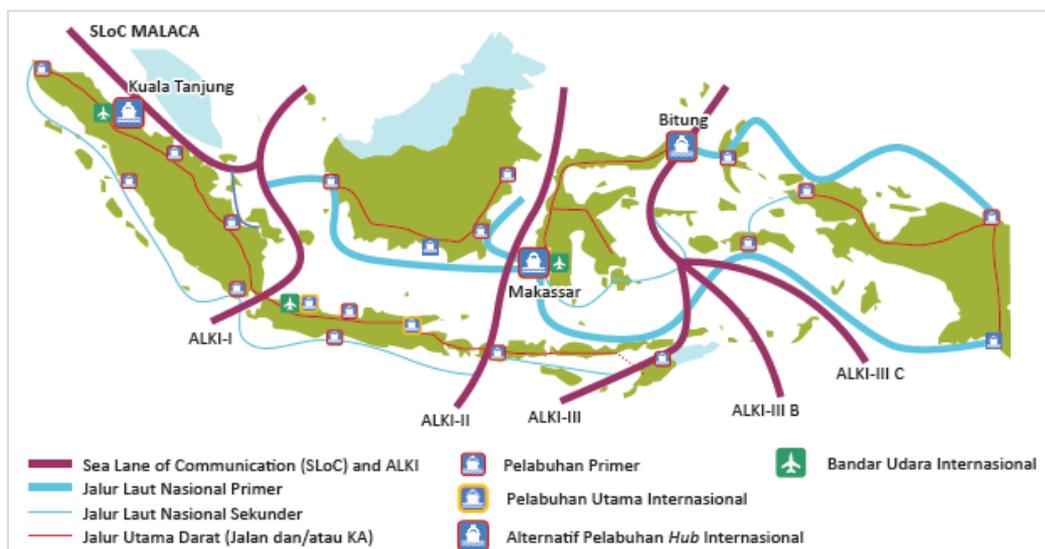
Untuk mewujudkan Visi 2025 tersebut, pemerintah Indonesia mencoba mewujudkan dengan melalui 3 (tiga) misi yang menjadi fokus utama, yaitu:

1. Peningkatan nilai tambah dan perluasan rantai nilai proses produksi serta distribusi dari pengelolaan aset dan akses (potensi) SDA, geografis wilayah, dan SDM, melalui penciptaan kegiatan ekonomi yang terintegrasi dan sinergis di dalam maupun antar-kawasan pusat-pusat pertumbuhan ekonomi.
2. Mendorong terwujudnya peningkatan efisiensi produksi dan pemasaran serta integrasi pasar domestik dalam rangka penguatan daya saing dan daya tahan perekonomian nasional.
3. Mendorong penguatan sistem inovasi nasional di sisi produksi, proses, maupun pemasaran untuk penguatan daya saing global yang berkelanjutan, menuju *innovation-driven economy*.

Suksesnya pelaksanaan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia tersebut sangat tergantung pada kuatnya derajat konektivitas ekonomi

nasional (intra dan inter wilayah) maupun konektivitas ekonomi internasional Indonesia dengan pasar dunia. Sebagaimana yang diketahui, konektivitas nasional Indonesia merupakan bagian dari konektivitas global. Oleh karena itu, perwujudan penguatan konektivitas nasional perlu mempertimbangkan keterhubungan Indonesia dengan dengan pusat-pusat perekonomian regional dan dunia (global) dalam rangka meningkatkan daya saing nasional. Hal ini sangat penting dilakukan guna memaksimalkan keuntungan dari keterhubungan regional dan global/internasional.

Letak Indonesia yang juga berhadapan langsung dengan Selat Malaka, dimanfaatkan secara maksimal untuk keberlangsungan MP3EI ini. Selain itu, pembagian wilayah alur laut Indonesia seperti yang terdapat dalam ALKI (Alur Laut Kepulauan Indonesia) juga dimanfaatkan Indonesia untuk bisa meraih banyak keuntungan dari modalitas maritim. Kedua hal ini bertujuan untuk mengakselerasi pertumbuhan di berbagai kawasan di Indonesia (khususnya Kawasan Timur Indonesia), membangun daya saing maritim, serta meningkatkan ketahanan dan kedaulatan ekonomi nasional. Sehingga, memperoleh manfaat dari posisi strategis nasional, upaya Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia perlu memanfaatkan keberadaan SLoC dan ALKI sebagai jalur laut bagi pelayaran internasional.

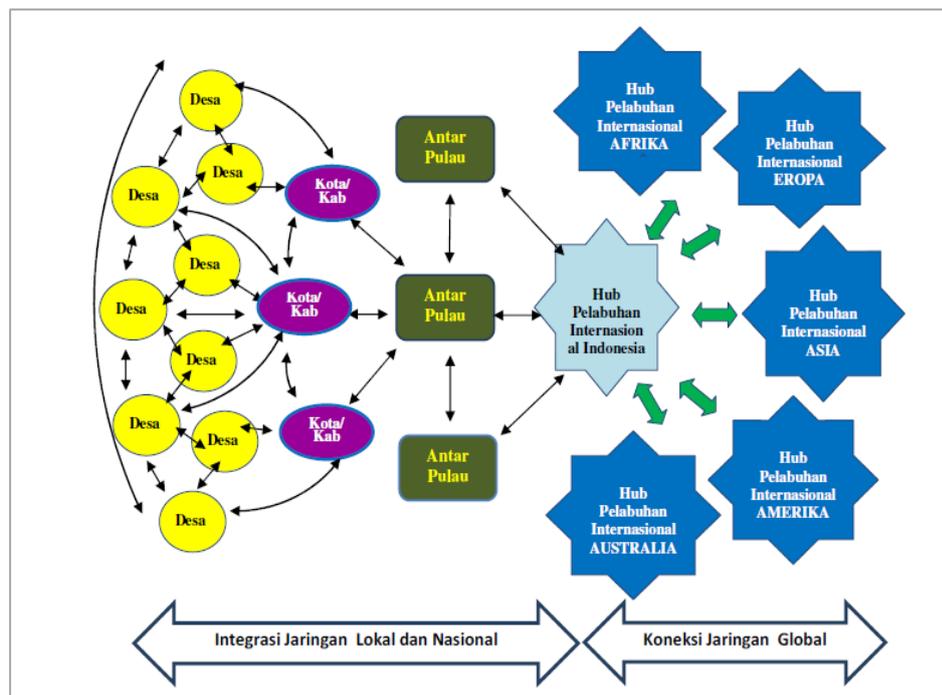


Sumber: Draft MP3EI tahun 2011-2025, Republik Indonesia

Gambar 2.2 Konsep Gerbang Pelabuhan dan Bandara Internasional Indonesia

2.3.2. Peraturan Presiden Nomor 26 Tahun 2012 tentang Sistem Logistik Nasional

Salah satu komponen penting dalam pelaksanaan MP3EI adalah mengenai Sistem Logistik Nasional (SISLOGNAS) yang diatur dalam Perpres No. 26 Tahun 2012 tentang Cetak Biru Sistem Logistik Nasional. Sistem logistik yang efektif dan efisien mempunyai dukungan kuat dari tersedianya jaringan infrastruktur transportasi yang memadai dan merupakan faktor penting untuk mewujudkan konektivitas lokal, konektivitas nasional dan konektivitas global.



Sumber: Perpres Nomor 26 Tahun 2012 Tentang SISLOGNAS, 2012

Gambar 2.3 Jaringan Sistem Logistik Nasional

Namun kenyataannya saat ini kinerja Sistem Logistik Nasional masih belum optimal, karena masih tingginya biaya logistik nasional yang mencapai 27% (dua puluh tujuh persen) dari Produk Domestik Bruto (PDB) dan belum memadainya kualitas pelayanan, yang ditandai dengan (a) masih rendahnya tingkat penyediaan infrastruktur baik kuantitas maupun kualitas, (b) masih adanya pungutan tidak resmi dan biaya transaksi yang menyebabkan ekonomi biaya tinggi, (c) masih tingginya waktu pelayanan ekspor-impor dan adanya hambatan operasional pelayanan di pelabuhan, (d) masih terbatasnya kapasitas dan jaringan pelayanan penyedia jasa logistik nasional, (e) masih terjadinya kelangkaan stok dan fluktuasi harga kebutuhan bahan pokok masyarakat, terutama pada hari-hari besar nasional dan keagamaan, dan bahkan (e)

masih tingginya disparitas harga pada daerah perbatasan, terpencil dan terluar. Kondisi tersebut sangat mempengaruhi kinerja sektor logistik nasional, dimana berdasarkan survei Indeks Kinerja Logistik (*Logistics Performance Index/LPI*) oleh Bank Dunia yang dipublikasikan pada tahun 2010 posisi Indonesia berada pada peringkat ke-75 dari 155 (seratus lima puluh lima) negara yang disurvei, dan berada di bawah kinerja beberapa negara ASEAN yaitu Singapura (peringkat ke-2), Malaysia (peringkat ke-29), Thailand (peringkat ke-35), bahkan dibawah Philipina (peringkat ke-44) dan Vietnam (peringkat ke-53). Program Tahun 2008-2009 dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2010-2014, pada akhir tahun 2010 telah menyusun rancangan Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional.

Cetak Biru (*blue print*) ini bukan merupakan rencana induk (*masterplan*) tetapi lebih menekankan pada arah dan pola pengembangan Sistem Logistik Nasional pada tingkat kebijakan (makro) yang nantinya dijabarkan kedalam Rencana Kerja Pemerintah dan Rencana Kerja Kementerian/Lembaga setiap tahunnya. Dengan demikian peran pokok Cetak Biru Sistem Logistik Nasional adalah memberikan arahan dan pedoman bagi pemerintah dan dunia usaha untuk membangun Sistem Logistik Nasional yang efektif dan efisien. Bagi pemerintah, Cetak Biru Sistem Logistik Nasional diharapkan dapat membantu pemerintah pusat maupun pemerintah daerah dalam menyusun rencana pembangunan di bidang logistik, serta meningkatkan transparansi dan koordinasi lintas kementerian dan lembaga di tingkat pusat maupun daerah.

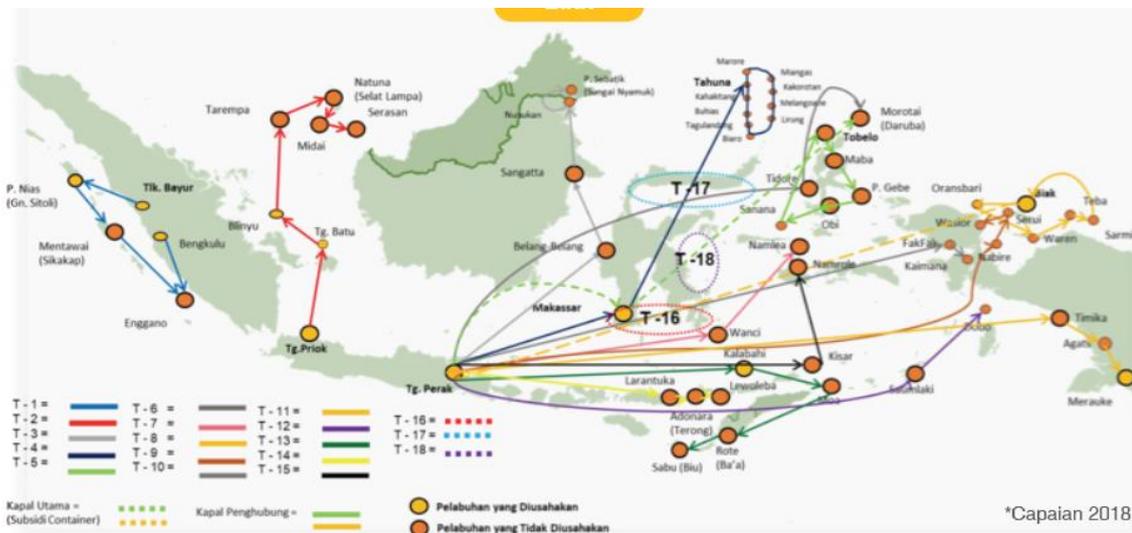
2.3.3. Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024

Konektivitas pelayaran petikemas nasional juga diatur dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024. Pola operasi pelayarannya mengadopsi pola *hub* dan pengumpang (*feeder*) yang diimplementasikan pada program tol laut. Ada 18 trayek pelayaran petikemas untuk menunjang penguatan konektivitas pelayaran Indonesia.

Gambar 2.4 menunjukkan bahwa ada beberapa pelabuhan utama yang berperan sebagai pelabuhan pengumpul, tugasnya sebagai titik kumpul muatan dari dan/atau ke pelabuhan pengumpan (*feeder*).

Sedangkan, untuk pelayaran petikemas internasional sebagian besar pelabuhan utama di Indonesia melakukan alih muat barang Pelabuhan Singapura, *Port of*

Singapore ataupun Pelabuhan Tanjung Pelepas, Malaysia. Hal tersebut karena selama ini pelabuhan-pelabuhan utama Indonesia belum memiliki fasilitas dan kapasitas untuk melayani kapal petikemas lintas samudera dan benua. Sehingga, para perusahaan *main liner* banyak melakukan sandar kapal di pelabuhan Singapura ataupun Malaysia



Sumber: Paparan RPJMN 2020-2024

Gambar 2.4 Konektivitas Nasional Berdasarkan RPJMN 2020-2024

2.4. Aktivitas Transportasi Laut Petikemas

2.4.1 Nodes dan Links

Dalam transportasi suatu sistem memiliki hubungan yang kompleks antara unsur-unsur lainnya, yaitu jaringan, nodes, dan demand. *Nodes* merupakan lokasi dimana pergerakan tersebut berasal, berakhir dan dipindahkan. Konsep nodes bervariasi sesuai dengan tingkat skalanya yakni dapat dimulai dari skala lokal maupun global, sedangkan jaringan (*links*) berasal dari komposisi infrastruktur transportasi (Pratidina, 2012). Hubungan antara tiga unsur inti transportasi bergantung pada beberapa hal berikut ini:

1. Lokasi

Merupakan situasi dimana kegiatan ekonomi dan permintaan terjadi. Pada umumnya kondisi aksesibilitas lokasi terhadap permintaan saling memiliki kaitan yang erat.

2. Arus

Merupakan jumlah lalu-lintas pada suatu jaringan, yakni merupakan fungsi dari permintaan termasuk kapasitas pendukungnya. Arus memiliki ketergantungan pada ruang dan jarak.

3. Terminal

Terminal yang dimaksud merupakan fasilitas yang mendukung akses dalam sebuah jaringan serta karakteristik *nodes links*. Terminal juga berfungsi sebagai kapasitas pendukung transportasi dalam melayani arus.

2.4.2 Jaringan *Hub* dan *Spoke*

Konsep *Hub-spoke* merupakan konsep jaringan maritim dalam pengiriman barang antara 2 wilayah yang erpisah oleh laut. Pada tiap daerah, satu maupun beberapa pelabuhan akan dipilih sebagai pelabuhan pengumpul (*Hub port*) berdasarkan lokasi dan permintaan pengiriman barang. Kapal yang berukuran besar (*mother vessel*) digunakan untuk memberikan layanan antar pelabuhan *Hub*, sedangkan kapal yang berukuran lebih kecil (*feeder vessel*) digunakan untuk memberikan layanan antara pelabuhan *Hub* dengan pelabuhan kecil.

Dalam penentuan lokasi *Hub port*, terdaoat beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain:

1. Faktor Internal Pelabuhan

- a. *Draft*/kedalaman pelabuhan
- b. Panjang dan jumlah dermaga
- c. Efisiensi fasilitas bongkar muat
- d. Luas lapangan penumpukan

2. Faktor Eksternal Pelabuhan

- a. Jumlah muatan dari daerah *hinterland*
- b. Efisiensi pengurusan dokumen
- c. Lokasi pelabuhan
- d. Kondisi pelayanan transportasi darat
- e. Frekuensi pelayanan angkutan *feeder*

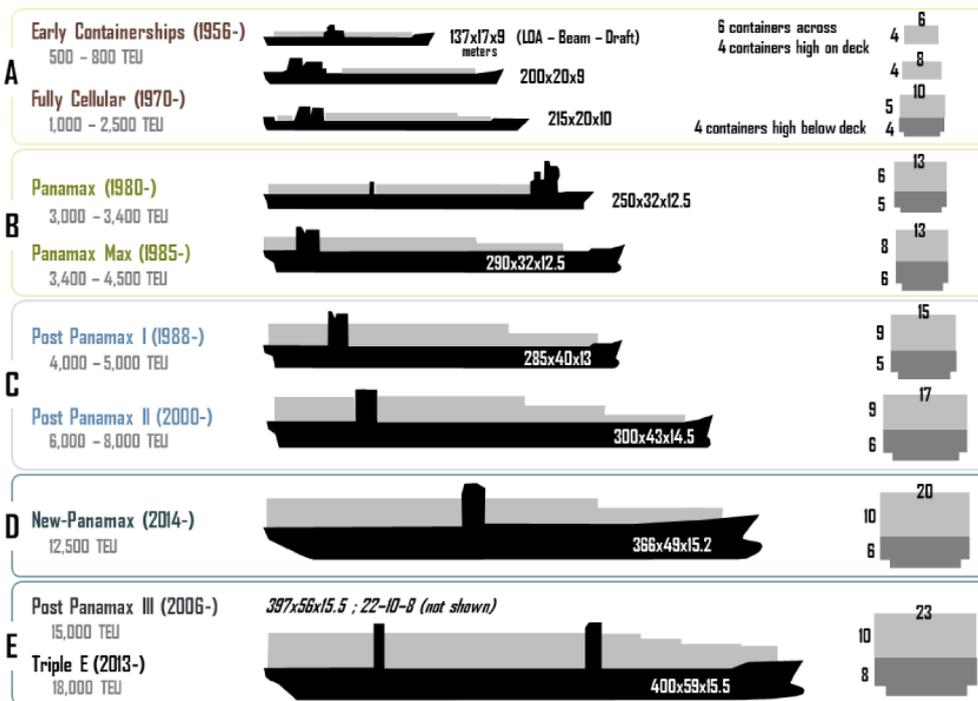
3. Faktor Perusahaan Pelayaran

- a. Penghematan biaya operasional

- b. Preferensi *Hub* port
- c. Kondisi politik
- d. Ketersediaan cabang/shipping agent
- e. Koordinasi antar perusahaan pelayaran
- f. Investasi

2.4.3 Angkutan Laut Petikemas

Kapal petikemas di desain khusus untuk mengangkut petikemas. Pada umumnya kapal petikemas mempunyai alat bongkar/muat sendiri dan dapat juga menggunakan *shore crane* dan *gantry crane* dari darat untuk memuat dan membongkar petikemas. Dikarenakan pemuatan pada kapal petikemas khusus dan standar, maka kapal ini memerlukan terminal khusus, lengkap dengan fasilitas penanganannya yang standar pula, dimana hal ini akan menentukan tingkat aktivitas bongkar muat di pelabuhan, sejak tahun 1956 kapal petikemas telah dibuat dan terus mengalami perubahan dengan tingkat generasi ke tujuh, yakni memiliki kapasitas hingga 18,000 TEUs.



Sumber: transportgeography.org, 2019

Gambar 2.5 Perkembangan Ukuran Kapal Petikemas Hingga tahun 2013

Seiring dengan bertambahnya tahun, ukuran kapal petikemas semakin meningkat pula pertumbuhannya seperti terlihat pada gambar di bawah ini, pada awal generasi pertama, kapal petikemas hanya mampu mengangkut 500 hingga 800 TEU, dengan

LOA 137 meter, namun pada tahun 2013, kapal petikemas telah berkembang dengan kemampuan angkut 18,000 TEU, yang memiliki LOA 400 meter, atau setara dengan empat kali lapangan sepakbola. Untuk rata-rata populasi kapal petikemas domestik di Indonesia pada tahun 2013 masih berada pada generasi pertama dengan total sejumlah 78 unit dari 212 unit (IPC, 2013)

Petikemas merupakan suatu kemasan yang dirancang secara khusus dengan ukuran tertentu, dapat digunakan berulang kali, pada umumnya dipergunakan untuk menyimpan maupun mengangkut muatan yang ada didalamnya. Petikemas dibuat dengan persyaratan teknis sesuai dengan *International Organization for Standardization* sebagai alat atau perangkat pengangkutan barang yang bisa digunakan diberbagai moda, mulai dari moda laut, dan darat termasuk truk dan kereta api (Ashar and Rodrigue, 2012).

Ukuran petikemas dalam bongkar/muat ditentukan dalam satuan TEU (*twenty feet equivalent unit*). Dikarenakan ukuran petikemas berawal dari panjang 20 kaki, sehingga ukuran petikemas 20 kaki dinyatakan sebagai 1 TEU sedangkan petikemas dengan ukuran 40 kaki dinyatakan sebagai 2 TEU atau dapat juga disebut sebagai FEU (*fourty feet equivalent unit*).

2.5. Perencanaan Zonasi, Rute, dan Armada Pelayanan Transportasi Laut

Hub merupakan fasilitas yang berfungsi sebagai transshipment (pemindahan barang) dan pusat koneksi antara beberapa asal dan tujuan. Dalam menentukan lokasi suatu pelabuhan *Hub*, Campbell (1994) membahas 5 jenis *discrete problems* antara lain:

1. P-Hub Median Problem (P-HM)

Merupakan masalah lokasi *Hub* di mana jumlah *Hub* p telah ditentukan sebelumnya. Tujuannya adalah untuk menemukan lokasi *Hub*, untuk mengalokasikan non-*Hub* ke *Hub*, dan untuk menentukan jalur untuk setiap pasangan asal-tujuan sehingga total biaya transportasi dapat diminimalkan.

2. Uncapacitated Hub Location Problem (UHLP)

Tidak jauh berbeda dengan P-HM Namun, dalam metode diskrit ini jumlah *Hub* tidak diberikan dan ada biaya tetap (*fixed cost*) untuk memasang *Hub*. Tujuannya adalah untuk menentukan jumlah *Hub*, untuk menemukan lokasi *Hub*, untuk mengalokasikan non-*Hub* ke *Hub*, dan untuk menentukan jalur untuk setiap pasangan asal-tujuan sehingga meminimalkan total biaya.

3. Capacitated Hub Location Problem (CHLP)

Merupakan penentuan lokasi pelabuhan *Hub* dengan batas kapasitas yang tersedia. Metode ini bertujuan untuk menentukan jumlah *Hub*, lokasi *Hub*, pengalokasian antar *Hub*, dan menentukan jalur asal-tujuan hingga tercapai biaya yang minimum.

4. *P-Hub Center Problem P-HC*

Adalah definisi dari beberapa node sebagai *Hub* dan alokasi node non-*Hub* untuk mereka di mana waktu perjalanan maksimum antara setiap pasangan node diminimalkan.

5. *Hub Covering Problem (HCV)*

Adalah pemecahan masalah *Hub* yang meliputi meminimalan jumlah *Hub* juga memenuhi persyaratan layanan untuk semua pasangan asal-tujuan; yaitu jarak antara pasangan asal-tujuan melalui *Hub* yang letaknya harus lebih pendek dari jarak yang telah ditentukan.

Selain menurut metode yang dikeukanan oleh Campbell, terdapat metodelain yang dikenal dengan *Set Covering Problem*. *Set Covering Problem* merupakan konsep yang bertujuan meminimalkan jumlah pelabuhan yang dibutuhkan untuk melayani suatu daerah asal dan tujuan muatan. (Heragu, 1997 dan Haskin, 1995).

2.6. Biaya Logistik

Logistik adalah ilmu yang mempelajari tentang....

Di dalam masing-masing komponen logistik tersebut, terdapat unsur biaya yang harus dikeluarkan yang disebut dengan biaya logistik atau semua biaya yang dikeluarkan untuk melakukan kegiatan logistik. Secara garis besar komponen biaya logistik, khususnya logistik laut dapat dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu:

1. Biaya Transportasi Laut

Biaya transportasi laut merupakan semua biaya yang dikeluarkan untuk dapat mengoperasikan kapal dari pelabuhan asal sampai pelabuhan tujuan. Biaya transportasi laut dapat dibagi menjadi empat komponen (Wijnolst & Wergeland, 1997), yaitu biaya modal (*capital cost*), biaya operasional (*operational cost*), biaya pelayaran (*voyage cost*), biaya bongkar muat (*cargo handling cost*).

2. Biaya Kepelabuhanan

Berdasarkan KM 72 tahun 2005, biaya kepelabuhanan merupakan pungutan atas setiap pelayanan yang diberikan oleh Otoritas Pelabuhan, Unit Penyelenggara

Pelabuhan, dan Badan Usaha Pelabuhan (BUP) kepada pengguna jasa kepelabuhanan. Biaya tersebut terdiri dari empat jenis, yaitu biaya pelayanan jasa kapal, biaya pelayanan jasa barang, biaya pelayanan jasa penumpang, dan biaya pelayanan jasa terkait dengan kepelabuhanan.

2.7. Biaya Transportasi Laut

Industri pelayaran tidak memiliki klasifikasi biaya standar yang dapat diterima secara internasional sehingga sering menyebabkan ketidakpastian mengenai terminologi biaya. Pada umumnya biaya dalam transportasi laut dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) kelompok utama, yaitu biaya untuk mengoperasikan kapal dan biaya yang digunakan untuk pemeliharaan dan pembiayaan kapal. Pendekatan yang digunakan saat ini mengklasifikasikan biaya transportasi laut menjadi lima kategori (Stopford, 2003):

1. *Operating Cost* (Biaya Operasi)

Biaya Operasi (*Operational Cost*) merupakan biaya yang dikeluarkan untuk menjalankan kapal sehari-hari sehingga kapal selalu dalam keadaan siap berlayar. Komponen biaya operasi meliputi: pengawakan, perbekalan, air, minyak pelumas, asuransi, administrasi, dll.

2. *Maintenance Cost* (Biaya Perawatan)

Biaya perawatan dan perbaikan mencakup semua kebutuhan untuk mempertahankan kondisi kapal sesuai standar kebijakan perusahaan dan persyaratan badan klasifikasi. Pada beberapa kasus pembiayaan kapal komponen biaya *maintenance* juga masuk kedalam biaya operasi.

1. *Voyage Cost* (Biaya Pelayaran)

Biaya pelayaran (*voyage cost*) adalah biaya variabel yang terkait dengan perjalanan tertentu (pengangkutan muatan). Meliputi: biaya bahan bakar, biaya jasa kepelabuhanan, dan biaya kanal/terusan.

$$VC = FC + FW \text{ Cost} + PC + \text{Canal Fee}$$

Persamaan 2.1

Keterangan:

VC = *Voyage Cost*

FC = *Fuel Cost*, biaya bahan bakar (BBM) selama berlayar

FW Cost = Biaya *fresh water* (air bersih)

PC = *Port Charge*, biaya jasa kepelabuhanan

2. *Capital Cost* (Biaya Modal)

Adalah biaya yang dikeluarkan untuk pengadaan kapal. Biaya ini bergantung dari jenis pengadaan kapal, jika kapal yang dibeli merupakan kapal baru, di dalam biaya modal akan disertakan kalkulasi biaya untuk menutup pembayaran pinjaman dan pengembalian modal.

Bunga adalah biaya yang harus ditanggung oleh pemilik kapal, apabila pendanaan kapal dilakukan dengan cara pinjaman. Besarnya nilai bunga ini bergantung pada sumber pendanaan, jumlah pinjaman, suku bunga, dan periode pinjaman.

3. *Cargo Handling Cost* (Biaya Bongkar Muat)

Biaya bongkar muat (*cargo handling cost*) adalah biaya untuk proses pemindahan muatan dari kapal ke pelabuhan baik di pelabuhan asal ataupun pelabuhan tujuan. Biaya ini dipengaruhi oleh jenis muatan, desain kapal dan alat bongkar muat yang digunakan.

2.8. *Time Charter Hire* (TCH)

Chartering adalah kegiatan dalam industri pelayaran di mana pemilik kapal menyewakan penggunaan kapalnya kepada penyewa. Kontrak antara para pihak disebut *charterparty* (dari "*charter partie*" Perancis, atau "dokumen terpisah"). Tiga jenis *charter* utama adalah: *demise charter*, *voyage charter*, dan *time charter*.

Berikut tiga jenis *charter* utama:

1. *Demise Charter*, atau *bareboat charter*, adalah perjanjian menyewa kapal di mana tidak ada administrasi atau pemeliharaan teknis yang dimasukkan sebagai bagian dari perjanjian. Penyewa memperoleh kepemilikan dan kendali penuh atas kapal bersama dengan tanggung jawab hukum dan keuangan untuk kapal tersebut. Penyewa membayar semua biaya operasi, termasuk bahan bakar, awak kapal, biaya pelabuhan, dan P&I dan asuransi *hull*. Dalam *demise charter* komersial, subtype dari penyewaan *bareboat*, periode *charter* dapat berlangsung selama bertahun-tahun dan mungkin berakhir dengan *charterer* memperoleh hak (kepemilikan) kapal. Dalam hal ini, *demise charter* adalah bentuk sewa-beli dari pemilik, yang mungkin merupakan pembuat kapal. *Demise charter* umum untuk kapal *tanker* dan *bulk-carrier* (Hurber, 2001).

2. *Voyage Charter* adalah perjanjian menyewa kapal dan awak kapal untuk pelayaran antara pelabuhan pemuatan dan pelabuhan pembongkaran. Penyewa membayar pemilik kapal berdasarkan per ton atau *lump-sum*. Pemilik membayar biaya pelabuhan (tidak termasuk bongkar muat), biaya bahan bakar dan biaya awak. Pembayaran untuk penggunaan kapal dikenal sebagai *freight*. *Voyage charter* menentukan periode, yang dikenal sebagai *laytime*, untuk memuat dan menurunkan muatan. Jika *laytime* terlampaui, penyewa harus membayar *demurrage*. Jika *laytime* kurang dari, pihak penyewa mungkin meminta pemilik kapal untuk membayar pengiriman ke penyewa (Hurber, 2001).
3. *Time Charter* adalah perjanjian menyewa kapal untuk periode waktu tertentu; pemilik masih mengelola kapal tetapi penyewa memilih pelabuhan dan mengarahkan kapal ke mana harus pergi. Penyewa membayar semua bahan bakar yang dikonsumsi kapal, biaya pelabuhan, komisi, dan upah harian kepada pemilik kapal (Hurber, 2001). *Time Charter*: ditentukan oleh durasinya, bukan berdasarkan perjalanan tertentu. Pembayaran yang diterima oleh pemilik kapal disebut "*hire*" dan biasanya dibayar di muka untuk periode yang diberikan, biasanya 15 hari. Penyewa membayar untuk *bunker* secara terpisah. Sewa mulai dihitung dari "*delivery*" kapal dan berhenti ketika kapal "*redelivered*" ke pemiliknya, sesuai ketentuan dari *charterparty*. Dalam keadaan tertentu kapal mungkin dalam keadaan "*off hire*", yang mengakibatkan penundaan sementara pembayaran sewa. Dalam terminologi perhitungan biaya transportasi laut, *Time Charter Hire* (TCH) biasanya digunakan untuk menggantikan *capital cost* dan *operating cost*.

2.9. Biaya Kepelabuhanan

Berdasarkan KM 72 tahun 2005 tentang perubahan KM 50 tahun 2003 yang mengatur masalah jenis, struktur dan golongan tarif pelayanan jasa kepelabuhanan untuk pelabuhan laut. Komponen biaya kepelabuhanan berdasarkan jenis tarifnya dapat dibedakan menjadi 4 jenis, yaitu:

1. Biaya Pelayanan Jasa Kapal

Biaya jasa kapal merupakan biaya yang timbul akibat pelayanan pada kapal di pelabuhan, biaya pelayanan tersebut meliputi:

- a. Biaya pelayanan jasa labuh;

- b. Biaya pelayanan jasa pemanduan;
- c. Biaya pelayanan jasa penundaan;
- d. Biaya pelayanan jasa tambat;
- e. Biaya pelayanan jasa penggunaan alur pelayaran; dan
- f. Biaya pelayanan jasa kepil (*mooring services*).

2. Biaya Pelayanan Jasa Barang

Biaya jasa barang merupakan biaya yang timbul akibat pelayanan pada barang atau muatan di pelabuhan, biaya pelayanan tersebut meliputi:

- a. Biaya pelayanan jasa dermaga dan terminal:
 - Barang dalam kemasan (petikemas di dermaga konvensional, *pallet/unitisasi*);
 - Barang tidak dalam kemasan (barang umum, barang curah kering, barang curah cair dan hewan);
 - Barang secara konvensional melalui *truck lossing*;
 - Kendaraan dan barang secara Ro-Ro.
- b. Biaya pelayanan jasa penumpukan:
 - Gudang; dan
 - Lapangan

c. Tarif pelayanan jasa petikemas di terminal petikemas:

Tarif pelayanan jasa petikemas di terminal petikemas terdiri dari kegiatan operasi kapal (*stevedoring, haulage/trucking*, menumpuk ke lapangan atau sebaliknya, *shifting*, dermaga, buka tutup palka dan kegiatan operasi kapal lainnya), operasi lapangan (penumpukan, *lift on/lift off*), dan operasi *Container Freight Station (stripping/stuffing*, penumpukan, penerimaan/penyerahan dan kegiatan operasi *Container Freight Station* lainnya) serta kegiatan pelayanan jasa petikemas lainnya.

3. Biaya Pelayanan Jasa Pelabuhan Lainnya

Biaya jasa terkait pelabuhan merupakan biaya yang timbul akibat pelayanan lain-lain terkait dengan operasional pelabuhan baik pada kapal, barang, maupun penumpang di pelabuhan, biaya pelayanan tersebut meliputi:

- a. Biaya tanda masuk (pas) pelabuhan, dibedakan untuk: orang dan kendaraan;

- b. Biaya penggunaan tanah, dibedakan sesuai kepentingan dan/ atau manfaatnya;
- c. Biaya penggunaan tanah, khusus untuk industri galangan kapal dan kegiatan pelayaran rakyat;
- d. Biaya penggunaan ruangan/ bangunan;
- e. Biaya pelayanan listrik;
- f. Biaya pelayanan jasa informasi;
- g. Biaya pelayanan pengisian air bersih

2.10. Metode Kelayakan Investasi

Terdapat banyak metode yang dapat digunakan untuk menilai kelayakan ekonomi suatu investasi usaha. Beberapa metode yang sering digunakan, antara lain (Susilo, 2009):

1. Metode Ekuivalensi Nilai Sekarang atau *Net Present Value* (NPV)

Metode ini didasarkan atas nilai sekarang bersih dari hasil perhitungan nilai sekarang aliran dana masuk (penerimaan) dengan nilai sekarang aliran dana keluar (pengeluaran) selama jangka waktu analisis dan suku bunga tertentu. Kriteria kelayakannya adalah apabila nilai sekarang bersih atau $NPV > 0$, yang dirumuskan dengan:

$$NPV = (\text{Jumlah PV Pendapatan}) - (\text{Jumlah PV Pengeluaran})$$

Metode ini memperhatikan adanya perubahan nilai uang karena faktor waktu; proyeksi arus kas data dinilai sekarang (periode awal investasi) melalui pemotongan nilai dengan faktor pengurang yang dikaitkan dengan biaya modal (prosentase bunga).

2. Metode Tingkat Suku Bunga Pengembalian Modal atau *Internal Rate of Return* (IRR)

IRR adalah suatu nilai petunjuk yang identik dengan seberapa besar suku bunga yang dapat diberikan oleh investasi tersebut dibandingkan dengan suku bunga bank yang berlaku umum (suku bunga pasar atau Minimum Attractive Rate of Return / MARR). Pada suku bunga IRR akan diperoleh $NPV = 0$, dengan perkataan lain bahwa IRR tersebut mengandung makna suku bunga yang dapat diberikan investasi, yang akan memberikan $NPV = 0$. Syarat kelayakannya yaitu

apabila $IRR >$ suku bunga MARR. Untuk menghitung IRR dapat digunakan formula berikut :

$$IRR = i_1 - NPV_1 * (i_2 - i_1) / (NPV_2 - NPV_1)$$

dimana :

i_1 = suku bunga ke 1 NPV_1 = Net Present Value pada suku bunga ke 1

i_2 = suku bunga ke 2 NPV_2 = Net Present Value pada suku bunga ke 2

3. Metode Lama Periode Pengembalian atau *Payback Period* (PBP)

Metode kelayakan investasi ini mengukur investasi dari profitabilitasnya, dengan memperhatikan kecepatan pengembalian investasi. Oleh sebab itu, satuan ukuran yang dihasilkan bukan dalam bentuk persentase ataupun rupiah, melainkan waktu. Jika nilai PBP lebih cepat atau singkat dari yang disyaratkan, artinya investasi memiliki kelayakan. Sebaliknya, apabila nilai PBP lebih lambat atau lama berarti mengindikasikan tidak layak suatu investasi.

4. Metode NPVI

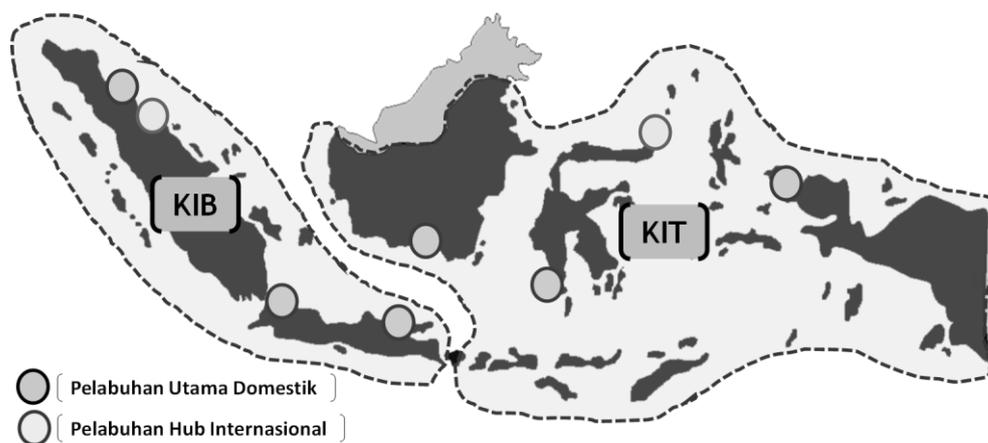
Perhitungan nilai sekarang (present value) dilakukan atas masing-masing investasi jika terdapat beberapa proposal proyek investasi. Metode ini bekerja dengan cara membandingkan nilai investasi sekarang dari keuntungan masing-masing proyek (*discount factor* dan periode sama). Hasilnya adalah suatu index, dimana investasi dengan index tertinggi dianggap yang terbaik.

2.11. Review Penelitian Sebelumnya

I. Analisis Konektivitas Pelayaran Domestik Sebagai Implementasi Kebijakan *Hub Port* Internasional: Studi Kasus Pelayaran Peti Kemas (*Muhammad Hapis, 2016*)

Tugas akhir ini meneliti tentang pengaruh kebijakan *Hub port* internasional Indonesia seperti yang diatur dalam Perpres nomor 26 tahun 2012. Sesuai dengan Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia 2011-2025 (MP3EI), Pemerintah Indonesia merencanakan penguatan Konektivitas Nasional untuk mendorong pertumbuhan ekonomi inklusif dan berkelanjutan. Salah satu upaya yang dilakukan dalam MP3EI adalah dengan menetapkan Pelabuhan Kuala Tanjung sebagai Pelabuhan *Hub* Internasional di Kawasan Barat dan dan Pelabuhan Bitung di Timur Indonesia. Penetapan pelabuhan *Hub* internasional juga didukung oleh Peraturan Presiden No. 26 Tahun 2012 Tentang Cetak Biru Pengembangan Sistem Logistik Nasional.

Dengan beroperasinya pelabuhan *Hub* internasional pada kedua sisi wilayah Indonesia tentunya pergerakan barang didalam wilayah Indonesia hanya dilayani oleh angkutan laut domestik, sehingga hal ini menjadi peluang besar bagi keberadaan armada kapal nasional. Dengan menjadikan peranan pergerakan kapal domestik sebagai faktor pendorong kegiatan ekonomi dalam negeri, maka penetapan *Hub port* di wilayah barat dan timur Indonesia akan sangat mempengaruhi pergerakan muatan petikemas beserta dengan infrastruktur pendukungnya, yakni armada nasional sebagai *feeder* untuk rute domestik.

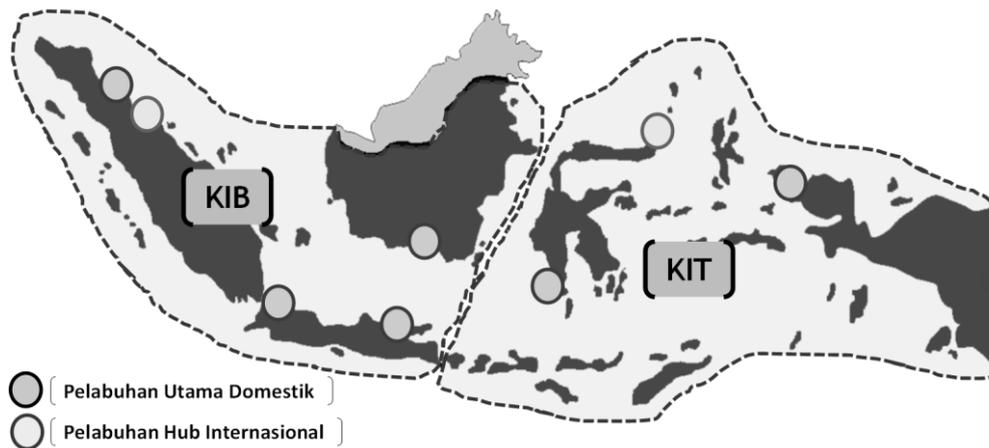


(Sumber: Tugas Akhir berjudul Analisis Konektivitas Pelayaran Domestik Sebagai Implementasi Kebijakan Hub Port Internasional: Studi Kasus Pelayaran Peti Kemas, Muhamad Hapis, 2016)

Gambar 2.6 Pembagian Kawasan Indonesia Barat dan Timur Skenario I

Penulis melakukan analisis kondisi eksisting dan peramalan 5 tahun ke depan (*demand & supply side*). Kemudian, dilakukan perhitungan dan analisa biaya transportasi laut yang akan menjadi tujuan optimisasi penelitian. Sistem yang digunakan dalam pemilihan armada dan rute menggunakan sistem penugasan *port to port*. Terpilihnya jenis kapal pada rute tersebut merupakan jenis kapal yang memiliki biaya transportasi laut paling minimum. Penulis juga memberikan 2 skenario pada penelitiannya dalam membagi wilayah penanganan petikemas kawasan Indonesia Barat dan Timur. Pada skenario I untuk Kawasan Indonesia Barat (KIB), pelabuhan utama domestik yang dilayani terdiri dari Pelabuhan Belawan (BLW), Tanjung Priok (TPR) dan Tanjung Perak (TPK), sedangkan pada Kawasan Indonesia Timur (KIT) terdiri dari Pelabuhan Banjarmasin (BJM), Sorong (SRG) dan Makassar (MKS).

Pada skenario kedua untuk Kawasan Indonesia Barat (KIB), pelabuhan utama domestik yang dilayani terdiri dari Pelabuhan Belawan (BLW), Tanjung Priok (TPR), Tanjung Perak (TPK), dan Bajarmasin (BJM) sedangkan pada Kawasan Indonesia Timur (KIT) terdiri dari pelabuhan Sorong (SRG) dan Makassar (MKS). Perbedaan pada skenario ini adalah posisi pelabuhan Banjarmasin.



(Sumber: Tugas Akhir berjudul Analisis Konektivitas Pelayaran Domestik Sebagai Implementasi Kebijakan Hub Port Internasional: Studi Kasus Pelayaran Peti Kemas, Muhamad Hapis, 2016)

Gambar 2.7 Pembagian Kawasan Indonesia Barat dan Timur Skenario II

Adapun hasil dari penelitian ini adalah:

1. Porsi petikemas internasional Indonesia terdiri dari 40% petikemas ekspor dan 60% petikemas impor. Rata-rata proporsi volume petikemas internasional pada wilayah Jawa dengan persentase sebesar 84.29%, Sumatera sebesar 14.7%, Kalimantan 0.4%, dan gabungan wilayah Papua, Maluku, dan Nusa Tenggara sebesar 0.17%
2. Bentuk konektivitas optimum terdapat pada skenario 1 (memasukkan Banjarmasin pada bagian Indonesia Timur) dengan rute dan armada Kuala Tanjung – Belawan – Kuala Tanjung, Kuala Tanjung – Priok – Kuala Tanjung, Kuala Tanjung – Perak – Kuala Tanjung, Bitung – Sorong – Bitung, Bitung – Banjarmasin – Bitung, dan Bitung – Makassar – Bitung.

3. Pengaruh perubahan *load factor* memberikan dampak yang berbeda pada masing-masing rute. Semua rute akan mengalami peningkatan biaya total akibat penurunan *load factor* sebesar 5% dan rute Banjarmasin yang akan mengalami perubahan secara signifikan. Peningkatan kecepatan operasi rata-rata sebesar 1 (satu) knot memberikan dampak bagi penurunan waktu operasional kapal, yaitu dengan rata-rata penurunan sebesar 0,34 hari pada masing-masing rute atau setara 8 jam dan tingkat kebutuhan kapal signifikan menurun di rute Tanjung Priok.

II. Analisis Dampak Penetapan Pelabuhan Kuala Tanjung Sebagai *Hub Port* Internasional (Ida Wicitra Dyaksa, 2016)

Penulis melakukan komparasi kondisi eksisting (*supply & demand*) antara Pelabuhan *Hub* internasional sebelumnya (Tanjung Priok) dengan Pelabuhan *Hub* baru (Kuala Tanjung). Kemudian, penulis menghitung dan menganalisa perubahan biaya transportasi laut ketika pelabuhan *Hub* berada di Tanjung Priok dan Kuala Tanjung. Selain itu, karena posisi Kuala Tanjung dan PSA Singapore yang berdekatan, penulis juga menghitung seberapa besar potensi *transshipment* Kuala Tanjung dibanding PSA Singapore.

Adapun hasil penelitian dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Penetapan Kuala Tanjung sebagai Pelabuhan *Hub* Internasional berdampak pada peningkatan 40% biaya total untuk pendistribusian petikemas.
2. Total *unit cost* perpindahan pelabuhan *Hub* hanya dipengaruhi oleh perbedaan tarif penanganan tiap pelabuhan *Hub*.
3. Potensi Kuala Tanjung sebagai pelabuhan *transshipment* terhadap PSA Singapore mengeluarkan biaya lebih tinggi dan akan lebih rendah apabila 80% petikemas yang dilayani bertujuan ke Indonesia.

III. Kajian Usulan Kebijakan Pendulum Nusantara: Tinjauan Sektor Pelayaran dan Kepelabuhanan (Hasan Iqbal Nur, 2014)

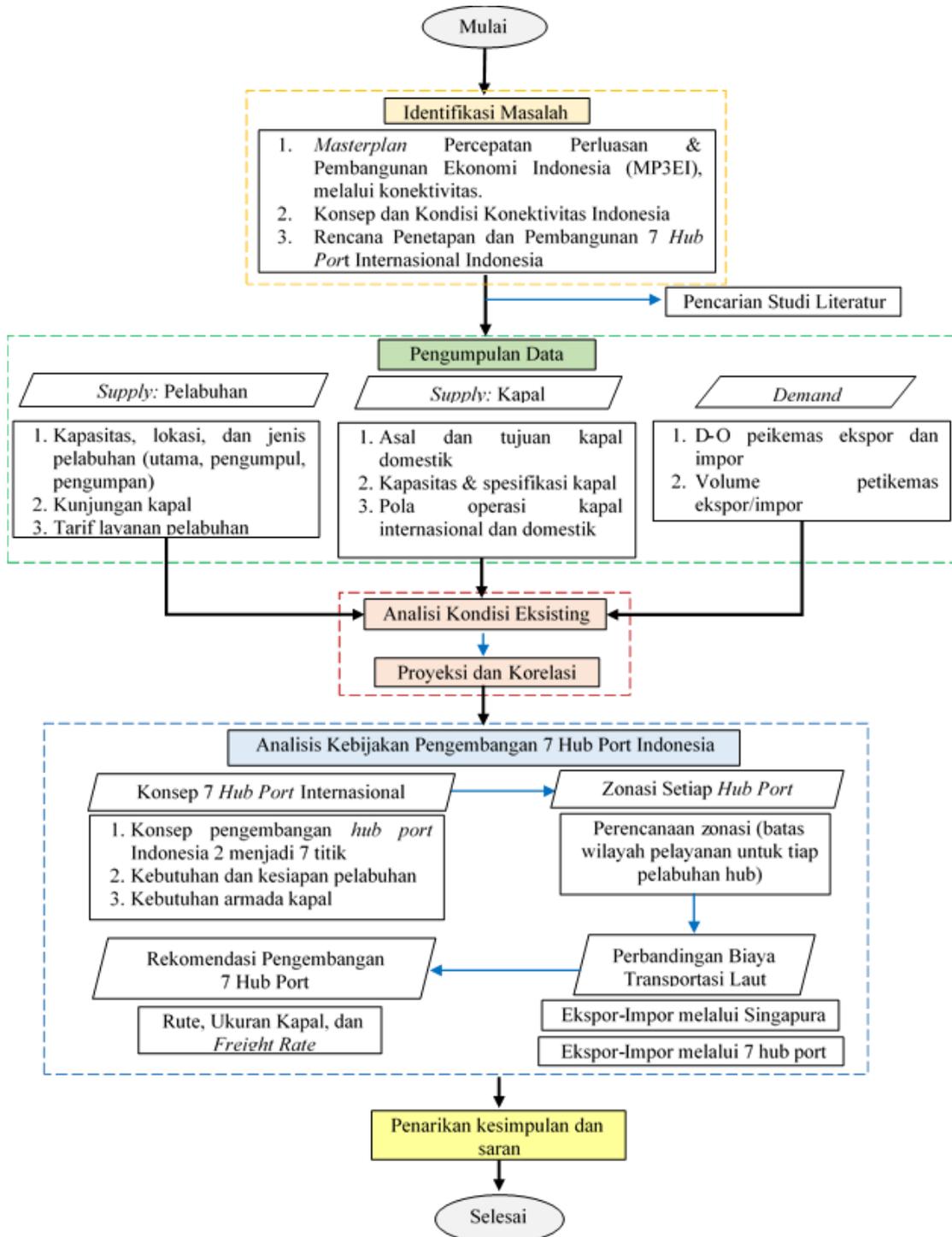
Secara garis besar konsep Pendulum Nusantara dapat dijelaskan sebagai layanan kapal petikemas dengan ukuran 3,000 Teus atau lebih yang berlayar melewati pelabuhan utama di wilayah bagian barat hingga timur Indonesia, dengan tujuan untuk dapat mengurangi biaya-biaya transportasi laut. Tujuan utama dalam

penelitian ini adalah memberikan rekomendasi terkait rute dan ukuran kapal terbaik dalam koridor pendulum Nusantara dengan kriteria minimum *unit cost* dan maksimum muatan terangkut. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk koridor Pendulum Nusantara, rute terbaik yang dapat dilayani adalah Belawan - Tj.Priok - Tj.Perak – Makassar – Sorong - Tj.Perak - Tj.Priok – Belawan dengan ukuran Kapal 2.500 Teus berjumlah 9 unit, didapatkan *unit cost* sebesar Rp 10.520/Teus.Nm dan potensi muatan yang dapat diangkut sebanyak 1.106.548 Teus/Tahun. Apabila koridor pelayaran dibagi dalam koridor Barat dan Timur diperoleh *unit cost* yang lebih kecil, rute terbaik yang dapat dilayani adalah Belawan - Tj.Priok - Tj.Perak - Tj. Priok - Belawan (rute pendulum barat) dengan ukuran kapal 2.500 Teus berjumlah 6 unit, diperoleh *unit cost* sebesar Rp 6.748//Teus.Nm dan rute Tj.Perak - Makassar - Sorong - Tj.Perak (rute pendulum timur) dengan ukuran kapal 1.500 Teus berjumlah 4 unit, diperoleh *unit cost* sebesar Rp 8.161/Teus.Nm. Total potensi muatan yang dapat diangkut sebanyak 1.103.862 Teus/Tahun.

Bab 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian Tugas Akhir ini disajikan sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.2. Tahap Pengerjaan

Prosedur dalam pengerjaan tugas akhir ini dilakukan dengan beberapa tahapan sesuai dengan diagram alir diatas, yaitu:

3.2.1. Tahap Identifikasi Permasalahan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi mengenai permasalahan yang diangkat dalam Tugas Akhir ini. Permasalahan yang terjadi adalah akan ditetapkannya Perpres mengenai 7 *Hub port* internasional Indonesia baru oleh kemenkomaritim bersama Bappenas.

3.2.2. Tahap Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan studi literatur yang terkait dengan permasalahan tugas ini. Materi-materi yang dijadikan sebagai tinjauan pustaka adalah biaya transportasi laut, model perhitungan biaya transportasi laut, konektivitas transportasi laut, review kebijakan terkait pengembangan *Hub port* internasional, *set covering problem*, dan optimasi.

3.2.3. Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode pengumpulan data secara langsung (primer) dan secara tidak langsung (sekunder). Pengumpulan data ini dilakukan dengan mengambil data terkait permasalahan dalam Tugas Akhir ini ke Kementerian Perhubungan Laut selaku pihak yang mengatur lalu lintas laut dalam negeri dan PT. Pelabuhan Indonesia selaku BUMN yang diberi tugas oleh pemerintah untuk mengoperasikan sejumlah pelabuhan di Indonesia yang dibagi menjadi 4 wilayah kerja.

3.2.4. Tahap Pengolahan Data

Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan dari hasil studi lapangan diolah lebih lanjut sehingga dapat digunakan untuk bahan pembuatan model analisis *coverage area* untuk zonasi dan membuat model konektivitas bagi setiap *Hub port*.

3.2.5. Tahap Verifikasi dan Validasi

Pada tahap ini dilakukan verifikasi dan validasi pada model perhitungan yang dibuat, sehingga dapat diketahui apakah model dapat mempresentasikan kondisi nyata di lapangan.

3.2.6. Tahap Analisis

Setelah mendapatkan model perhitungan yang sesuai selanjutnya adalah analisis.

a) Perubahan zona

Analisis pada perubahan yang terjadi pada zonasi *coverage area* ketika pelabuhan *Hub* masih berjumlah 2 dan yang dikembangkan menjadi 7 titik.

b) Biaya transportasi laut

Pada tahapan sebelumnya sudah diketahui variabel yang memengaruhi biaya pengangkutan petikemas. Kemudian dilakukan perhitungan biaya transportasi laut untuk masing-masing rute pada kondisi sebelum dan sesudah pengembangan 7 pelabuhan *Hub* internasional Indonesia.

3.2.7. Tahap Perbandingan Biaya Transportasi Laut

Pada tahap ini biaya transportasi laut sebelum dan sesudah pengembangan 7 pelabuhan *Hub* internasional dibandingkan untuk mengetahui dampak dari pengembangan pelabuhan *Hub* ini.

3.2.8. Kesimpulan dan Saran

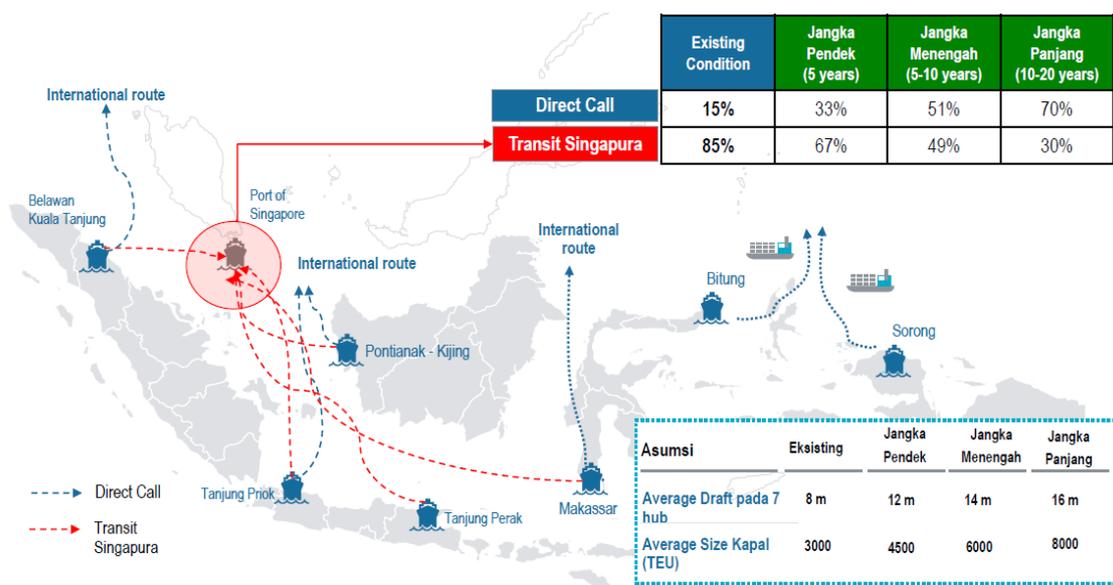
Pada tahap ini dilakukan sebuah penarikan kesimpulan yang dapat menjawab semua permasalahan pada penelitian ini dan penulisan saran terhadap pihak-pihak terkait sebagai sesuatu yang dapat dipertimbangkan.

Bab 4. GAMBARAN UMUM

4.1. Kegiatan Transportasi Laut Petikemas Indonesia Saat Ini

Jika berbicara mengenai kegiatan transportasi laut petikemas, terdapat 2 komponen yang perlu dibahas yaitu; infrastruktur pelabuhan, pelayaran, dan integrasi pelabuhan dengan *hinterland*. Selain itu, terdapat bahasan konektivitas dalam segi kepelabuhanan dan pelayaran. Konektivitas menjadi penting untuk dibahas karena seperti pada bab 2, bahwa konektivitas adalah keterHubungan antar wilayah sehingga pengiriman barang berjalan efektif dan efisien. Tentunya untuk menunjang tingkat keterHubungan (konektivitas) yang tinggi perlu ada fasilitas pelabuhan dan angkutan laut yang memadai.

Konektivitas Inonesia saat ini menunjukkan bahwa pergerakan muatan petikemas internasional yang masuk dan keluar dari Indonesia untuk tujuan ekspor atau impor ke sejumlah benua seperti Eropa, Asia Amerika dan Australia terlebih dahulu melalui pelabuhan *Hub* di wilayah Singapura maupun Malaysia. Seperti digambarkan pada **Gambar 4.1**. Dengan kondisi tersebut terlihat bahwa pelabuhan internasional dalam negeri terbagi pada empat pelabuhan yaitu Belawan, Tanjung Priok, Tanjung Perak dan Makassar untuk mengaglomerasi barang yang akan diekspor maupun impor.



Sumber: Paparan Umum Integrated Port Network, Bappenas 2018

Gambar 4.1 Skema Muatan *Transshipment* dan *Direct Call* Indonesia

Kemudian, sesuai dengan UU nomor 26 tahun 2012 untuk mendukung program Percepatan Perluasan dan Pengembangan Ekonomi Indonesia, pemerintah mencanangkan penguatan konektivitas melalui Sistem Logistik Nasional. Dari sinilah ditetapkan 2 titik logistik nasional yang direpresentasikan dengan pelabuhan *Hub* internasional. Terdapat 2 pelabuhan *Hub* internasional Indonesia, yaitu Kuala Tanjung (Indonesia Barat) dan Bitung (Indonesia Timur). Namun, berdasarkan prakteknya hingga tahun 2019 Indonesia masih belum mempunyai *Hub* internasional. Indonesia masih mengandalkan pengiriman muatan ekspor impor melalui pelabuhan utama yang bertindak sebagai *Hub* domestik, yaitu Belawan, Tanjung Priok, Tanjung Perak, dan Makassar (RIPN Direktorat Kepelabuhanan, 2014). Kemudian, keempat pelabuhan tersebut memiliki keterhubungan secara langsung terhadap pelabuhan *Hub* internasional di Malaysia, Singapura maupun langsung ke negara tujuan (Tanjung Priok). Ketika saat ini akan diluncurkan aturan baru mengenai adanya pelabuhan *Hub* internasional Indonesia yang semula 2 titik menjadi 7, maka hal ini akan mengubah pola pelayaran internasional di Indonesia.

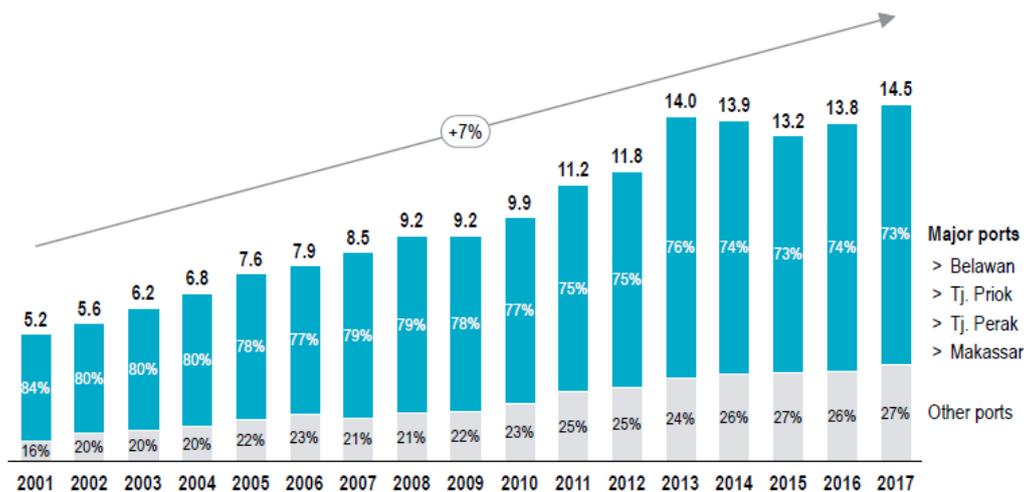
Tabel 4.1 Pelabuhan *Hub* Domestik Indonesia

No	Pelabuhan <i>Hub</i> Domestik	Wilayah Koordinasi Muatan
1	Belawan	Sumatera dan sebagian wilayah barat Kalimantan
2	Tanjung Priok	DKI Jakarta, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan sebagian wilayah selatan Kalimantan
3	Tanjung Perak	Jawa Timur, Bali, dan Nusa Tenggara
4	Makassar	Sulawesi, Ambon, dan Papua

Sumber: Survei penulis, 2019

Tabel di atas menunjukkan pelabuhan *Hub* domestik yang berlaku di Indonesia saat ini beserta wilayah yang menjadi tanggungjawab aglomerasi muatan. Aglomerasi (pengumpulan muatan) ke pelabuhan *Hub* domestik didasarkan pada provinsi ataupun wilayah. Berdasarkan survei yang telah dilakukan oleh penulis ke IPC maupun Bappenas, saat ini Tanjung Priok yang memadai untuk melayani muatan *direct call* tanpa *transshipment* di Singapura ataupun Malaysia. Sedangkan, Pelabuhan Belawan, Tanjung Perak, dan Makassar masih melakukan *transshipment* di Singapura.

Saat ini saja menurut data survei dari Bappenas, sebanyak 85% muatan (*throughput*) Indonesia mampir ke Singapura untuk kegiatan *transshipment*. Sedangkan, hanya sebesar 15% muatan *direct call* ke atau dari negara lain. Hal ini tentunya akan berpengaruh pada pendapatan negara dari segi pelayaran. Selama ini, pemerintah memandang bahwa Indonesia bekerja banyak di bidang ekspor impor melalui laut, namun pendapatan yang dihasilkan tidaklah sebanding dengan usaha selama ini. Adapun kondisi *throughput* petikemas Indonesia semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan tren efisiensi pengiriman menggunakan kemasan petikemas. Sehingga, tren pelayaran petikemas di Indonesia pun juga meningkat. Menurut data yang penulis himpun dari PT. Pelabuhan Indonesia (PT. Pelindo), menunjukkan bahwa setiap tahunnya jumlah keseluruhan petikemas (internasional dan domestik) Indonesia meningkat. Dimaan tren kenaikan jumlah petikemas Indonesia sekitar 7% setiap tahunnya. Adapun pelabuhan penyumbang jumlah penanganan petikemas terbanyak adalah Pelabuhan Tanjung Priok, Pelabuhan Tanjung Perak, Pelabuhan Belawan, dan Pelabuhan Makassar.



Sumber: Data Pelindo I, II, III, IV Tahun 2017

Gambar 4.2 Throughput Petikemas Indonesia tahun 2001-2017

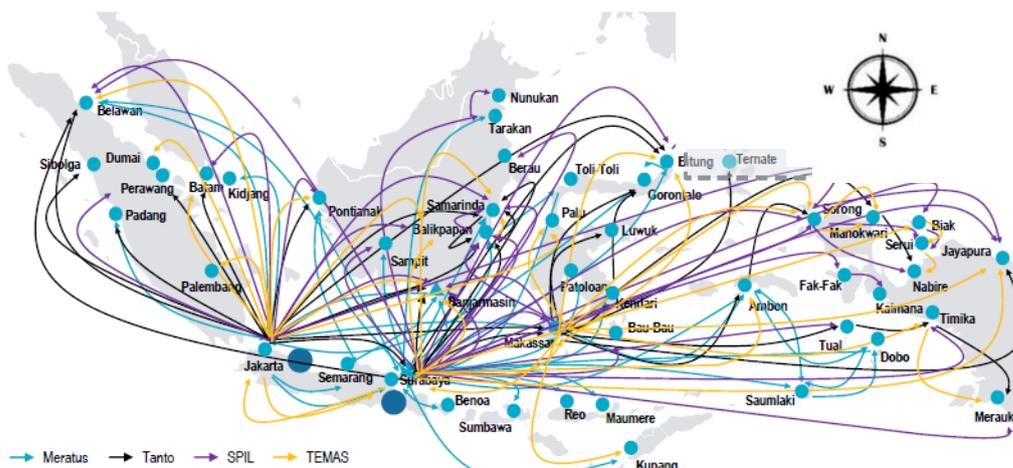
Armada kapal yang beroperasi dalam transportasi laut Indonesia terdiri dari 2, yaitu armada kapal untuk rute domestik (nasional) dan armada internasional. Untuk mengirimkan barang ekspor dan impor luar negeri, terutama petikemas diperlukan armada kapal yang memang melayani rute lintas negara bahkan lintas benua dan samudera. Armada kapal ini biasanya adalah milik perusahaan pelayaran ternama dunia, seperti Mediterranean Shipping Company (MSC), Maersk Line, CMA CGM, dan

sebagainya. Seringkali ada tidaknya MLO yang beroperasi bahkan mengunjungi suatu negara menjadi tolok ukur bagus tidaknya industri pelayaran di negara itu. Saat ini, MLO yang masuk ke pelabuhan-pelabuhan utama Indonesia masih tergolong rendah. Sehingga, karena rendahnya angka kunjungan MLO ke pelabuhan *Hub* domestik Indonesia membuat pelabuhan Belawan, Tanjung Perak, dan Makassar masih melakukan *transshipment* ke *mother vessel* di Singapura.

4.2. Jaringan Pelayaran Petikemas Indonesia

Jaringan pelayaran petikemas di Indonesia cukup banyak jumlahnya. Saat ini ada sebanyak 132 jaringan pelayaran petikemas yang beroperasi di Indonesia, dimana 77% layanan pelayaran *port to port* dan 23% layanan pelayaran *liner* atau *loop*. Adapun 4 perusahaan pelayaran petikemas teratas di Indonesia adalah Meratus Line, Tanto Line, SPIL, dan TEMAS Line. Keempat perusahaan ini memiliki armada yang melayani rute pelayaran Indonesia Barat hingga Timur.

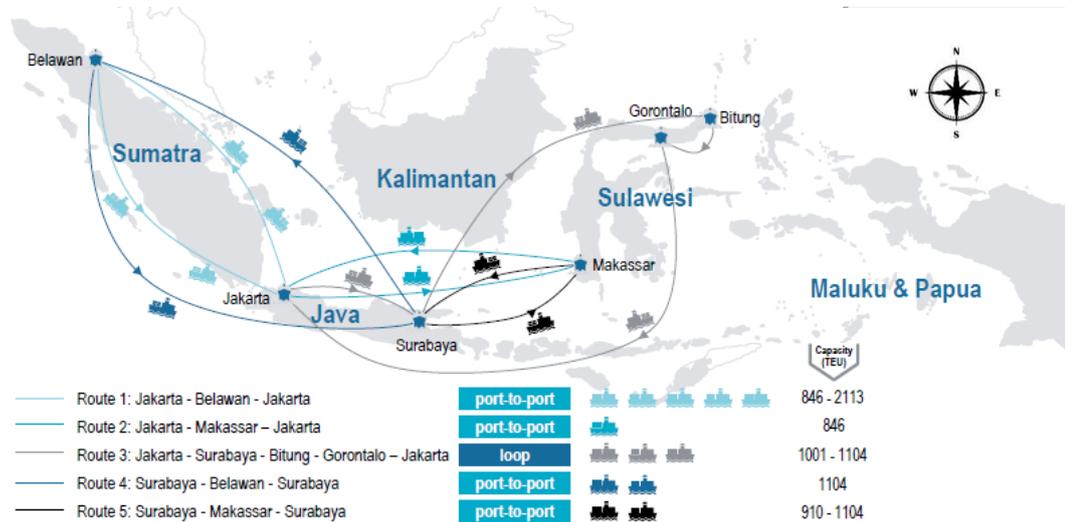
Ditinjau dari titik rencana pelabuhan *Hub* Indonesia, yaitu Belawan, Tanjung Priok, Tanjung Perak, Pontianak, Makassar, Bitung, dan Sorong setiap perusahaan pelayaran tersebut melayani ketujuh rencana pelabuhan *Hub*. Untuk jaringan pelayaran Belawan terdapat 8 rute operasi, 37 rute yang melalui Tanjung Priok, 62 rute melalui Tanjung Perak, 5 rute operasi melalui pelabuhan Pontianak/Kijing, 29 rute melalui pelabuhan Makassar, 6 rute melewati pelabuhan Bitung, dan 5 rute melalui pelabuhan Sorong.



Sumber: Paparan Umum Integrated Port Network, Bappenas 2018

Gambar 4.3 Rute Layanan 4 Perusahaan Pelayaran Petikemas Terbesar Indonesia

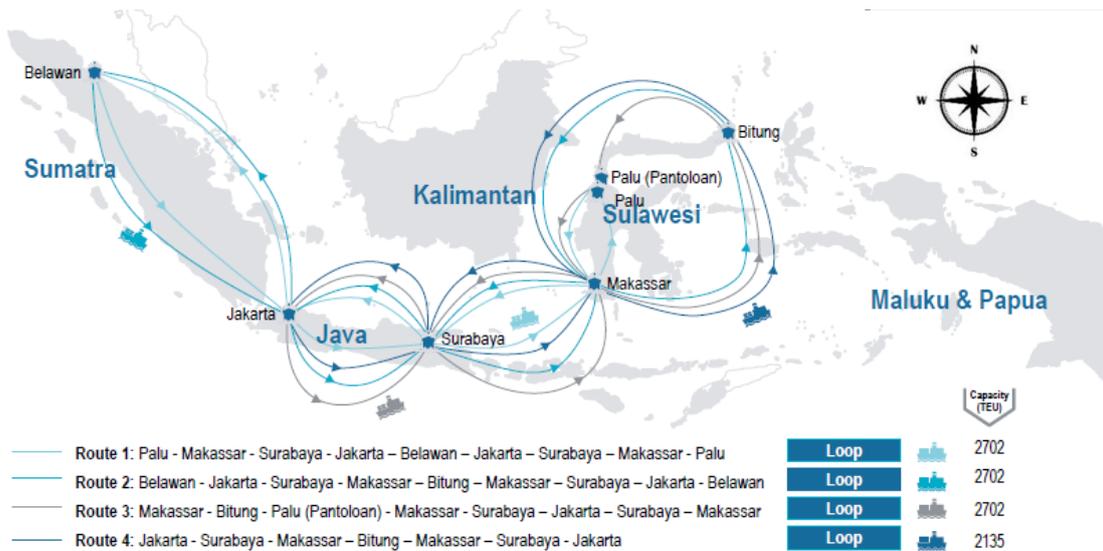
Kapal-kapal yang melayani pengiriman petikemas domestik memiliki kapasitas yang bervariasi antara 700-2.700 TEUs. Kapal-kapal milik Meratus Lines berkapasitas 846 hingga 2113 TEUs. Kapal milik TEMAS Line tidak terlalu bervariasi berkisar antara 2.135-2.702 TEUs. Sedangkan, kapal milik Tanto Lines berkapasitas sekitar 710-1.525 TEUs. Dan kapal milik SPIL berkapasitas 1.200, 1.500, dan 2.500 TEUs.



Sumber: Paparan Umum Integrated Port Network Bappenas 2018 (diolah kembali)

Gambar 4.4 Pola Operasi Kapal Meratus Line

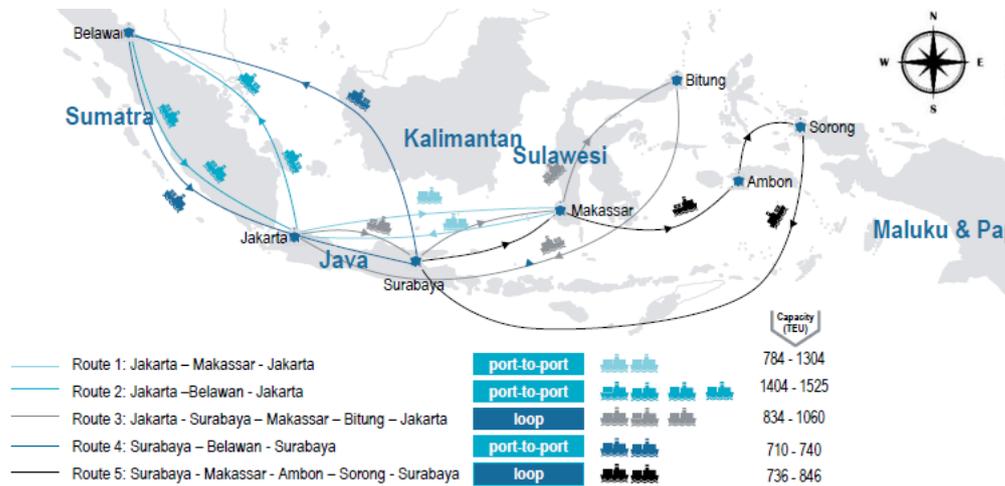
Pola rute kapal Meratus Line sebanyak yang dioperasikan oleh 13 kapal, sebagian besar masih didominasi oleh layanan *port to port*. Hanya 1 rute saja yang berupa liner atau *looping*, yaitu rute Jakarta-Surabaya-Bitung-Gorontalo-Jakarta.



Sumber: Paparan Umum Integrated Port Network Bappenas 2018 (diolah kembali)

Gambar 4.5 Pola Operasi Kapal TEMAS Line

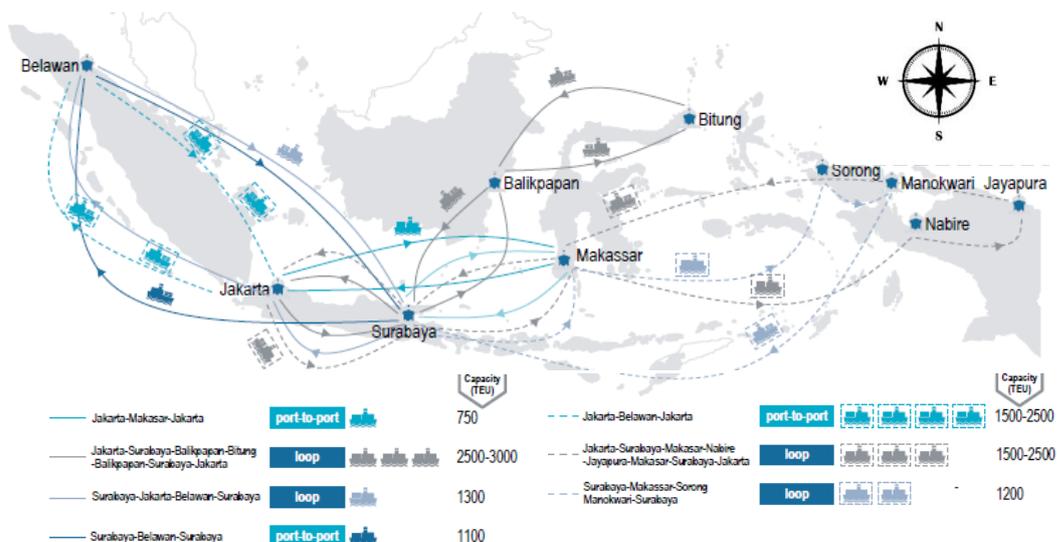
Berbeda dengan Meratus, terdapat 4 kapal besar yang dioperasikan oleh TEMAS Line dan kesemuanya merupakan kapal yang beroperasi secara *looping* atau *liner*. 3 kapal memiliki ukuran yang sama melayani rute 1, 2, dan 3. Sedangkan kapal terkecil hanya melayani rute 4 saja.



Sumber: Paparan Umum Integrated Port Network Bappenas 2018 (diolah kembali)

Gambar 4.6 Pola Operasi Kapal Tanto Lines

Pada **Gambar 4.6** dapat dilihat bahwa kapal Tanto Lines yang melayani pengiriman petikemas sebanyak 13 unit dengan kapasitas yang berbeda. Kapal terbesar melayani rute Jakarta-Belawan-Jakarta. Dan operasi layanan pengangkutan petikemas didominasi *port to port service*. Kapal *loop* yang dilambangkan berwarna hitam merupakan salah satu rute yang digunakan dalam kebijakan Tol Laut.

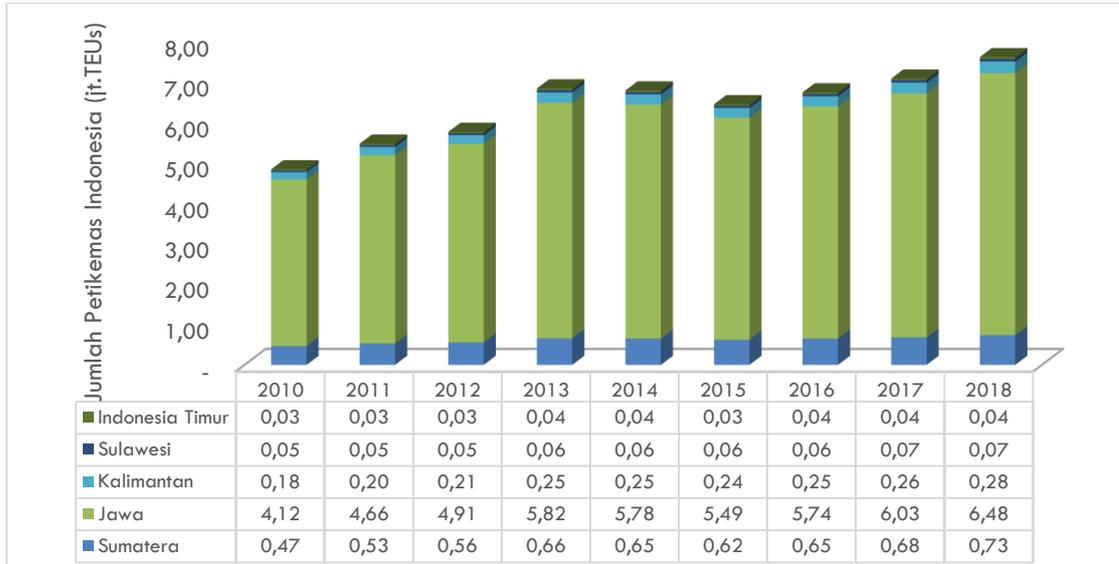


Sumber: Paparan Umum Integrated Port Network Bappenas 2018 (diolah kembali)

Gambar 4.7 Pola Operasi Kapal Perusahaan Pelayaran SPIL

Perusahaan SPIL melayani 7 rute pelayaran petikemas yang diangkut dengan 15 kapal bervariasi ukuran. Sebagian besar rute yang dilayani SPIL menggunakan pola *looping*. Kapal yang berukuran paling kecil melayani rute Jakarta-Makassar-Jakarta.

4.3. Kondisi dan Pergerakan Petikemas Indonesia Eksisting



Sumber: PT. Pelindo I – IV (diolah kembali)

Gambar 4.8 Jumlah Petikemas Internasional Indonesia Berdasarkan 5 Wilayah Besar

Setiap tahunnya, jumlah petikemas internasional Indonesia cenderung mengalami kenaikan 6%. Jumlah petikemas Indonesia mengalami penurunan pada tahun 2015. Gambar di atas menggambarkan bahwa petikemas setiap wilayah Indonesia yang dibagi berdasarkan pulau besar dan gugus memiliki nilai yang berbeda-beda. Petikemas Indonesia masih didominasi oleh muatan dari dan/atau ke Pulau Jawa. Petikemas Sumatera sekitar 13% dari total petikemas Indonesia, Jawa memegang porsi petikemas sebesar 69%, Kalimantan menangani 8% petikemas Indonesia, Sulawesi menangani 7% petikemas Indonesia, dan 2% petikemas di wilayah Papua dan Maluku. Hal ini dapat terjadi karena ada 2 pelabuhan di Pulau Jawa (Tanjung Priok dan Tanjung Perak) yang menjadi pelabuhan pengumpul (*Hub*) domestik bagi wilayah lainnya, kemudian diikuti dengan Pelabuhan Belawan dan Makassar.

4.4. Kondisi Eksisting Pelabuhan Indonesia

4.4.1. Pelabuhan: Profil 7 *Hub* Internasional

4.4.1.1 Pelabuhan Belawan – Sumatera Utara

Pelabuhan Belawan terletak di pantai Timur Laut Sumatera, 27 km dari pusat kota Medan, Sumatera Utara dengan letak geografis $03^{\circ} 47' 20''$ LU dan $98^{\circ} 42' 08''$ BT. Pelabuhan Belawan merupakan pelabuhan terbesar di Sumatera dan pelabuhan terbesar ketiga di Indonesia setelah Pelabuhan Tanjung Priok di Jakarta dan Tanjung Perak di Surabaya. Lokasi pelabuhan ini sangat strategis karena berada di pesisir Selat Malaka yang dekat dengan jalur pelayaran utama dan memudahkan akses kapal dari negara yang berdekatan, yaitu Malaysia dan Singapura. Sebelah utara Pelabuhan Beawan berbatasan dengan Sungai Belawan dan sebelah selatan berbatasan dengan Sungai Deli. (KP 299 tahun 2018 tentang RIP Peabuhan Belawan)



Sumber: Netpas Distance 4.0, 2019

Gambar 4.9 Posisi Pelabuhan Belawan dari Tinjauan Peta Satelit

Pelabuhan Belawan memiliki *hinterland* yang meliputi sebagian Provinsi Aceh terutama yang berbatasan Provinsi Sumatera Utara dan sebagian Provinsi Riau yang diHubungkan dengan jalan, transportasi air dan kereta api. Produksi *hinterland* Pelabuhan Belawan terutama terdiri dari hasil pertanian, perkebunan dan kehutanan seperti minyak sawit, inti sawit, karet, teh, tembakau dan sayur-mayur. Hampir seluruh produksi tersebut diekspor melalui Pelabuhan Belawan.

Tabel 4.2 Fasilitas dan Peralatan Eksisting Pelabuhan Belawan

Dermaga		
Panjang	=	3.277,3 m
Lebar	=	31,0 m
Kedalaman	=	11,5 mLWS
Alur Pelayaran		
Panjang	=	14 Km
Lebar	=	60 m
Lapangan Penumpukan		
Luas	=	298.894 m ²
Kapasitas	=	15.739 TEUs

Peralatan	Jumlah (Unit)
Container Crane	11
HMC	2
RTG	25
Head Truck + Chasis	53
Forklift	17
Reach Stackers	6
Side Loader	3

Sumber: RIP Pelabuhan Belawan, Pelindo I (diolah kembali)

Pelabuhan ini memiliki terminal khusus yang melayani kapal petikemas baik itu pelayaran domestik maupun internasional yaitu *Belawan International Container Terminal* (BICT). Adapun fasilitas utama yang tersedia di Pelabuhan Belawan secara keseluruhan antara lain, panjang dermaga mencapai 3.277 m, kolam pelabuhan dengan kedalaman -11,5 m LWS, lapangan penumpukan petikemas seluas 298.894 m². Dan dilengkapi dengan peralatan berupa 11 unit QCC, 22 Unit RTG, 8 unit Reach Stacker, 2 Unit HMC, dan peralatan bantu lainnya seperti di atas.

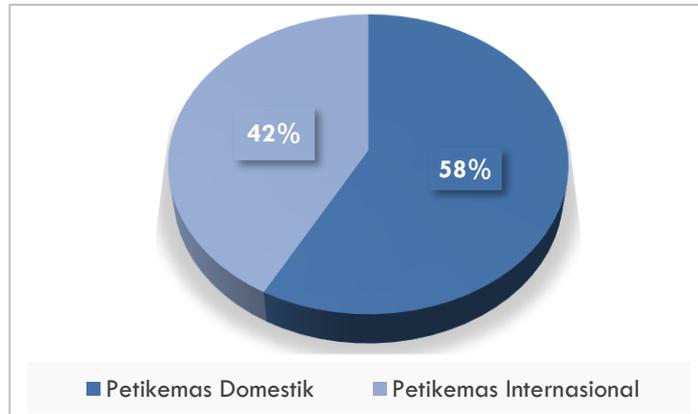


Sumber: Laporan Tahunan Pelindo I (diolah kembali)

Gambar 4.10 Volume Petikemas Pelabuhan Belawan

Dengan fasilitas yang ada, Pelabuhan Belawan mampu melayani muatan petikemas domestik dan internasional total hingga 1,32 juta TEUs pada tahun 2018. Angka ini mengalami kenaikan sekitar 7% dari tahun 2017. Petikemas yang dilayani

oleh Pelabuhan Belawan mengalami peningkatan dari tahun 2015 ke 2016, sebelumnya mengalami penurunan di tahun 2014 ke tahun 2015. Porsi muatan petikemas domestik masih lebih tinggi dibandingkan petikemas internasional, sekitar 48% atau 489.787 TEUs petikemas domestik dan 52% atau 354.680 TEUs petikemas internasional



Sumber: Laporan Tahunan Pelindo I (diolah kembali)

Gambar 4.11 Porsi Petikemas Domestik dan Internasional Pelabuhan Belawan

4.4.1.2 Pelabuhan Tanjung Priok – D.K.I. Jakarta

Pelabuhan Tanjung Priok berada di bawah kelola PT. Pelabuhan Indonesia II atau juga disebut *Indonesia Port Company* (IPC). Pelabuhan tersibuk dan terpadat di Indonesia ini terletak di pesisir Jakarta Utara, Jalan Raya Pelabuhan no. 9 Tanjung Priok, Jakarta 14310. Adapun secara geografis letak Pelabuhan Tanjung Priok berada pada koordinat 06°06'00" LS – 106°53'00" BT.



Sumber: Netpas Distance 4.0, 2019

Gambar 4.12 Posisi Pelabuhan Tanjung Priok dari Tinjauan Peta Satelit

Saat ini, Pelabuhan Tanjung Priok melayani kapal penumpang, barang domestik, dan barang mancanegara. Karena letaknya yang berada di ibukota negara yang juga kota metropolitan, maka perputaran barang di Pelabuhan Tanjung Priok pun sangat ramai. Dengan kondisi-kondisi inilah, Pelabuhan Tanjung Priok cocok menjadi gerbang ekspor-impor barang.

Pelabuhan Tanjung Priok secara umum memberikan pelayanan pelabuhan berupa pelayanan kapal dan pelayanan muatan. Pelayanan kapal meliputi jasa labuh, pemanduan dan penundaan kapal, serta penambatan kapal. Untuk pelayanan muatan, Pelabuhan Tanjung Priok menyediakan beberapa terminal yang disesuaikan dengan jenis barang yang datang. Adapun terminal-terminal yang terdapat di Pelabuhan Tanjung Priok meliputi, terminal *multipurpose*, terminal petikemas (JICT, TPK Koja, Multi Terminal Indonesia), terminal curah cair (Dharma Karya Perdana dan PT. Pertamina), terminal curah kering (PT. Bogasari dan PT. Semen Padang), dan terminal penumpang.

Fasilitas pelabuhan terdiri dari fasilitas perairan, fasilitas dermaga, peralatan dan perlengkapan pelabuhan. Fasilitas perairan sendiri terdiri dari alur masuk, kolam pelabuhan, dan *breakwater*. Pelabuhan Tanjung Priok memiliki area perairan seluas kurang lebih 424 Ha (termasuk area pelabuhan dan *breakwater*), dan kurang lebih 640 Ha area daratan. Berikut ini rincian fasilitas perairan di Pelabuhan Tanjung Priok.

Tabel 4.3 Fasilitas dan Peralatan Eksisting Pelabuhan Tanjung Priok

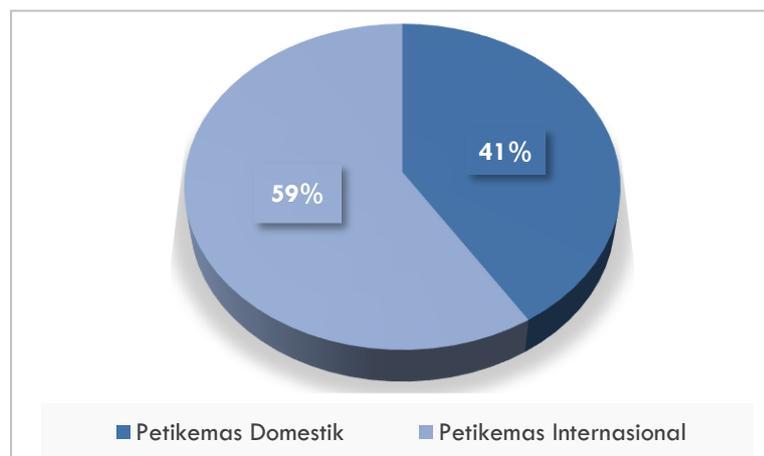
Dermaga			Peralatan		Jumlah (Unit)	
Panjang	=	4.212,0 m	Container Crane			32
Lebar	=	25,0 m	HMC			14
Kedalaman	=	14 mLWS	RTG			113
Alur Pelayaran			Head Truck + Chasis			212
Panjang	=	70 Km	Forklift			138
Lebar	=	60 m	Reach Stackers			64
Lapangan Penumpukan			Side Loader			7
Luas	=	1.650.321 m ²				
Kapasitas	=	60.676 TEUs				

Sumber: RIP Tanjung Priok, PM nomor 38 tahun 2012

Kedalaman dermaga di Pelabuhan Tanjung Priok bervariasi, yang terdalam terletak di Dermaga 115 yaitu -13 mLWS sedangkan yang terdangkal adalah Dermaga Walijaya Kalimati -4 mLWS. Total luas kolam Pelabuhan Tanjung Priok adalah 805.575 m². Alur masuk dan keluar area Pelabuhan Tanjung Priok hanya dilayani oleh

satu pintu masuk (*entrance*), yaitu yang ada di sebelah barat (kedalaman alur -14 mLWS), yang digunakan untuk kapal-kapal komersial. Pada pintu masuk (*entrance*) sebelah timur praktis tidak dapat digunakan, karena alurnya yang sempit dan dangkal (kedalaman -5 m LWS). Hanya kapal-kapal yang berukuran kecil saja yang masih dapat melewati jalur timur, seperti kapal ikan, *tug boat*, dan lain-lain. Alur di dalam lokasi pelabuhan adalah *one-way ship*. Kapal yang ada di dalam area pelabuhan akan dibantu oleh *tug boat*. Kapal dengan LOA < 150 m dilayani oleh 2 *tug boat* dan yang mempunyai LOA ≥ 150 m dilayani oleh 3 *tug boat*. Karena pemanduannya (didalam pelabuhan) dilakukan dengan bantuan *tug boat*. Kecepatan rata-rata kapal didalam area pelabuhan berkisar antara 1 – 2 knot karena pemanduannya (di dalam pelabuhan) dilakukan dengan bantuan *tug boat*. Sebagai contoh adalah untuk kapal petikemas yang merapat ke tambatan (Dermaga) Terminal Koja memerlukan waktu antara 2 – 2,5 jam sejak dari pintu masuk pelabuhan sampai sandar di tambatan secara sempurna.

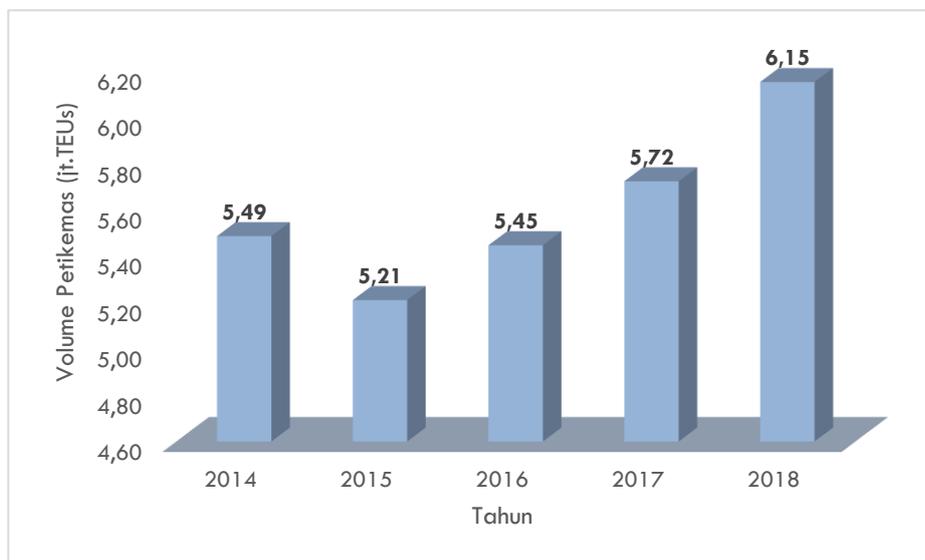
Menurut jenis kemasannya, muatan yang dilayani oleh Pelabuhan Tanjung Priok terdiri dari muatan *general cargo*, *bag cargo*, curah kering (*dry cargo*), curah cair (*liquid cargo*), dan petikemas (*container*). Muatan petikemas mendominasi muatan yang ditangani oleh Tanjung Priok sebesar 54%. Setelahnya ada muatan *general cargo* 18%, *liquid cargo* 13%, *dry bulk* 12%, dan *bag cargo* 3% saja. Muatan petikemas yang masuk ke Pelabuhan Tanjung Priok akan dilayani di 4 terminal, yaitu Jakarta International Container Terminal (JICT), Multi Terminal Indonesia (MTI), Terminal Petikemas Koja (TPK Koja), dan Tanjung Priok.



Sumber: Laporan Tahunan IPC dan RIP Tanjung Priok (diolah kembali)

Gambar 4.13 Volume Petikemas Pelabuhan Tanjung Priok

Pelabuhan Tanjung Priok meng-cover 57% petikemas di Pulau Jawa. Volume muatan petikemas Tanjung Priok mengalami peningkatan rata-rata sekitar 6% per-tahun. Kenaikan volume petikemas tertinggi yaitu pada tahun 2018 sebesar 428.399 TEUs. Muatan terbesar yang masuk ke Pelabuhan Tanjung Priok adalah muatan impor. Kemudian, diikuti dengan bongkar domestik, muat domestik, dan terakhir ekspor. Berdasarkan data di atas, secara keseluruhan, trend petikemas mengalami peningkatan dari tahun 2007 hingga 2018. Hal ini sejalan dengan adanya trend pelayaran di dunia yang menggunakan teknologi pengiriman muatan dalam kemasan petikemas (kontenerisasi). Terminal yang paling banyak melayani petikemas adalah Tanjung Priok.



Sumber: Laporan Tahunan Pelindo I (diolah kembali)

Gambar 4.14 Porsi Petikemas Ekspor-Impor Pelabuhan Tanjung Priok

Berbeda dengan Pelabuhan Belawan, porsi muatan petikemas internasional Pelabuhan Tanjung Priok lebih tinggi dibandingkan petikemas domestik, sekitar 59% atau 2.068.888 TEUs petikemas internasional dan 41% atau 1.437.702 TEUs petikemas domestik.

4.4.1.3 Pelabuhan Pontianak/Kijing – Kalimantan Barat

Pelabuhan Pontianak dalam hierarki Rencana Induk Pelabuhan Nasional merupakan pelabuhan utama. Dilihat dari fungsinya, Pelabuhan Pontianak merupakan pintu gerbang perekonomian di provinsi Kalimantan Barat. Pelabuhan ini memiliki 2 terminal yaitu, terminal Dwikora dan terminal Pangkalan Nipah Kuning. Kedua terminal ini terpisah sekitar 5 km saja dan terletak di Sungai Kapuas Kecil, Kota Pontianak,

Kalimantan Barat. Secara geografis lokasi Terminal Dwikora terletak antara 0°-00'-58" – 0°-01'-13,5" LS dan 109°-19'-55,4" – 109°-20'-13,1" BT.

Wilayah *hinterland* Pelabuhan Pontianak merupakan penentuan batas wilayah pengaruh keberadaan Pelabuhan Pontianak sebagai simpul transportasi laut dalam melayani wilayah kabupaten-kabupaten dan kota yang terdapat di Provinsi Kalimantan Barat. Peranan dari Pelabuhan Pontianak ini dibagi menjadi beberapa terminal berdasarkan jenis barangnya, yaitu.

1. Terminal Dwikora, direncanakan untuk melayani penumpang dan sebagian muatan *general cargo*.
2. Terminal Nipah Kuning, direncanakan untuk melayani Pelayaran Rakyat (Pelra).
3. Terminal Kijing, direncanakan sebagai *Hub* dan melayani rute domestik serta pelayaran internasional dengan muatan petikemas, curah kering, curah cair, dan *general cargo*.
4. Terminal Jeruju, direncanakan untuk melayani muatan petikemas perusahaan pelayaran tertentu.
5. Terminal Jungkat, direncanakan untuk melayani muatan multipurpose perusahaan pelayaran tertentu.



Sumber: Netpas Distance 4.0, 2019

Gambar 4.15 Lokasi Pelabuhan Kijing (Pontianak) dari Tinjauan Peta Satelit

Fasilitas yang dimiliki oleh pelabuhan Pontianak tidak berbeda dengan pelabuhan pada umumnya. Berikut ini fasilitas Pelabuhan Pontianak yang dihimpun oleh penulis.

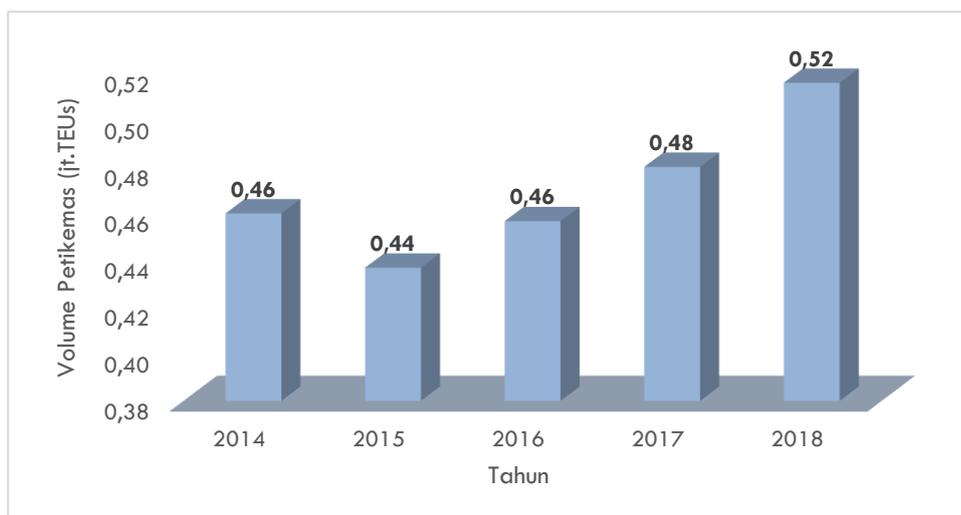
Tabel 4.4 Fasilitas Pelabuhan Pontianak

Dermaga		
Panjang	=	1.048,0 m
Lebar	=	25,0 m
Kedalaman	=	15,0 mLWS
Alur Pelayaran		
Panjang	=	65 Km
Lebar	=	- m
Lapangan Penumpukan		
Luas	=	73.936 m ²
Kapasitas	=	6.643 TEUs

Peralatan	Jumlah (Unit)
Container Crane	3
HMC	2
RTG	8
Head Truck + Chasis	23
Forklift	4
Reach Stackers	4
Side Loader	4

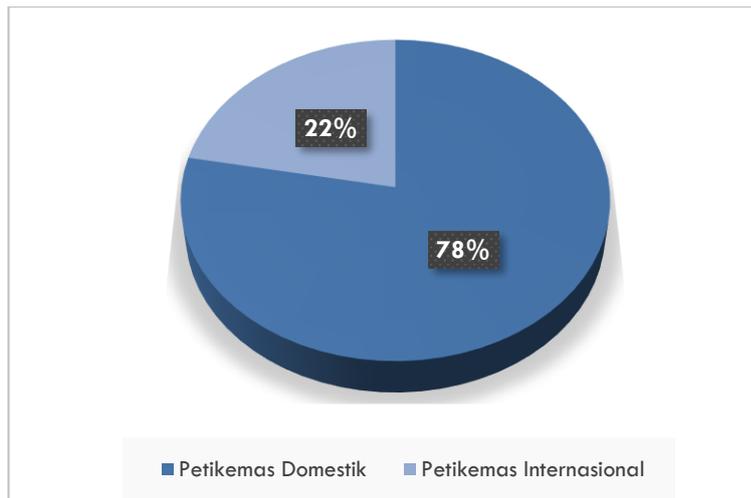
Sumber: RIP Pelabuhan Pontianak, KP 787 Tahun2016 (diolah kembali)

Pelabuhan Pontianak menangani 39% petikemas di Wilayah Kalimantan. Volume muatan petikemas yang ditangani di Pelabuhan Pontianak tahun 2018 sebesar 0,52 juta.TEUs yang mengalami peningkatan dari tahun tahun sebelumnya. Porsi petikemas domestik dominan daripada petikemas internasional dengan perbandingan 78% : 22%. Petikemas domestik yang ditangani Pelabuhan Pontianak sebesar 156.901 TEUs dan petikemas domestik sebesar 44.254 TEUs pada tahun 2018.



Sumber: Laporan Tahunan IPC dan eksum RIP Pontianak (diolah kembali)

Gambar 4.16 Volume Petikemas Pelabuhan Pontianak (Kijing)



Sumber: Laporan Tahunan Pelindo II (diolah kembali)

Gambar 4.17 Porsi Petikemas Ekspor-Impor Pelabuhan Pontianak (Kijing)

4.4.1.4 Pelabuhan Tanjung Perak – Jawa Timur

Pelabuhan Tanjung Perak adalah sebuah pelabuhan yang terletak pada posisi $112^{\circ} 43' 22''$ BT dan $07^{\circ} 11' 54''$ LS tepatnya di Selat Madura sebelah utara Kota Surabaya, Jawa Timur. Daerah perairannya seluas 1.546,3 Ha dan daerah pelabuhannya seluas 574,7 Ha. Pelabuhan Tanjung Perak merupakan pelabuhan umum dengan status pengelolaannya adalah diusahakan. Tanjung Perak juga merupakan pelabuhan terbesar dan tersibuk kedua di Indonesia setelah Pelabuhan Tanjung Priok.



Sumber: Netpas Distance 4.0, 2019

Gambar 4.18 Lokasi Pelabuhan Tanjung Perak dari Tinjauan Peta Satelit

Sebagai pelabuhan utama, Pelabuhan Tanjung Perak dan sekitarnya mempunyai peran dan fungsi yang sangat strategis, yaitu sebagai penunjang untuk memperlancar arus lalu- lintas transportasi angkutan laut dan sebagai penggerak dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian di Jawa Timur pada khususnya dan Kawasan Timur Indonesia (KTI) pada umumnya. Peran dan fungsi tersebut sangat dominan serta saling melengkapi satu sama lain. Dengan demikian *hinterland* Pelabuhan Tanjung Perak dan sekitarnya meliputi terutama seluruh wilayah Provinsi Jawa Timur, dan sebagian wilayah provinsi Jawa Tengah dan provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Di samping itu Pelabuhan Tanjung Perak juga sebagai pelabuhan *transshipment* (alih muatan) barang-barang dari Kawasan Timur Indonesia baik untuk tujuan kegiatan perdagangan internasional maupun domestik atau sebaliknya.

Tabel 4.5 Fasilitas Pelabuhan Tanjung Perak

Dermaga		
Panjang	=	3.070,0 m
Lebar	=	15,0 m
Kedalaman	=	12,0 mLWS
Alur Pelayaran		
Panjang	=	75 Km
Lebar	=	- m
Lapangan Penumpukan		
Luas	=	118.733 m ²
Kapasitas	=	- TEUs

Peralatan	Jumlah (Unit)
Container Crane	11
HMC	16
RTG	152
Head Truck + Chasis	212
Forklift	169
Reach Stackers	11
Side Loader	-

Sumber: RIP Pelabuhan Tanjung Perak (diolah kembali)

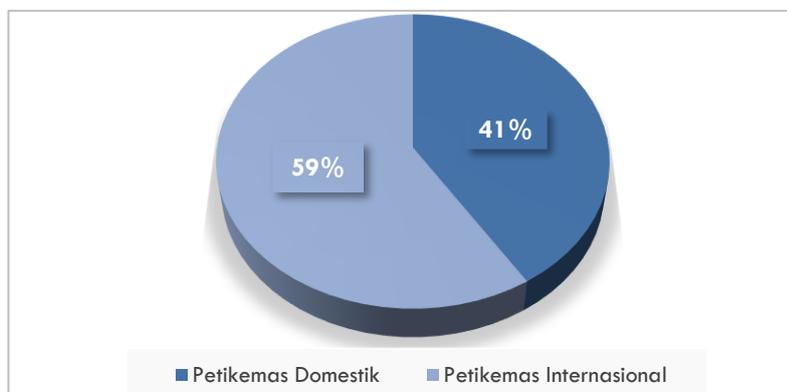
Pelabuhan Tanjung Perak memiliki dermaga dengan panjang 3.070 m dan kedalaman -12 mLWS. Karena pelabuhan ini juga melayani muatan berupa petikemas, sehingga banyak terminal petikemas dan peralatan bongkar-muat petikemas. Peralatan tersebut yaitu *container crane* 11 unit, RTG 152 unit, *head truck* dan *chassis* 212 unit, *forklift* 169 unit, dan *reach stackers* sebanyak 11 unit.

Pelabuhan Tanjung Perak meng-cover 33% petikemas di Pulau Jawa. Volume muatan petikemas Tanjung Perak mengalami peningkatan rata-rata sekitar 6,5% per-tahun dan pada tahun 2018 sebesar 3.561.633 TEUs. Porsi muatan petikemas internasional Pelabuhan Tanjung Perak lebih tinggi dibandingkan petikemas domestik, sekitar 59% atau 2.101.363 TEUs petikemas internasional dan 41% atau 1.460.269 TEUs petikemas domestik.



Sumber: RIP Tanjung Perak (diolah kembali)

Gambar 4.19 Volume Petikemas Pelabuhan Tanjung Perak



Sumber: Laporan Tahunan Pelindo III dan RIP Tanjung Perak (diolah kembali)

Gambar 4.20 Porsi Petikems Ekspor-Impor Pelabuhan Tanjung Perak

4.4.1.5 Pelabuhan Makassar – Sulawesi Utara

Pelabuhan Makassar dalam konteks kebijaksanaan nasional ditetapkan sebagai salah satu pelabuhan utama di Indonesia, setara dengan pelabuhan Tanjung Priok, Tanjung Perak, dan Pontianak. Posisi titik koordinat Pelabuhan Makassar berada di tengah bentangan Nusantara pada posisi 05° 08' 08" BT dan 119° 24' 02" LS. Kondisi pantai di sekitar Pelabuhan Makassar pada umumnya landai, dasar lautnya terdiri dari lumpur dan pasir. Alur pelayaran sepanjang 25 mil (*Bouy* terluar) dengan lebar ± 1 mil, kedalaman rata-rata -16 m. Alur masuk pelayaran (*access channel*) lebar ± 200 m dengan panjang 2 mil, kedalaman rata-rata -10 s/d -14 m.



Sumber: Netpas Distance 4.0, 2019

Gambar 4.21 Lokasi Pelabuhan Makassar Berdasarkan Tinjauan Peta Satelit

Pelabuhan Makassar memiliki dermaga dengan panjang 1.210 m dan kedalaman -12 mLWS. Karena pelabuhan ini juga melayani muatan berupa petikemas, sehingga terdapat beberapa peralatan bongkar-muat petikemas. Peralatan tersebut terdiri dari *container crane* 5 unit, RTG 2 unit, *head truck* dan *chassis* 5 unit, *forklift* 2 unit, *reach stackers* sebanyak 5 unit, dan *side loader* sejumlah 1 unit.

Tabel 4.6 Fasilitas dan Peralatan Bongkar-Muat Pelabuhan Makassar

Dermaga		
Panjang	=	1.210,0 m
Lebar	=	30,0 m
Kedalaman	=	12,0 mLWS
Alur Pelayaran		
Panjang	=	70 Km
Lebar	=	- m
Lapangan Penumpukan		
Luas	=	100.311 m ²
Kapasitas	=	3.925 TEUs

Peralatan	Jumlah (Unit)
Container Crane	5
HMC	3
RTG	2
Head Truck + Chasis	5
Forklift	2
Reach Stackers	5
Side Loader	1

Sumber: Executive Summary RIP Pelabuhan Makassar 2013, (diolah kembali)

Alur pelabuhan Makassar adalah sepanjang 2,5 mil dan lebar 250 m dengan kedalaman minimum 10 mLWS. Daratan Pelabuhan Makassar seluas 66,66 Ha yang

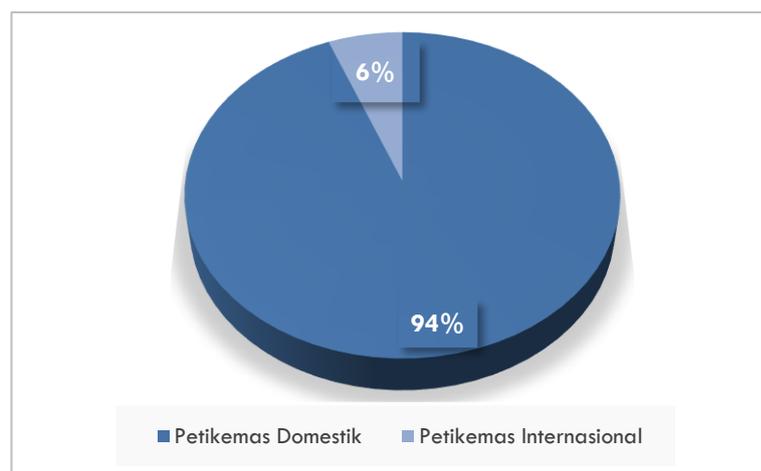
dipergunakan untuk terminal peti kemas, umum dan penumpang. Pelabuhan Makassar juga ditunjang oleh fasilitas breakwater di sisi barat dan barat daya dengan panjang mencapai 1.581 m.



Sumber: Laporan Tahunan Pelindo IV (diolah kembali)

Gambar 4.22 Volume Petikemas Pelabuhan Makassar

Pelabuhan Makassar meng-cover 54% petikemas di Pulau Sulawesi. Volume muatan petikemas Pelabuhan Makassar mengalami peningkatan setiap tahunnya sekitar 6% dan pada tahun 2018 sebesar 578.304 TEUs. Porsi muatan petikemas domestik Pelabuhan Tanjung Perak lebih tinggi dibandingkan petikemas internasional, sekitar 6% saja atau 34.698 TEUs petikemas internasional dan 94% atau 543.605 TEUs petikemas domestik.



Sumber: Laporan Tahunan Pelindo IV (diolah kembali)

Gambar 4.23 Porsi Petikemas Domestik-Internasional Pelabuhan Makassar

4.4.1.6 Pelabuhan Bitung – Sulawesi Utara

Pelabuhan Bitung merupakan pelabuhan terbesar di Sulawesi Utara, dan telah ditetapkan menjadi Gerbang Timur Internasional sesuai Perpres nomor 26 tahun 2012. Pelabuhan ini terletak di Jl. D.S Sumolang No. 1 Bitung, Sulawesi Utara 95522 secara astronomis berada di titik $01^{\circ} 26' 00''$ LU dan $125^{\circ} 11' 00''$ BT. Dengan keberadaan dan dijadikannya Pelabuhan Bitung diharapkan mampu menangani muatan dari Indonesia Timur. Sarana transportasi darat yang dapat digunakan untuk menjangkau Pelabuhan Bitung adalah mikrolet sebagai angkutan kota dan bus sebagai angkutan antar kota, seperti bus trayek Bitung-Manado, Bitung-Tondano, Bitung-Gorontalo, Bitung-Tolitoli dan Bitung-Palu.



Sumber: Netpas Distance 4.0, 2019

Gambar 4.24 Lokasi Pelabuhan Bitung Berdasarkan Tinjauan Peta Satelit

Pelabuhan Bitung terdiri dari pelabuhan penumpang dan pelabuhan peti kemas. Fasilitas yang terdapat di pelabuhan Bitung sama dengan pelabuhan lainnya. Pelabuhan Bitung memiliki dermaga sepanjang 850 meter dengan kedalaman 12 mLWS. Peralatan bongkar-muat petikemas yang tersedia di pelabuhan ini antara lain adalah *container crane*, *forklift*, *HMC*, *head truck*, *chassis*, dan *reach stacker*. Untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

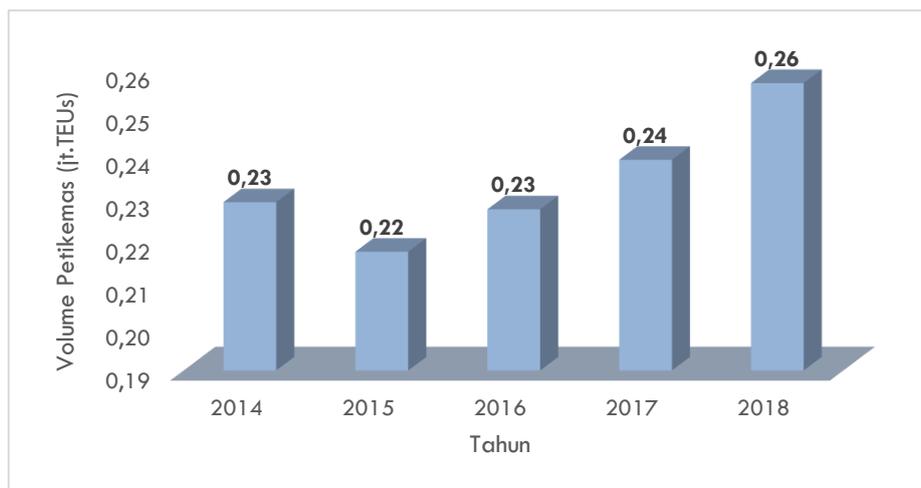
Tabel 4.7 Fasilitas dan Peralatan Eksisting Pelabuhan Tanjung Priok

Dermaga		
Panjang	=	850 m
Lebar	=	35 m
Kedalaman	=	12 mLWS
Alur Pelayaran		
Panjang	=	90 Km
Lebar	=	60 m
Lapangan Penumpukan		
Luas	=	61.848 m ²
Kapasitas	=	TEUs

Peralatan	Jumlah (Unit)
Container Crane	1
HMC	1
RTG	0
Head Truck + Chasis	5
Forklift	5
Reach Stackers	2
Side Loader	0

Sumber: www.inaport4.co.id, (diolah kembali)

Volume muatan petikemas di Pelabuhan Bitung mengalami peningkatan rata-rata sekitar 7% per-tahun. Potensi petikemas yang dapat ditangani oleh Pelabuhan Bitung sebesar 0,28 juta-TEUs.



Sumber: Laporan Tahunan Pelindo IV, diolah kembali

Gambar 4.25 Volume Petikemas Pelabuhan Bitung

Porsi muatan Pelabuhan Bitung sama seperti Pelabuhan Makassar yaitu jumlah petikemas domestik lebih tinggi dibandingkan jumlah petikemas internasional. Muatan domestik hanya sekitar 6% saja atau sebesar 15.421 TEUs dan muatan internasional sekitar 94% atau senilai 241.603 TEUs pada tahun 2018. Yang mana pada tahun 2020 muatan petikemas yang akan ditangani Pelabuhan Bitung sejumlah 1,04 juta-TEUs.

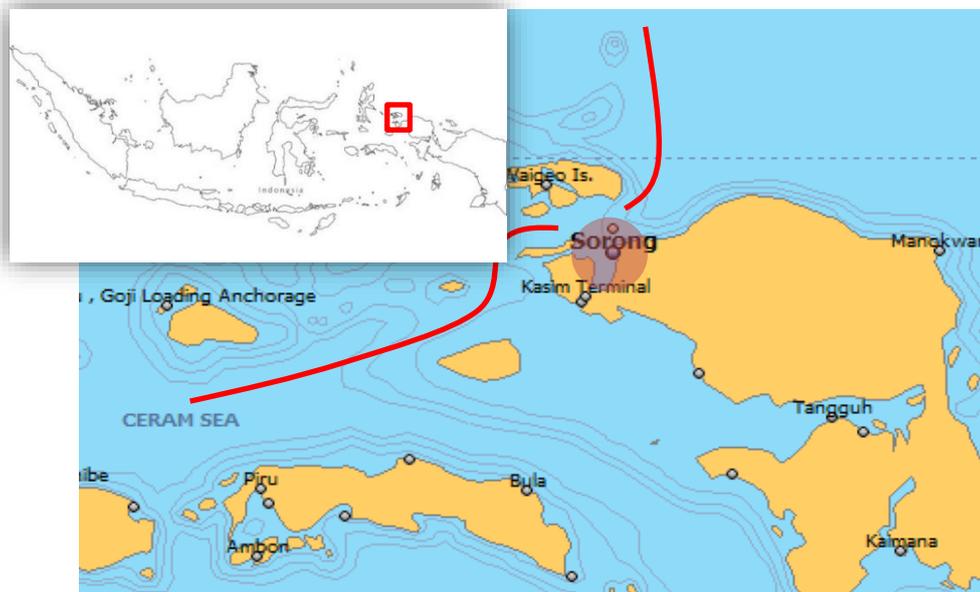


Sumber: Laporan Tahunan Pelindo IV, diolah kembali

Gambar 4.26 Porsi Petikemas Domestik-Internasional Pelabuhan Bitung

4.4.1.7 Pelabuhan Sorong - Papua

Pelabuhan Sorong terletak di Distrik Sorong, Kelurahan Kampung Baru, Kota Sorong, Provinsi Papua Barat. Secara astronomis Pelabuhan Sorong terletak pada $0^{\circ} 52' 40,75''$ LS dan $131^{\circ} 14' 47,51''$ BT. Pelabuhan Sorong dibawah oleh Kantor Kesyahbandaran dan Otoritas Pelabuhan Kelas I Sorong.



Sumber: Netpas Distance 4.0, 2019

Gambar 4.27 Lokasi Pelabuhan Sorong Berdasarkan Tinjauan Peta Satelit

Potensi utamanya sebagai *homebase* bagi perusahaan-perusahaan minyak yang beroperasi di Kabupaten Sorong. Saat ini tercatat ada 350 sumur minyak yang diolah di wilayah Kabupaten Sorong. Sementara pelabuhan ekspor minyak serta sejumlah tangki penampungan berada di Kota Sorong. Potensi yang lain adalah di sektor perikanan laut

dan industri kayu lapis. Sarana pelabuhan perikanannya terbilang lengkap karena karena adanya demaga perikanan milik swasta, yakni dermaga PT. Wifi dan PT. Citra Raja Ampat Canning. Belum pangkalan pendaratan ikan yang dilengkapi dengan gudang ikan dan tempat pelelangan, sarana *cold storage*, serta pabrik es. Komoditi unggulan lain ota Sorong yaitu sektor pertanian, perkebunan, dan jasa. Sub sektor perkebunan komoditi yang diunggulkan berupa kakao, kelapa dan cengkeh. Pariwisataya yaitu wisata alam, wisata adat dan budaya.

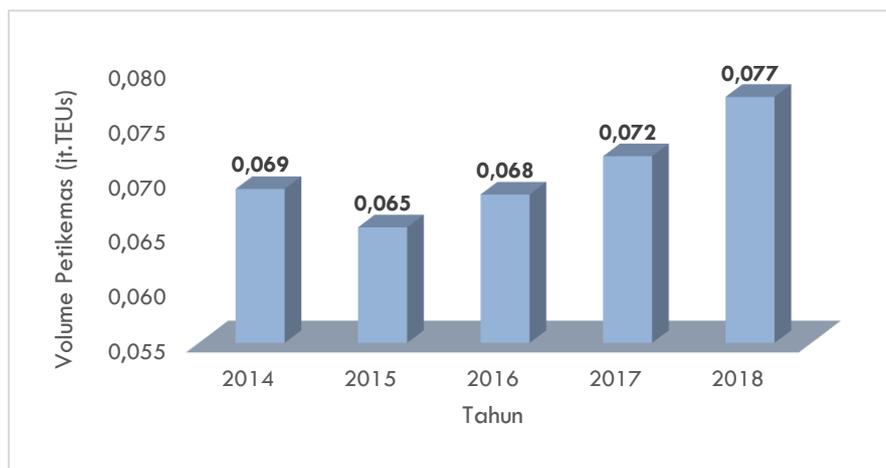
Tabel 4.8 Fasilitas Pelabuhan Sorong

Dermaga		
Panjang	=	220 m
Lebar	=	22 m
Kedalaman	=	13 mLWS
Alur Pelayaran		
Panjang	=	40 Km
Lebar	=	- m
Lapangan Penumpukan		
Luas	=	21.458 m ²
Kapasitas	=	TEUs

Peralatan	Jumlah (Unit)
Container Crane	0
HMC	2
RTG	0
Head Truck + Chasis	1
Forklift	3
Reach Stackers	2
Side Loader	0

Sumber: www.inaport4.co.id (diolah kembali)

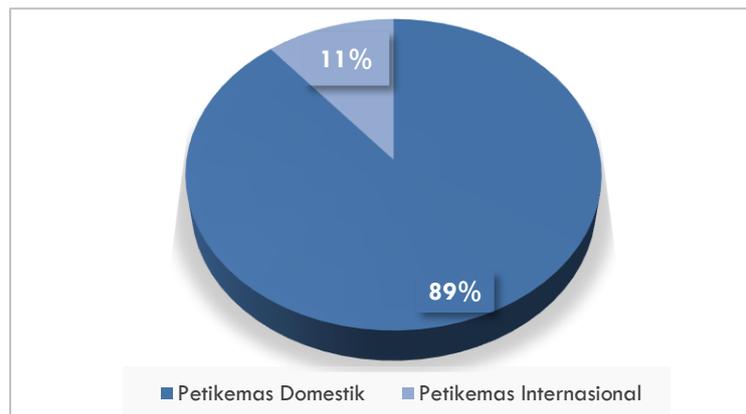
Meskipun Pelabuhan Sorong belum memiliki fasilitas selengkap pelabuhan-pelabuhan *Hub* lainnya, namun dari aspek kedalaman dermaga sudah memenuhi syarat *deep sea port* sebagai calon pelabuhan *Hub*. Panjang dermaganya sendiri 220 m, dan dilengkapi oleh mobile crane sebanyak 2 unit.



Sumber: Laporan Tahunan Pelindo IV (diolah kembali)

Gambar 4.28 Volume Petikemas Pelabuhan Sorong

Jumlah petikemas di wilayah Papua dan Maluku hanya 2% dari total petikemas Indonesia. Dan Pelabuhan Sorong meng-cover 23% petikemas di Wilayah Papua dan Maluku. Volume muatan petikemas Pelabuhan Sorong mengalami peningkatan setiap tahunnya sekitar 5,5% dan pada tahun 2018 sebesar 77.325 TEUs. Porsi muatan petikemas domestik Pelabuhan Tanjung Perak lebih tinggi dibandingkan petikemas internasional, sekitar 11% saja atau 8.505 TEUs petikemas internasional dan 89% atau 68.819 TEUs petikemas domestik.



Sumber: RIP Pelabuhan Sorong, diolah kembali

Gambar 4.29 Porsi Petikemas Domestik-Internasional Pelabuhan Sorong

4.4.2. Kapasitas Terpasang 7 Pelabuhan *Hub*

Kapasitas terpasang pelabuhan merupakan kemampuan pelabuhan dalam melayani proses bongkar muat, dalam hal ini adalah proses bongkar muat petikemas. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kapasitas suatu pelabuhan, antara lain yaitu, kecepatan alat bongkar-muat, jumlah alat bongkar-muat, waktu operasional pelabuhan, dan nilai utilitas dermaga. Berikut ini kapasitas terpasang ketujuh pelabuhan *Hub* Indonesia.

Tabel 4.9 Kapasitas Terpasang 7 Pelabuhan *Hub* Indonesia

Nama Pelabuhan	Kapasitas Terpasang (TEUs/Th)
Belawan	1.686.300
Tanjung Priok	4.905.600
Pontianak	681.979
Tanjung Perak	2.959.943
Makassar	534.467
Bitung	561.641
Sorong	75.669

Sumber: Pelindo I-IV (diolah kembali)

4.4.3. Pelabuhan: Profil 17 Pelabuhan Pendukung

Selain 7 pelabuhan *Hub*, ada beberapa pelabuhan skala nasional yang ditinjau oleh penulis. Hal ini berguna untuk mendukung perhitungan dalam analisis tugas akhir ini. Penulis membagi pelabuhan-pelabuhan pendukung berdasarkan wilayah dan kedekatan lokasi pelabuhan pendukung dengan pelabuhan *Hub*. Karena nantinya pelabuhan pendukung inilah yang akan menjadi *hinterland* pelabuhan *Hub*.

Untuk di kawasan Sumatera, terdapat pelabuhan Batam, Pekanbaru, Pangkal Balam, Palembang, Jambi, dan Panjang. Di kawasan Jawa Bali terdapat pelabuhan Banten, Tanjung Emas, dan Benoa. Untuk kawasan Kalimantan terdapat pelabuhan Banjarmasin, Balikpapan, Sampit, dan Samarinda. Untuk wilayah Sulawesi, Maluku dan Papua terdapat pelabuhan Ambon, Jayapura, dan Merauke. Ke-enam belas pelabuhan ini dipilih berdasarkan kategorinya sebagai pelabuhan yang diusahakan, pelabuhan yang melayani muatan petikemas, jenis pelabuhannya (pengumpul) menurut hierarki pelabuhan versi Kementerian Perhubungan, dan area kerja PT. Pelabuhan Indonesia I-IV.

Tabel 4.10 Demand Petikemas Pelabuhan Tinjauan Tahun 2018

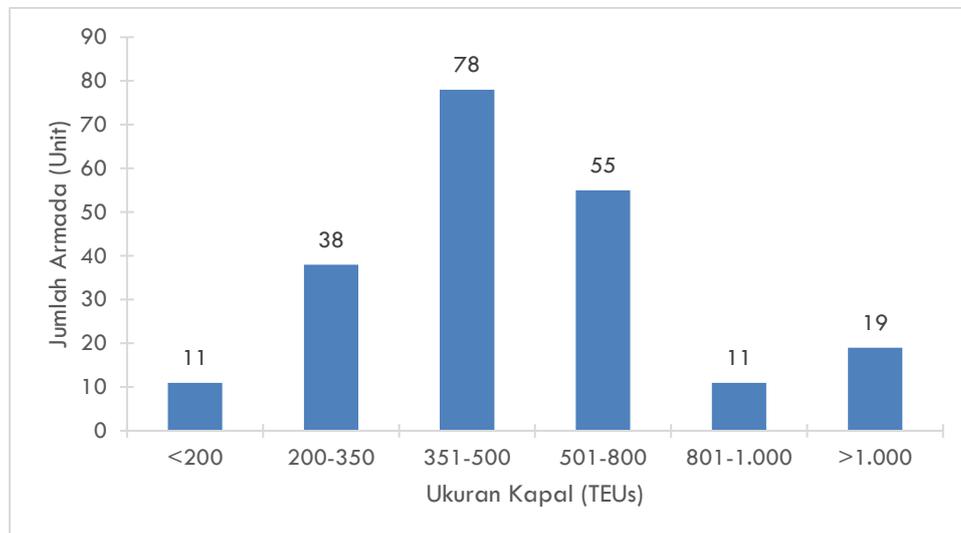
Nama Pelabuhan	Demand Petikemas	Nama Pelabuhan	Demand Petikemas
	(TEUs)		(TEUs)
Belawan	609.676	Jambi	105.501
Tanjung Priok	3.993.038	Banten	1.285.816
Kijing	320.087	Tanjung Emas	1.377.140
Tanjung Perak	2.311.759	Banjarmasin	71.962
Makassar	101.793	Sampit	1.145.877
Bitung	16.965	Benoa	1.165.881
Sorong	40.684	Samarinda	16.965
Pekanbaru	221.221	Balikpapan	29.831
Batam	242.526	Ambon	9.670
Pangkal Balam	129.015	Merauke	6.072
Palembang	214.586	Jayapura	16.527
Panjang	1.330.082		

Sumber: Direktorat Lalu Lintas dan Angkutan Laut DepHub 2019 (diolah kembali)

4.5. Armada Kapal Petikemas Domestik

Kapal petikemas domestik Indonesia didominasi oleh kapal berukuran 300 hingga 500 TEUs yaitu sejumlah 78 unit. Kemudian, diikuti dengan kapal berukuran 501 hingga 800 TEUs sebanyak 55 unit, kapal ukuran 200 hingga 350 TEUs sebanyak

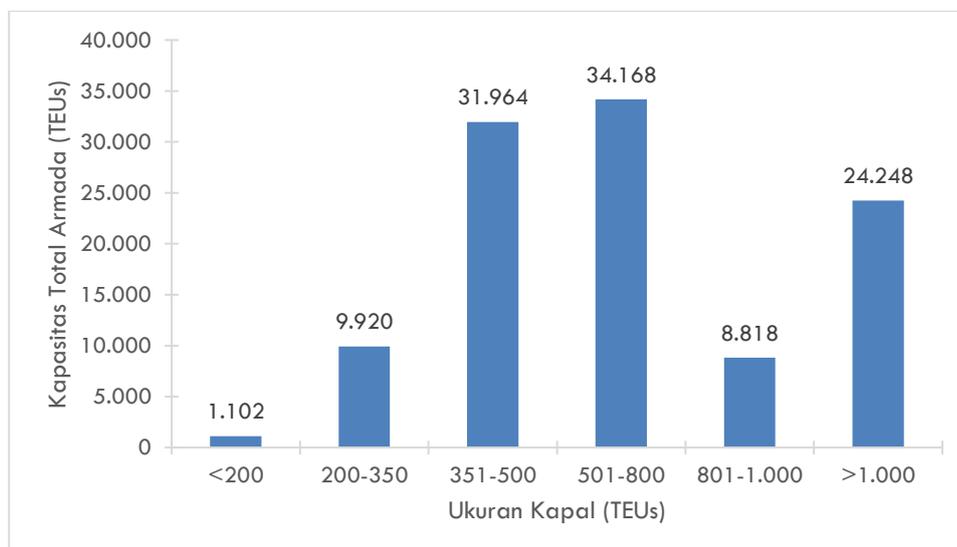
38 unit. Kapal dengan jumlah paling sedikit berada pada ukuran kurang 200 TEUs dan kapal ukuran 801 hingga 1.000 TEUs. Total jumlah armada petikemas domestik Indonesia sebanyak 212 unit.



Sumber: Kajian Pendulum Nusantara IPC 2013 (diolah kembali)

Gambar 4.30 Jumlah Armada Kapal Petikemas Domestik Berdasarkan Ukuran

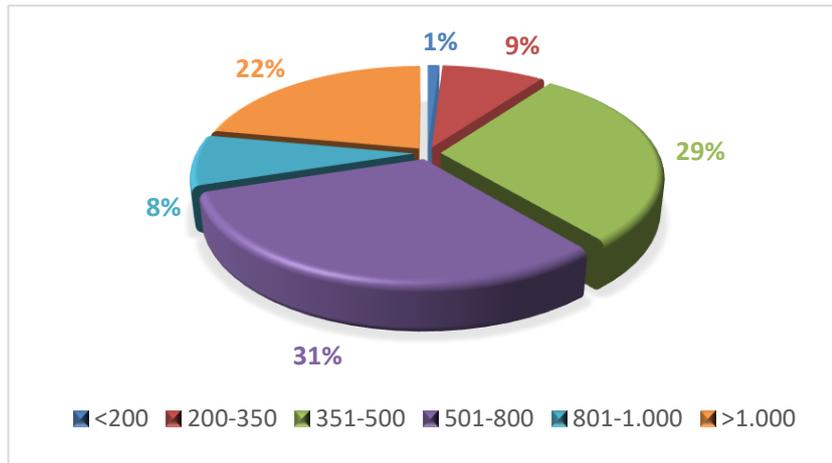
Sesuai ukuran dan jumlahnya, armada kapal petikemas domestik Indonesia memiliki kapasitas angkut yang berbeda-beda. Adapun gambaran mengenai kapasitas angkut kapal petikemas Indonesia disajikan pada gambar berikut ini.



Sumber: Kajian Pendulum Nusantara IPC 2013 (diolah kembali)

Gambar 4.31 Kapasitas Angkut Total Armada Petikemas Domestik

Gambar 4.31 menunjukkan kapasitas angkut total armada petikemas berdasarkan ukurannya. Setiap tipe ukuran kapal petikemas memiliki kapasitas nagkut total yang berbeda-beda. Kapasitas angkut tertinggi berada pada kapal ukuran 501 hingga 800 TEUs yaitu 34.168 TEUs. Meskipun jumlahnya yang terbanyak, kapal berukuran 351 hingga 500 TEUs hanya memiliki kapasitas angkut total 31.964 TEUs yang berarti menempati posisi kedua. Kapal dengan kapasitas angkut total terkecil adalah kapal yang berukuran <200 TEUs.



Sumber: Kajian Pendulum Nusantara IPC 2013 (diolah kembali)

Gambar 4.32 Kontribusi Kapasitas Angkut Kapal Petikemas Domestik

Berdasarkan data pada

Gambar 4.32, kelompok kapal ukuran 501-800 TEUs memberikan kontribusi sebesar 31% dari total kapasitas angkut total kapal petikemas domestik. Kelompok kapal dengan ukuran >1000 TEUs, meskipun berjumlah sedikit ternyata memberikan kontribusi yang cukup besar yakni 22%, sedangkan kelompok kapal dengan ukuran <200 TEUs hanya memberikan kontribusi sebesar 1% dalam kapasitas angkut armada petikemas domestik.

4.6. Kondisi Ekspor-Impor Petikemas Indonesia Saat Ini

Kegiatan ekspor-impor Indonesia banyak dilakukan melalui pelabuhan-pelabuhan besar Indonesia. Sebagian besar negara tujuan ekspor dan asal impor ke Indonesia adalah China. Pelabuhan China yang digunakan dalam enelitian ini adalah Pelabuhan Shanghai, China. Hampir 85% muatan petikemas Indonesia singgah di Pelabuhan Priok maupun Tanjung Pelepas untuk melakukan proses alih muatan. Pada penelitian ini, pelabuhan *Hub* internasional yang menjadi acuan adalah *Port of Singapore*.

Tabel 4.11 Data Ekspor Petikemas 7 Pelabuhan Tinjauan

Pelabuhan INA	Negara Tujuan	Pelabuhan Tujuan	Pelabuhan Transshipment	Jarak (nm)	Jumlah Ekspor (TEUs/Tahun)
BELAWAN	China	Port of Shanghai	PSA Singapore	2.594	377.999
TJ. PRIOK	China	Port of Shanghai	PSA Singapore	2.776	1.332.305
TJ. PERAK	China	Port of Shanghai	PSA Singapore	3.006	771.335
MAKASSAR	Jepang	Port of Tokyo	Tanjung Perak	3.445	50.461
			PSA Singapore		
KIJING	China	Port of Shanghai	Tanjung Priok	3.274	97.584
			PSA Singapore		
BITUNG	Amerika Serikat	Port of LA	Tanjung Perak	9.292	4.373
SORONG	Jepang	Port of Tokyo	Tanjung Perak	5.253	7.939

Pada tabel di atas, terdapat 3 pelabuhan yang berperan sebagai pelabuhan transshipment yaitu PSA Singapore, Tanjung Priok, dan pelabuhan Tanjung Perak. Pada kondisi saat ini, Pelabuhan Kijing merupakan hinterland Pelabuhan Tanjung Priok, sehingga muatan ekspor-impor pelabuhan Kijing dikirim melalui Pelabuhan Tanjung Priok. Bagitupun dengan Pelabuhan Makassar yang menjadi hinterland pelabuhan Tanjung Perak.

Tabel 4.12 Tabel 4 11 Data Impor Petikemas 7 Pelabuhan Tinjauan

Pelabuhan INA	Negara Asal	Pelabuhan Asal	Pelabuhan Transshipment	Jarak (nm)	Jumlah Impor (TEUs/Tahun)
BELAWAN	China	Port of Shanghai	PSA Singapore	2.586	231.677
TJ. PRIOK	China	Port of Shanghai	PSA Singapore	2.739	2.474.281
TJ. PERAK	China	Port of Shanghai	PSA Singapore	3.044	1.432.479
MAKASSAR	Thailand	Laem Chabang	PSA Singapore	2.231	46.579
			Tanjung Perak		
KIJING	Singapore	PSA Singapore		1.021	21.421
BITUNG	Malaysia	Tanjung Pelepas	Tanjung Perak	2.384	4.037
SORONG	Australia	Port of Brisbane	Tanjung Perak	3.355	981

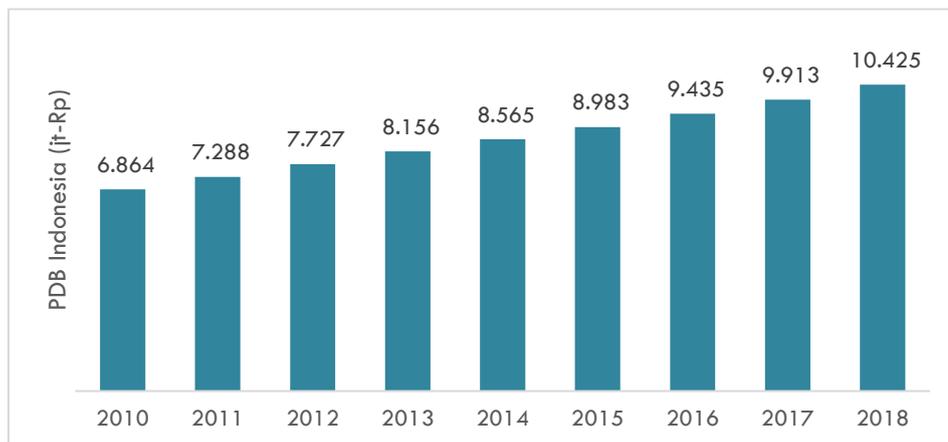
Pada tabel di atas, terdapat 3 pelabuhan yang berperan sebagai pelabuhan transshipment yaitu PSA Singapore, Tanjung Priok, dan pelabuhan Tanjung Perak. Pada kondisi saat ini, Pelabuhan Kijing merupakan hinterland Pelabuhan Tanjung Priok, sehingga muatan ekspor-impor pelabuhan Kijing dikirim melalui Pelabuhan Tanjung Priok. Bagitupun dengan Pelabuhan Makassar yang menjadi hinterland pelabuhan Tanjung Perak.

4.7. Proyeksi dan Korelasi

Proyeksi adalah suatu pendekatan dilakukan untuk mengetahui suatu besaran pada periode yang akan datang. Pada hakekatnya proyeksi hanya merupakan suatu perkiraan yang bersifat ilmiah. Proyeksi dibuat dengan tujuan untuk mengetahui volume petikemas internasional dalam beberapa tahun kedepan (2030), sedangkan korelasi dibutuhkan untuk mengetahui variabel lain yang mempengaruhi volume petikemas internasional.

4.7.1. Proyeksi dan Korelasi Muatan

Berdasarkan data volume petikemas yang diperoleh dari tahun 2010-2018, dapat diketahui volume petikemas di waktu mendatang dengan melakukan proyeksi. Penulis melakukan proyeksi *demand* petikemas hingga tahun 2030. Proyeksi ini dilakukan dengan metode *time series* yaitu suatu metode yang dipergunakan untuk menganalisis serangkaian data yang merupakan fungsi dari waktu. Untuk melihat potensi volume petikemas kedepannya maka, proyeksi dilakukan juga dengan pendekatan korelasi antara tingkat pertumbuhan ekonomi Indonesia secara keseluruhan yang ditunjukkan oleh nilai Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia atas harga konstan, terhadap data historis volume total petikemas internasional. PDB merupakan total transaksi yang terjadi pada suatu daerah atau negara pada kurun waktu tertentu, (umumnya dalam satu tahun).



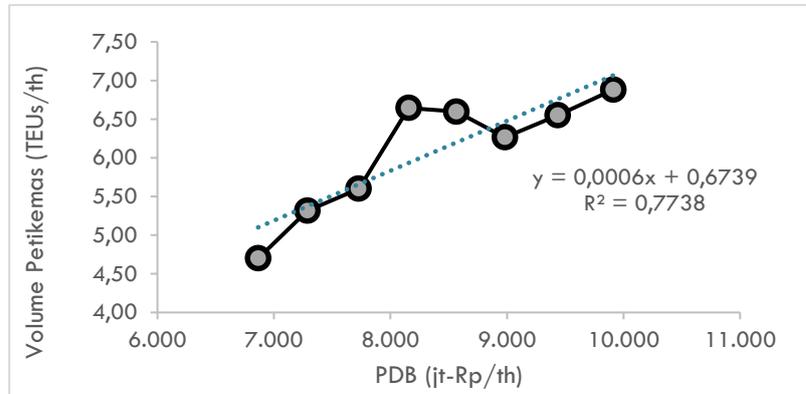
Sumber: Badan Pusat Statistik, 2019 (diolah kembali)

Gambar 4.33 Produk Domestik Bruto Indonesia Berdasarkan Harga Konstan

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2019 (diolah kembali)

Gambar 4.33 dapat diketahui kondisi perekonomian Indonesia sejak tahun 2010 hingga 2018 mengalami pertumbuhan. Rata-rata setiap tahunnya angka PDB mengalami

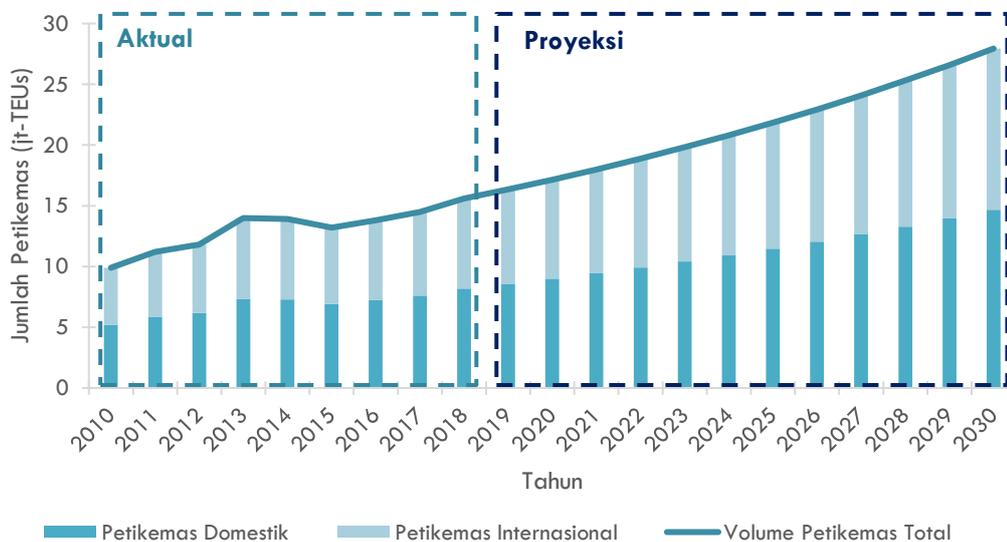
kenaikan sebesar 5,36%, artinya PDB Indonesia akan berpotensi naik pada tahun-tahun berikutnya sebesar 5,36% dari tahun sebelumnya. Sehingga dengan melakukan regresi linier akan dapat diketahui PDB Indonesia hingga tahun 2030. Penulis hanya



menggunakan kenaikan PDB tiap tahunnya moderate, tidak menggunakan asumsi kenaikan PDB optimis dan pesimis.

Gambar 4.34 Regresi Volume Petikemas Internasional terhadap PDB Indonesia

Dari hasil perhitungan regresi yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa volume petikemas internasional dengan PDB Indonesia memiliki korelasi yang baik, hal ini ditunjukkan dengan koefisien korelasi (R^2) sebesar 0,77 (lihat **Gambar 4.34**). Nilai korelasi yang didapat tersebut menggambarkan pertumbuhan volume petikemas internasional memiliki *Hubungan* yang erat terhadap pertumbuhan nilai PDB. Sehingga dengan memasukkan nilai pertumbuhan PDB regresi pada persamaan garis yang terbentuk dalam **Gambar 4.34**.



Gambar 4.35 Proyeksi Petikemas Indonesia

Berdasarkan grafik di atas, maka dapat diketahui bahwa kondisi aktual petikemas Indonesia mengalami naik-turun selama sewindu terakhir. Jumlah petikemas Indonesia mulai terlihat stabil mengalami kenaikan sejak tahun 2015. Sedangkan, petikemas hasil proyeksi terus mengalami peningkatan. Volume petikemas hasil proyeksi didominasi oleh petikemas domestik. Pada tahun 2018, jumlah petikemas total sebesar 15.858.310 TEUs. Dan pada tahun 2020, volume petikemas Indonesia mencapai angka 17.145.760,8 TEUs dengan rincian 9.006.602,3 TEUs petikemas domestic dan 8.139.158,5 TEUs petikemas internasional.

Tabel 4.13 Jumlah *Throughput* Petikemas Indonesia

(dalam juta-TEUs)	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Total Petikemas	9,9	11,2	11,8	14	13,9	13,2	13,8	14,5	1,42	1,42	1,42
Petikemas Domestik	5,20	5,88	6,20	7,35	7,30	6,93	7,25	7,62	0,75	0,75	0,75
Petikemas Internasional	4,70	5,32	5,60	6,65	6,60	6,27	6,55	6,88	0,67	0,67	0,67

(dalam juta-TEUs)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Total Petikemas	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42	1,42
Petikemas Domestik	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Petikemas Internasional	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67

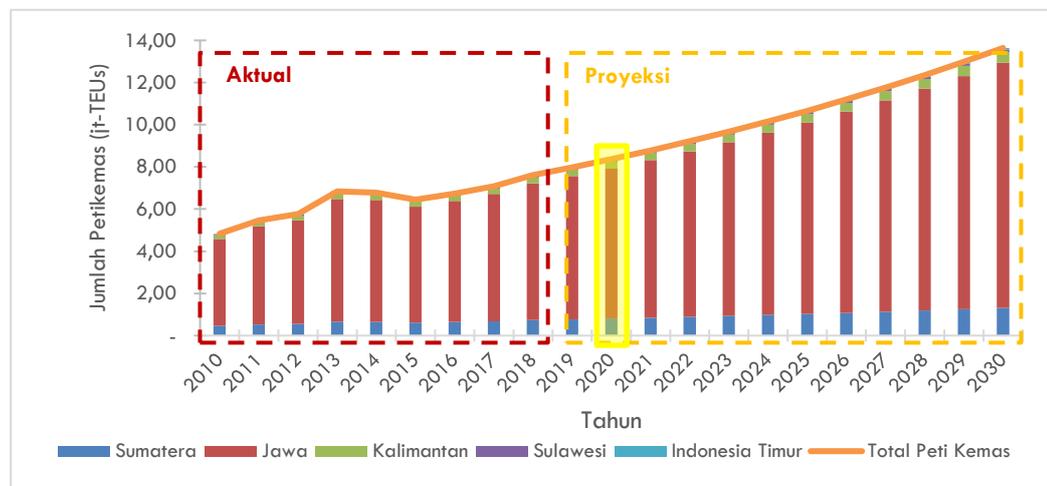
Untuk jumlah petikemas setiap wilayah juga diproyeksi dari data petikemas Indonesia dengan metode yang sama seperti sebelumnya. Data petikemas tiap wilayah pada tahun 2010-2018 diproyeksikan hingga tahun 2030. Berikut ini hasil dari proyeksi demand petikemas per-wilayah.

Tabel 4.14 Proyeksi Petikemas Indonesia Berdasarkan Wilayah (dalam jt-TEUs)

Tahun	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Sumatera	1,11	1,25	1,32	1,57	1,56	1,48	1,55	1,62	1,75	1,83	1,92
Jawa	6,98	7,90	8,32	9,87	9,80	9,31	9,73	10,22	10,99	11,52	12,09
Kalimantan	0,81	0,92	0,97	1,15	1,14	1,08	1,13	1,19	1,28	1,34	1,41
Sulawesi	0,75	0,85	0,90	1,06	1,06	1,00	1,05	1,10	1,18	1,24	1,30
Papua Maluku	0,24	0,27	0,28	0,34	0,33	0,32	0,33	0,35	0,37	0,39	0,41
Total PetiKemas	9,89	11,19	11,79	13,99	13,89	13,19	13,79	14,49	15,57	16,33	17,13

Tahun	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sumatera	2,01	2,11	2,22	2,33	2,45	2,57	2,70	2,83	2,98	3,13
Jawa	12,68	13,31	13,97	14,66	15,40	16,17	16,98	17,84	18,74	19,70
Kalimantan	1,48	1,55	1,62	1,71	1,79	1,88	1,98	2,08	2,18	2,29
Sulawesi	1,37	1,43	1,51	1,58	1,66	1,74	1,83	1,92	2,02	2,12
Papua Maluku	0,43	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55	0,58	0,61	0,64	0,67
Total PetiKemas	17,97	18,86	19,79	20,78	21,82	22,91	24,07	25,28	26,56	27,91

Jumlah petikemas internasional Indonesia juga diproyeksikan seperti proyeksi petikemas Indonesia dan per-wilayah. Hasilnya tidak jauh berbeda dengan proyeksi petikemas sebelumnya, yaitu mengalami kenaikan volume sejak tahun 2015. Petikemas internasional Indonesia juga masih didominasi oleh petikemas dari dan/atau ke pulau Jawa. Pada tahun 2018, jumlah muatan petikemas internasional Indonesia sebesar 7,61 jt-TEUs dengan rincian 0,73 jt-TEUs untuk wilayah Sumatera; 6,8 jt -TEUs untuk wilayah Jawa; 0,28 jt-TEUs untuk wilayah Kalimantan; 0,07 jt-TEUs untuk wilayah Sulawesi, dan 0,04 jt-TEUs untuk wilayah Indonesia Timur.



Gambar 4.36 Porsi Petikemas Internasional Indonesia Berdasarkan Wilayah

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.15 Jumlah Petikemas Internasional Per Wilayah Tahun 2020 (TEUs)

Wilayah	Jumlah Petikemas	Ekspor	Impor
Sumatera	806.537	322.615	483.922
Jawa	7.131.779	2.852.712	4.279.068
Kalimantan	309.310	123.724	185.586
Sulawesi	78.185	31.274	46.911
Indonesia Timur	45.265	18.106	27.159
Total Peti Kemas	8.371.075	3.348.430	5.022.645

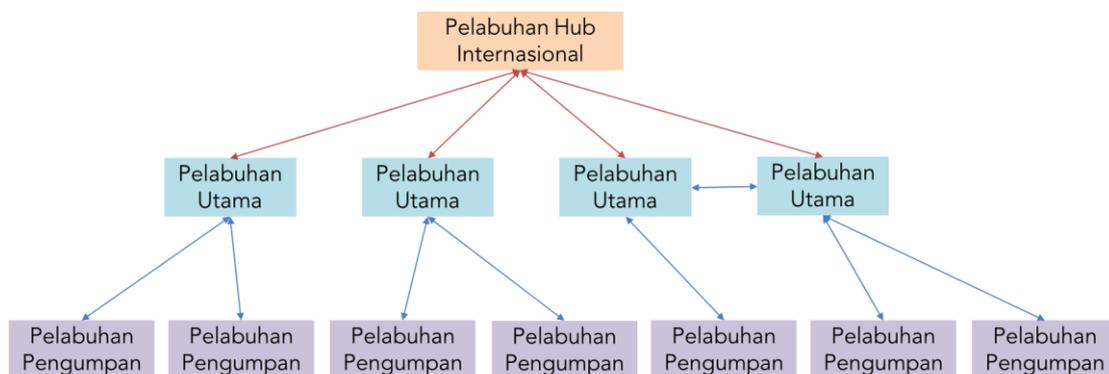
Pada tahun 2020, total throughput petikemas internasional yang akan dihasilkan oleh Indonesia sebesar 8.371.075 TEUs, yang terbagi 3.348.430 TEUs petikemas ekspor dan 5.022.645 TEUs petikemas impor. Nilai impor di setiap wilayah lebih besar dibandingkan ekspor.

Potensi petikemas internasional pada masing-masing wilayah diasumsikan sebagai total arus petikemas internasional pada setiap pelabuhan utama domestik di

wilayahnya. Sebagai contoh untuk wilayah Sulawesi mempunyai total volume petikemas internasional pada tahun 2020 sebesar 49 ribu TEUs, maka jumlah tersebut akan menjadi total jumlah petikemas ekspor dan impor di pelabuhan Makassar. Dimana berdasarkan prinsip dari hirarki pelabuhan di Indonesia, pelabuhan utama domestik akan menjadi pusat *transshipment* pertama mewakili kawasan di sekitarnya sebelum di kirimkan ke pelabuhan *Hub* internasional.

4.8. Konsep Pelayaran Petikemas Saat Ini

Pola operasi pengiriman petikemas internasional saat ini adalah pelabuhan-pelabuhan kecil yang bertindak sebagai pelabuhan pengumpan mengirimkan petikemas ke pelabuhan utama. Adapun pelabuhan pengumpan dalam Tugas Akhir ini adalah Pelabuhan Batam, Pekanbaru, Pangkalbalam, Panjang, Banten, Tanjung Emas, Balikpapan, Banjarmasin, Sampit, Bena, Samarinda, Ambon, Merauke, dan Jayapura. Pelabuhan utama Indonesia saat ini ada 4, yaitu Pelabuhan Belawan, Tanjung Priok, Tanjung Perak, dan Makassar. Setelah pelabuhan utama menerima dan mengumpulkan petikemas dari daerah, maka petikemas tujuan luar negeri akan dikirimkan melewati pelabuhan *Hub* internasional seperti Pelabuhan Singapura dan Pelabuhan Tanjung Pelapasa, Malaysia.



Gambar 4.37 Pola Pelayaran Petikemas Internasional

4.9. Konsep *Integrated Port Network* (7 Pelabuhan *Hub* Indonesia)

Integrated Port Network (IPN) adalah salah satu program untuk mewujudkan visi Indonesia menjadi poros maritim dunia, di mana seluruh pelabuhan terkait di Indonesia memiliki standar, fasilitas, dan tarif yang sama. Implementasi program ini melalui pengembangan infrastruktur dan konektivitas maritim. Sejalan dengan tujuan tersebut, maka penting bagi Indonesia untuk terlibat langsung pada perdagangan dan

perputaran barang dunia dengan membangun *Hub port* internasional yang menjalankan fungsi *transshipment* (alih muat) muatan dalam negeri dan internasional dalam skala besar. Program Integrated Port Network akan dimulai dari 7 pelabuhan yang akan dijadikan sebagai *Hub* utama dan semuanya terintegrasi dalam aspek pelabuhan, pelayaran, dan industri.



Sumber: Bappenas, 2019 (Diolah kembali)

Gambar 4.38 Konsep RIPN mengenai 7 Hub Domestik-Internasional

Kendala muncul karena ada beberapa bakal pelabuhan *Hub* masih jauh dari kata cukup untuk menjadi *Hub*, yaitu Pelabuhan Kijing, Bitung, dan Sorong. Maka perlu menyamakan standar di bidang pelabuhan (fasilitas, alat, tarif) bagi 7 bakal pelabuhan *Hub*. Dari sektor pelayaran, ada 4 perusahaan besar yang mendominasi jasa pengiriman petikemas, yaitu PT. Meratus Line, PT. Tanto Lines, SPIL, dan PT. TEMAS. Keempat perusahaan ini melayani beberapa rute yang sama dengan kapasitas kapal yang berbeda. Hal ini juga menjadi kendala karena tidak adanya sinergitas antar perusahaan pelayaran.

Kondisi-kondisi seperti di atas yang membuat kapal dan petikemas Indonesia (terutama internasional) yang beralih untuk ditangani atau bersandar di pelabuhan asing akibat tidak adanya shipping line yang melayani atau infrastruktur pelabuhan yang kurang memadai. Sehingga pemerintah membuat konsep baru untuk memperkuat maritim Indonesia dengan memperbaiki konektivitas dan infrastruktur maritim yang ada.

Berdasarkan kajian yang telah dilakukan oleh Bappenas selaku pengkaji usulan kebijakan ini, dengan dijalankannya konsep IPN akan mampu menurunkan biaya logistik sebesar 1,6% dari kondisi saat ini. Selain itu, dengan konsep IPN ini akan mampu menurunkan petikemas internasional yang melakukan alih muat di Pelabuhan Singapura dan Tanjung Pelepas. Sehingga, pendapatan negara dari ssektor pelabuhan dapat dirasakan.

Bab 5. ANALISIS DAN PERHITUNGAN

Pada bab ini, penulis akan menjelaskan perhitungan dan analisis hasil yang telah dikerjakan. Adapun perhitungan biaya transportasi pada tugas akhir ini terbagi menjadi 2, yaitu biaya transportasi pada kondisi saat ini dan biaya transportasi sesuai konsep Integrated Port Network (IPN) yang menawarkan pengembangan 7 lokasi pelabuhan *Hub* internasional Indonesia.

5.1. Asumsi Operasional dan Biaya Transportasi Laut

Pada tugas akhir ini, dibutuhkan asumsi-asumsi untuk menghitung biaya transportasi laut. Asumsi yang dipakai meliputi asumsi operasional dan asumsi biaya. Asumsi operasional terdiri dari kapal, pelabuhan, muatan, dan jarak tempuh. Sedangkan, asumsi biaya terdiri dari biaya kapal dan biaya pelabuhan.

5.1.1. Asumsi Operasional Kapal

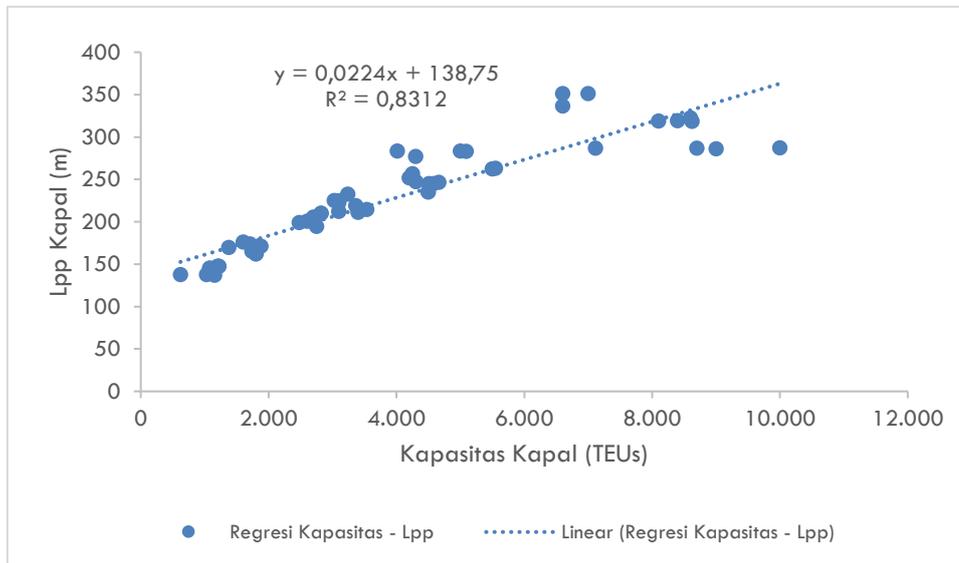
Pada penelitian ini digunakan beberapa alternatif kapal untuk merencanakan zonasi dan mengetahui pilihan kapal optimum yang akan dioperasikan pada setiap zona pelabuhan *Hub*. Dengan melakukan perhitungan unit cost pelayaran petikemas, maka akan diketahui *unit cost*, tipe pelayaran, sekaligus ukuran kapal yang paling optimum dari alternatif yang ada. Berikut ini alternatif kapal yang digunakan pada penelitian ini:

Tabel 5.1 Alternatif Ukuran Kapal yang Digunakan

Alternatif Kapal	Ukuran Kapal (TEUs)
Kapal 1	150
Kapal 2	250
Kapal 3	400
Kapal 4	650
Kapal 5	900
Kapal 6	1.300
Kapal 7	2.000
Kapal 8	3.000

Alternatif ukuran kapal tersebut dibuat dengan rentang dari 150 hingga 3.000 TEUs, sesuai dengan kondisi rata-rata ukuran kapal yang beroperasi di jalur domestik seperti penjelasan pada subbab 4.5 dan ukuran kapal yang sering digunakan sebagai *feeder* bagi pelabuhan *Hub* (MAN Diesel & Turbo, 2016) dengan batasan ukuran kapal yang mampu masuk ke pelabuhan feeder maupun *Hub*, yaitu dengan kedalaman dermaga

dan sarat kapal. Dengan mengetahui ukuran kapal, maka dapat diidentifikasi kapasitas angkut masing-masing alternatif dan jumlah armada yang dibutuhkan untuk melayani angkutan petikemas internasional pada rute optimum terpilih. Maka untuk mengetahui dimensi utama setiap kapal alternatif, penulis melakukan regresi kapal pembandingan.



Gambar 5.1 Grafik Regresi Kapasitas Kapal – Lpp

Untuk hasil dan grafik regresi kapasitas dengan variabel lainnya dapat dilihat pada bagian lampiran.

Tabel 5.2 Rangkuman Persamaan dan Korelasi Antar Variabel Hasil Regresi Kapal

Hubungan Antara		Slope	Intercept	R2	
Kapasitas Kapal	(TEUs)	LOA (m)	0,02	148	0,83
		LPP (m)	0,02	139	0,83
		Lebar (m)	0,00	22	0,93
		Tinggi (m)	0,00	13	0,85
		Sarat (m)	0,00	9	0,73
		GT	11,24	300	0,94
		ME HP	8,99	7.956	0,75
		AE HP	2,18	1.586	0,85
		Daya Mesin	(HP)	Vs (Knots)	0,00

Gambar 5.1 menunjukkan hasil regresi kapasitas kapal pembandingan dengan Lpp yang mana kedua variabel tersebut memiliki korelasi yang cukup tinggi yaitu sebesar 0,83. Hal ini berarti ketika kapasitas kapal naik, maka Lpp kapal juga akan berbanding lurus naik. Semakin mendekati angka 1, maka korelasi yang terbentuk antar komponen tersebut semakin erat. Dan berdasarkan hasil rekapitulasi regresi kapasitas dengan ukuran-ukuran

utama kapal, korelasi antar variabelnya cukup baik karena nilai korelasinya berada di angka lebih dari 0,7 (lihat **Tabel 5.3**). Kecuali, untuk korelasi daya mesin dan kecepatan dinas kapal memiliki nilai korelasi yang rendah. Hal ini bisa disebabkan karena semakin berkembangnya teknologi, maka mesin didesain dengan daya yang kecil mampu menggerakkan kapal dengan kecepatan yang tinggi. Dengan membandingkan setiap ukuran utama kapal terhadap kapasitas kapal, maka ukuran utama kapal dapat diketahui dan hasilnya sebagai berikut.

Tabel 5.3 Ukuran Utama Hasil Regresi Kapal Pembanding

Spesifikasi	Satuan	Alternatif Kapal (TEUs)							
		Kapal 1	Kapal 2	Kapal 3	Kapal 4	Kapal 5	Kapal 6	Kapal 7	Kapal 8
Kapasitas	TEUs	150	250	400	650	900	1.300	2.000	3.000
LOA	m	152	154	158	163	169	178	195	218
LPP	m	142	144	148	153	159	168	184	206
B	m	23	23	23	24	25	26	28	30
H	m	13	13	13	14	14	15	16	17
T	m	9	9	9	10	10	10	11	13
GT		1.986	3.110	4.795	7.605	10.414	14.909	22.776	34.014
Vs	Knot	12	12	12	14	15	17	17	18
AE	HP	1.913	2.130	2.456	3.000	3.544	4.414	5.937	8.112
AE	kW	1.427	1.589	1.832	2.238	2.644	3.293	4.429	6.052
ME	HP	9.233	10.721	13.456	15.279	19.836	24.394	28.951	33.508
ME	kW	6.888	7.998	10.038	11.398	14.798	18.198	21.597	24.997
SFOC AE	ton/hari	10	11	13	16	19	24	32	43
SFOC ME	ton/hari	49	57	72	82	106	130	154	179
TCH	Jt-Rp/hari	80	82	86	93	100	110	129	155

5.1.2. Asumsi Operasional Pelabuhan

Sebagian besar pelabuhan di Indonesia sudah beroperasi dengan sistem kerja 24 jam sehari dan 365 hari dalam setahun. Sehingga, penulis menggunakan asumsi tersebut untuk Tugas Akhir ini. Lamanya waktu kapal di pelabuhan dipengaruhi oleh beberapa komponen waktu pelabuhan, yaitu waktu tunggu layanan kapal dan waktu bongkar muat. Waktu tunggu layanan di pelabuhan terdiri dari tiga yakni *waiting time* (WT), *approaching time* (AT) ketika kapal belum sandar dan *idle time* (IT) ketika kapal sudah sandar.

Tabel 5.4 Waktu Kinerja di Tiap Pelabuhan

Nama Pelabuhan	Waktu Kinerja di Pelabuhan (jam/kapal)				Produktivitas B/M (B/C/H)
	WT	AT	IT	Total	
Belawan	2,44	1,72	2,34	6,50	22
Tanjung Priok	1,33	0,80	0,43	2,56	24
Kijing	2,25	0,80	0,05	3,10	20
Tanjung Perak	2,86	0,80	1,18	4,84	24
Makassar	0,92	0,80	0,68	2,40	18

Nama Pelabuhan	Waktu Kinerja di Pelabuhan (jam/kapal)				Produktivitas B/M
	WT	AT	IT	Total	(B/C/H)
Bitung	0,96	0,80	0,49	2,25	22
Sorong	1,03	0,80	4,79	6,62	16
Pekanbaru	9,52	0,80	0,14	10,46	16
Batam	1,39	1,00	0,00	2,39	16
Pangkal Balam	0,64	0,80	0,67	2,11	16
Palembang	6,27	0,80	0,13	7,20	20
Panjang	0,50	0,80	0,38	1,68	20
Jambi	19,77	0,80	0,18	20,75	16
Banten	0,73	0,80	0,67	2,20	16
Tanjung Emas	0,77	0,80	0,23	1,80	20
Banjarmasin	0,65	0,80	0,38	1,83	18
Sampit	0,37	0,80	0,00	1,17	16
Benoa	0,65	0,8	0,38	1,83	18
Samarinda	5,11	0,8	0,58	6,49	20
Balikpapan	1,75	0,8	0,91	3,46	18
Ambon	2	0,8	0,67	3,47	18
Merauke	1,77	0,8	0,96	3,53	16
Jayapura	0,89	0,8	0,8	2,49	16

Sumber: Pencapaian Standar Kinerja Pelabuhan sesuai SK Dirjen UM.002/38/18/DJPL-11

Selain waktu tunggu, faktor lain yang mempengaruhi lama atau tidaknya kapal di pelabuhan adalah kecepatan bongkar muat, semakin cepat proses bongkar muat maka akan semakin sedikit pula waktu kapal di pelabuhan. Kecepatan bongkar muat petikemas diasumsikan berbeda pada masing-masing pelabuhan seperti pada **Tabel 5.4** bergantung pada kondisi dan ketersediaan dari peralatan. Bongkar muat petikemas pada Pelabuhan Tanjung Perak dan Tanjung Priok diasumsikan paling cepat dengan 24 *Box/Crane/Hour* (B/C/H), sedangkan yang paling lama 16 B/C/H salah satunya Pelabuhan Sorong.

5.1.3. Asumsi Biaya Kapal

Komponen utama dari biaya kapal (*ship cost*) adalah biaya sewa kapal dan biaya konsumsi bahan bakar. Seluruh kapal dalam yang digunakan dalam perhitungan Tugas Akhir ini diasumsikan disewa dengan sistem *time charter*. Berikut merupakan rata-rata *Time Charter Hire* berdasarkan ukuran kapal antara 250 – 5.200 Teus.

Tabel 5.5 Time Charter Rate Kapal Ukuran 250 – 5.200 TEUs

Ukuran Kapal (TEUs)		Charter Rate (US\$/hari)			Charter Rate (jt.Rp/hari)
Min	Max	2013	2014	Saat ini	Saat ini
250	- 399	-	-	3.798	53,61
400	- 649	4.792	4.637	4.836	68,26

Ukuran Kapal (TEUs)		Charter Rate (US\$/hari)			Charter Rate (jt.Rp/hari)
Min	Max	2013	2014	Saat ini	Saat ini
650	- 899	5.252	5.260	5.962	84,16
900	- 1.299	6.706	6.874	7.841	110,68
1.300	- 1.999	7.335	7.791	9.314	131,47
2.000	- 2.999	7.199	7.270	9.239	130,41
3.000	- 3.949	7.791	8.185	10.915	154,07
3.950	- 5.199	9.079	8.987	12.368	174,58

Sumber: Maersk ShipBroker, 2019 (diolah kembali)

Rata-rata *Time Charter Rates* pada **Tabel 5.5** di atas, diperoleh dalam satuan \$/day kemudian dikonversi kedalam satuan Rp/hari dengan asumsi nilai kurs rupiah sebesar Rp. 14.166. Dapat terlihat bahwa semakin besar ukuran kapal semakin besar pulau biaya sewanya. Untuk mendapatkan besaran TCH kapal yang ditinjau, penulis menggunakan metode regresi *time charter* pada **Tabel 5.5**. Sehingga, didapatkan besaran TCH kapal yang digunakan dalam penelitian seperti pada **Tabel 5.3**.

5.1.4. Asumsi Biaya Pelabuhan

Pelabuhan memberikan jasa layanan untuk penanganan kapal dan penanganan muatan atau barang. Jasa penanganan kapal adalah jasa yang diberikan bagi kapal ketika akan masuk hingga keluar dari pelabuhan, seperti jasa pandu, tunda, labuh, dan tambat.

Tabel 5.6 Tarif Layanan Kapal di Pelabuhan

Jenis Jasa	Tarif	Keterangan
Jasa Labuh		
Kapal Niaga	Rp 90	per GT/Kunjungan
Jasa Pemanduan		
Tarif Tetap	Rp 107.000	per kapal/gerakan
Tarif Variabel	Rp 30	per GT/Kapal/gerakan
Jasa Tunda		
Tarif Tetap		
Kapal s.d 3.500 GT	Rp 486.500	Per kapal yg ditunda/ jam
Kapal 3.501 s.d 8.000 GT	Rp 755.000	Per kapal yg ditunda/ jam
Kapal 8.001 s.d 14.000 GT	Rp 1.171.000	Per kapal yg ditunda/ jam
Kapal 14.001 s.d 18.000 GT	Rp 1.585.000	Per kapal yg ditunda/ jam
Kapal 18.001 s.d 26.000 GT	Rp 2.343.000	Per kapal yg ditunda/ jam
Kapal 26.001 s.d 40.000 GT	Rp 2.672.000	Per kapal yg ditunda/ jam
Kapal 40.001 s.d 75.000 GT	Rp 3.031.000	Per kapal yg ditunda/ jam
Kapal di atas 75.000 GT	Rp 3.629.000	Per kapal yg ditunda/ jam
Tarif Variabel		
Dibawah 75000 GT	Rp 10	Per GT kapal yg ditunda/jam
diatas 75000 GT	Rp 4	Per GT kapal yg ditunda/jam
Jasa Tambat		
Dermaga	Rp 90	per GT / etmal

Sumber : Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2015 Tentang Jenis dan Tarif atas Jenis PNPB

Sedangkan, jasa penanganan muatan seperti petikemas terdiri dari *stevedoring*, *cargodoring*, *haulage*, dan *delivering*. Setiap kapal yang akan masuk ke pelabuhan akan mendapatkan 4 pelayanan utama pandu, tunda, labuh, dan tambat. Penulis mengasumsikan bahwa tarif layanan kapal pada Kesalahan! Sumber referensi tidak ditemukan. berlaku pada seluruh pelabuhan yang akan ditinjau. Hal ini karena data tarif di atas dikeluarkan oleh Kementerian Perhubungan guna menjadi acuan standar penetapan tarif layanan pelabuhan di Indonesia. Sehingga, tarif layanan satu pelabuhan dengan pelabuhan lainnya tidak akan jauh berbeda.

Untuk jasa pandu dan tunda, setiap kapal yang datang ke pelabuhan akan dikenai tarif tetap dan tarif variabel. Gerakan yang menjadi dasar dikenai pada tarif pemanduan adalah gerakan pemanduan kapal untuk masuk ke pelabuhan dan keluar pelabuhan. Sehingga, penulis mengasumsikan jumlah gerakan pemanduan sebanyak 2 gerakan. Sedangkan, untuk jasa tunda, waktu yang dibutuhkan untuk melakukan tunda 1 kapal diasumsikan sebesar 1 jam.

Lamanya kapal di pelabuhan biasanya dipengaruhi oleh waktu jasa layanan kapal yang diberikan di pelabuhan tersebut. Selain itu, juga bisa disebabkan oleh kinerja pelabuhan (seperti *idle time*, *approaching time*, dan *waiting time*) dan layanan muatan. Semakin banyak dan bervariasi layanan kapal dan muatan yang diminta di pelabuhan, maka juga akan menambah waktu kegiatan kapal di pelabuhan. Hal ini nantinya akan mempengaruhi frekuensi operasi kapal dalam setahun. Pada penelitian ini, petikemas diasumsikan hanya menggunakan jasa *stevedoring*, yaitu pemindahan muatan dari dan/ke dermaga.

Tabel 5.7 Tarif Layanan Muatan di Pelabuhan

Jenis Jasa	Tarif	Keterangan
Pelayanan Cargo Handling*		
Bongkar Muat		
Kondisi Stack		
Isi	Rp 338.750	Per Box
Kosong	Rp 237.125	Per Box
Truck Losing		
Isi	Rp 173.070	Per Box
Kosong	Rp 121.150	Per Box
Shifting		
Tanpa Landing		
Isi	Rp 240.041	Per Box
Kosong	Rp 168.285	Per Box
Dengan Landing		
Isi	Rp 427.400	Per Box
Kosong	Rp 299.180	Per Box

Sumber : Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2015 Tentang Jenis dan Tarif PNBP

5.1.5. Asumsi Muatan

Untuk menghitung besarnya biaya jasa layanan barang (petikemas) maka dibuat asumsi proporsi muatan berdasarkan pelabuhan asal, di mana muatan dibagi berdasarkan ukuran dan kondisi petikemas. Ukuran petikemas 20 ft sebagian besar diasumsikan sebesar 90% sedangkan sisanya 10% merupakan petikemas berukuran 40 ft. Untuk setiap ukuran petikemas terdapat petikemas kosong dan penuh yang sudah diproporsikan. Berikut ini pembagian proporsi petikemas berdasarkan ukuran dan kondisi.

Tabel 5.8 Asumsi Porsi Muatan Peti Kemas

Pelabuhan	Ukuran Petikemas		Kondisi Petikemas	
	20'	40'	Full	Empty
Belawan	90%	10%	70%	30%
Tanjung Priok	85%	15%	80%	20%
Kijing/Pontianak	90%	10%	40%	60%
Tanjung Perak	85%	15%	80%	20%
Makassar	90%	10%	60%	40%
Bitung	90%	10%	40%	60%
Sorong	90%	10%	40%	60%
Pekanbaru	90%	10%	60%	40%
Batam	90%	10%	65%	35%
Pangkal Balam	90%	10%	65%	35%
Palembang	90%	10%	60%	40%
Panjang	90%	10%	60%	40%
Jambi	90%	10%	55%	45%
Banten	90%	10%	55%	45%
Tanjung Emas	90%	10%	65%	35%
Banjarmasin	90%	10%	60%	40%
Sampit	90%	10%	55%	45%
Benoa	90%	10%	55%	45%
Samarinda	90%	10%	35%	65%
Balikpapan	90%	10%	40%	60%
Ambon	90%	10%	45%	55%
Merauke	90%	10%	40%	60%
Jayapura	90%	10%	35%	65%

Sumber: Kajian RIPN Bappenas, 2019 (diolah kembali)

Ukuran petikemas yang selama ini banyak beredar di pelabuhan Indonesia berukuran 20 feet dibandingkan ukuran 40 feet. Untuk 2 pelabuhan terbesar Indonesia (Tanjung Priok dan Tanjung Perak), diberikan porsi berbeda antara petikemas ukuran 20 feet dan 40 feet sehingga selisihnya tidak sejauh pada pelabuhan yang lainnya. Hal itu karena kedua pelabuhan ini cukup banyak menangani petikemas berukuran 40 feet. Selain

itu, potensi petikemas internasional pada setiap wilayah diasumsikan sama dengan total arus petikemas internasional pada pelabuhan *Hub* di wilayah tersebut.

5.1.6. Jarak Tempuh

Jarak tempuh adalah salah satu aspek terpenting dalam menghitung biaya transportasi laut, yang diukur dari titik asal ke titik tujuan. Jarak tempuh antar pelabuhan ini nantinya akan mempengaruhi lamanya waktu berlayar, frekuensi kapal, kebutuhan bahan bakar, serta kapasitas pengangkutan kapal dalam setahun.

Tabel 5.9 Matriks Jarak Tempuh *Hub*-Pelabuhan Domestik

Pelabuhan Asal (i)	Pelabuhan Tujuan (j)															
	Jarak O-D (TEUs/th)															
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
BLW	288	330	299	679	1.103	608	1.177	1.271	1.430	1.301	1.858	1.730	1.715	2.879	3.420	3.442
TPR	770	591	495	457	214	456	254	210	614	526	845	900	886	2.068	2.408	2.737
KJG	402	392	378	394	682	375	722	461	593	456	924	896	881	2.063	2.899	2.713
TPE	1.032	1.016	719	700	516	881	692	284	353	346	453	615	600	1.782	2.720	2.451
MKS	1.380	1.874	1.540	1.534	1.435	1.739	1.763	1.382	328	485	459	616	340	551	1.489	1.220
BIT	1.995	1.235	1.031	1.013	1.084	1.100	1.052	562	450	471	476	357	587	761	1.779	2.010
SRG	2.150	2.327	2.007	2.001	2.144	2.324	2.348	1.667	1.577	1.695	1.623	1.201	1.216	494	1.224	718

Sumber: *Netpas Distance, 2019*

Adapun total jarak tempuh pelayaran pada tiap ruas antara pelabuhan *Hub* internasional dan pelabuhan utama domestik dapat dilihat pada **Tabel 5.9**, dimana jarak antar pelabuhan *Hub* internasional tidak dihitung. Hal ini karena dalam penelitian ini tidak terdapat muatan petikemas internasional yang akan didistribusikan antar pelabuhan *Hub* internasional. Sehingga konektivitas yang dibentuk nantinya berupa *Hubungan* antara pelabuhan *Hub* internasional terhadap pelabuhan utama domestik sebagai simpul distribusi muatan petikemas internasional.

5.1.7. Asumsi Lain dan Konversi

Selain asumsi-asumsi operasional, kapal, muatan, tarif pelabuhan, penulis juga menambahkan asumsi SFOC, jam operasional pelabuhan, dan commission days pelabuhan. Yang kesemuanya didapatkan dari survei primer melalui wawancara. Hampir seluruh pelabuhan yang ditinjau memiliki waktu operasional 24 jam sehari dan 365 hari dalam setahun. Sehingga, penulis menggunakan besaran tersebut sebagai asumsi. Commission days dan jam operasional nantinya berguna untuk menghitung kapasitas pelabuhan, waktu bongkar muat, dan biaya pelabuhan.

Tabel 5.10 Asumsi dan Konversi

ASUMSI LAIN

Comm.days	=	365	Hari
SFOC AE	=	298,000	g/kWh
SFOC ME	=	183,500	g/kWh
Jam operasi	=	24	jam

HARGA BBM

AE	=	Rp 10.450	Rp/liter
ME	=	Rp 7.550	Rp/liter

Kurs Dollar

\$1	=	Rp 14.116	per tanggal 14 Nov 2019 22.19
-----	---	-----------	-------------------------------

KONVERSI

HP	=	0,746	kW
Knot	=	0,514	m/s
Mile	=	0,869	Nm
Km	=	0,621	Mile

SFOC merupakan besaran yang menyatakan konsumsi bahan bakar sebanyak n liter selama satuan waktu. SFOC digunakan untuk menghitung kebutuhan bahan bakar kapal selama beroperasi. Asumsi SFOC ini didapatkan dari *Journal of KONES Powertrain and Transport*, Vol, 19, No 4 2012, p 99 ME 75%MCR, AE 50%MCR. Sedangkan, asumsi harga BBM didapatkan dari perkiraan harga pada *software* Netpas 4.0 dan harga minyak dunia melalui survei sekunder.

5.2. Perhitungan Operasional dan Biaya Transportasi Laut Internasional Kondisi Saat Ini

Perhitungan operasional dan biaya transportasi laut pada subbab ini disesuaikan dengan kondisi pola pelayaran saat ini seperti yang telah dijelaskan pada subbab 4.8. Dimana, sebagian besar rute pelayaran merupakan pelayaran *port to port* dan beberapa rute lainnya berpola *multiport*. Contohnya seperti pengiriman petikemas dari pelabuhan utama Makassar, maka petikemas akan dikirimkan ke Pelabuhan Tanjung Perak untuk dilakukan kegiatan alih muat, tidak langsung ke Pelabuhan Singapura. Hal ini karena selama ini, muatan petikemas internasional dari dan ke Pelabuhan Makassar hanya berjumlah sedikit, sehingga agar biaya yang dikeluarkan lebih murah, maka harus dilakukan aglomerasi (pengumpulan) petikemas di Pelabuhan Makassar sesuai teori *economic of scale*.

Setelah mengumpulkan dan mengolah data-data yang dibutuhkan, maka penulis melakukan perhitungan operasional dan biaya transportasi laut. Karena terdapat 8 alternatif kapal yang digunakan dalam Tugas Akhir ini, maka penulis menghitung biaya

satuan transportasi laut untuk setiap alternatif ukuran kapal. Dimulai dengan menghitung waktu tempuh laut tiap ukuran kapal.

Tabel 5.11 Waktu Berlayar Kapal 1 Hub i - Feeder j

Pelabuhan Asal (i)	Pelabuhan Tujuan (j)															
	Waktu berlayar (jam)															
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
BLW	24	28	25	57	92	51	98	106	119	108	155	144	143	240	285	287
KTJ	34	38	42	57	117	47	77	102	115	104	151	140	139	236	281	283
TPR	64	49	41	38	18	38	21	18	51	44	70	75	74	172	201	228
KJG	34	33	32	33	57	31	60	38	49	38	77	75	73	172	242	226
TPE	86	85	60	58	43	73	58	24	29	29	38	51	50	149	227	204
MKS	115	156	128	128	120	145	147	115	27	40	38	51	28	46	124	102
BIT	166	103	86	84	90	92	88	47	38	39	40	30	49	63	148	168
SRG	179	194	167	167	179	194	196	139	131	141	135	100	101	41	102	60

Tabel 5.11 merupakan waktu berlayar Kapal 1 dari pelabuhan *Hub i* ke pelabuhan *feeder j*. Waktu berlayar didapatkan dengan cara membagi jarak tempuh pelabuhan *Hub i* ke pelabuhan *feeder j* dengan kecepatan rata-rata kapal 1. Begitupun cara yang berlaku untuk kapal 2, 3, 4, dan seterusnya yang akan ditinjau. Setelah mendapatkan waktu berlayar, maka dilanjutkan menghitung waktu di pelabuhan. Waktu di pelabuhan terdiri dari waktu bongkar muat dan waktu kinerja operasional pelabuhan. Waktu bongkar-muat dipengaruhi oleh kecepatan alat bongkar-muat, jumlah alat, jumlah muatan yang ditangani, dan jenis pekerjaan bongkar-muat petikemas. Sedangkan, waktu kinerja operasional pelabuhan dipengaruhi oleh cuaca, ketersediaan dermaga dan alat, ketersediaan pandu, dan sebagainya. Berikut ini waktu pelabuhan untuk Kapal 1.

Tabel 5.12 Waktu Pelabuhan Kapal 1

Pelabuhan Asal (i)	Pelabuhan Tujuan (j)															
	Waktu bongkar-muat (jam)															
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
BLW	15	15	15	14	14	15	15	14	14	15	14	14	14	14	15	15
KTJ	16	16	16	14	14	16	16	14	15	16	15	14	15	15	16	16
TPR	15	15	15	14	14	15	15	14	14	15	14	14	14	14	15	15
KJG	17	17	17	15	15	17	17	15	16	17	16	15	16	16	17	17
TPE	15	15	15	14	14	15	15	14	14	15	14	14	14	14	15	15
MKS	18	18	18	16	16	18	18	16	17	18	17	16	17	17	18	18
BIT	16	16	16	14	14	16	16	14	15	16	15	14	15	15	16	16
SRG	19	19	19	17	17	19	19	17	18	19	18	17	18	18	19	19

Dengan menjumlahkan nilai *seatetime* dengan *port time*, maka akan diketahui waktu yang dibutuhkan kapal untuk 1 kali beroperasi (*round trip*). 1 *round trip* bisa dinyatakan dalam satuan jam dan bisa dinyatakan dalam satuan hari yang biasa disebut dengan *roundtrip days*. Dari *roundtrip days* ini yang nantinya akan menghasilkan

frekuensi kapal dalam setahun. Frekuensi kapal yang diperoleh hingga proses ini adalah frekuensi akibat waktu berlayar.

Tabel 5.13 Frekuensi Kapal 1

Pelabuhan Asal (i)	Pelabuhan Tujuan (j)															
	kali/tahun															
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
BLW	141	153	162	95	70	85	65	63	56	61	45	47	48	30	26	26
KTJ	123	130	122	96	58	90	80	65	58	63	46	48	49	31	26	26
TPR	86	114	130	130	223	104	192	224	114	126	89	82	85	42	36	32
KJG	124	144	148	137	104	111	97	136	113	134	82	80	83	41	30	32
TPE	68	74	97	95	126	70	99	181	158	158	135	105	110	47	32	35
MKS	55	45	53	52	57	43	47	59	165	129	134	105	156	116	54	64
BIT	41	65	75	74	73	61	74	122	140	135	135	150	114	94	47	43
SRG	37	36	41	41	39	34	36	49	51	48	50	61	62	115	61	91

Selain perlu mengetahui frekuensi akibat waktu berlayar, maka perlu diketahui juga frekuensi akibat kemampuan angkut kapal. Frekuensi angkut kapal biasa juga disebut dengan frekuensi yang disyaratkan atau yang disarankan ketika mengirim muatan. Frekuensi ini didapatkan dari membagi demand wilayah dengan payload kapal. Setelah mengetahui kedua frekuensi ini, maka akan dapat dibandingkan apakah frekuensi menurut waktu berlayar dengan frekuensi menurut demand memiliki perbedaan sejauh atau mungkin bernilai sama. Ketika frekuensi menurut waktu berlayar dengan frekuensi menurut demand memiliki perbedaan yang besar (di atas angka 1), maka pembagian frekuensi menurut demand dengan frekuensi menurut waktu berlayar menghasilkan jumlah kapal setiap rute.

Tabel 5.14 Jumlah Kapal yang Dibutuhkan untuk Setiap Rute

Pelabuhan Asal (i)	Pelabuhan Tujuan (j)															
	Jumlah kapal (unit)															
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
BLW	14	11	6	16	127	9	132	146	9	126	173	3	5	3	2	5
KTJ	16	12	7	15	153	8	108	142	9	122	169	3	5	3	2	5
TPR	23	14	7	12	40	7	45	41	5	61	88	2	3	2	2	4
KJG	16	11	6	11	86	7	89	68	5	58	95	2	3	2	2	4
TPE	29	21	9	16	71	11	87	51	4	49	58	2	2	2	2	4
MKS	35	35	17	28	156	17	183	156	3	60	59	2	2	1	1	2
BIT	47	24	12	20	122	12	116	76	4	57	58	1	2	1	1	3
SRG	52	43	21	35	228	21	239	188	10	160	156	2	4	1	1	2

Jumlah kapal ini akan digunakan untuk mengukur kapasitas angkut kapal dalam 1 tahun. Selain itu, jumlah kapal ini akan mempengaruhi jumlah petikemas yang ditangani dan terangkut dalam setahun, biaya pelabuhan, biaya bahan bakar, dan biaya bahan bakar. Semakin banyak armada kapal yang dibutuhkan, maka semakin besar juga biaya yang ditanggung.

Pola operasi pengiriman petikemas internasional saat ini adalah pelabuhan-pelabuhan kecil yang bertindak sebagai pelabuhan pengumpan mengirimkan petikemas ke pelabuhan utama. Adapun pelabuhan pengumpan dalam Tugas Akhir ini adalah Pelabuhan Batam, Pekanbaru, Pangkalbalam, Panjang, Banten, Tanjung Emas, Balikpapan, Banjarmasin, Sampit, Benoa, Samarinda, Ambon, Merauke, dan Jayapura. Pelabuhan utama Indonesia saat ini ada 4, yaitu Pelabuhan Belawan, Tanjung Priok, Tanjung Perak, dan Makassar. Setelah pelabuhan utama menerima dan mengumpulkan petikemas dari daerah, maka petikemas tujuan luar negeri akan dikirimkan melewati pelabuhan *Hub* internasional seperti Pelabuhan Singapura dan Pelabuhan Tanjung Pelapas, Malaysia.

Sebelum menghitung komponen biaya, terutama biaya BBM harus diketahui kebutuhan bahan bakar seluruh armada kapal. Kebutuhan bahan bakar dipengaruhi oleh besaran SFOC kapal, jarak tempuh, lamanya waktu berlayar, dan lamanya waktu di pelabuhan. Semakin jauh jarak tempuh suatu kapal, maka semakin banyak bahan bakar yang dibutuhkan dan semakin banyak biaya BBM yang dikeluarkan. Selain itu, semakin jauh jarak tempuh kapal, maka waktu berlayar pun semakin lama. Sehingga, kebutuhan BBM akan semakin banyak agar kapal dapat mencapai titik tujuan.

Setelah menghitung operasional, maka selanjutnya dilakukan perhitungan biaya-biaya transportasi seperti, biaya kapal, biaya pelabuhan, dan biaya bongkar muat. Biaya kapal yang dimaksud di sini adalah biaya kapital. Biaya kapal pada penelitian ini muncul dari biaya sewa kapal dan konsumsi BBM. Seperti pada **Tabel 5.5**, biaya sewa kapal bergantung pada ukuran kapal. Selain itu jumlah armada kapal yang dibutuhkan juga berpengaruh pada *charter hire*. Semakin banyak jumlah kapal yang digunakan, maka semakin banyak biaya sewa yang harus dikeluarkan.

Biaya pelabuhan yang dihitung dalam tugas akhir ini terdiri dari biaya labuh, pandu, tunda, dan tambat. Tarif layanan keempat jasa tersebut diasumsikan sama pada setiap pelabuhan yang ditinjau seperti pada **Tabel 5.6**. Besarnya biaya pelabuhan dipengaruhi oleh GT kapal, lamanya kapal berada di pelabuhan, dan jasa yang digunakan. Sedangkan, untuk biaya penanganan muatan merupakan biaya yang dikeluarkan atas jasa bongkar-muat, *shifting* ataupun jasa lainnya pada petikemas yang datang.

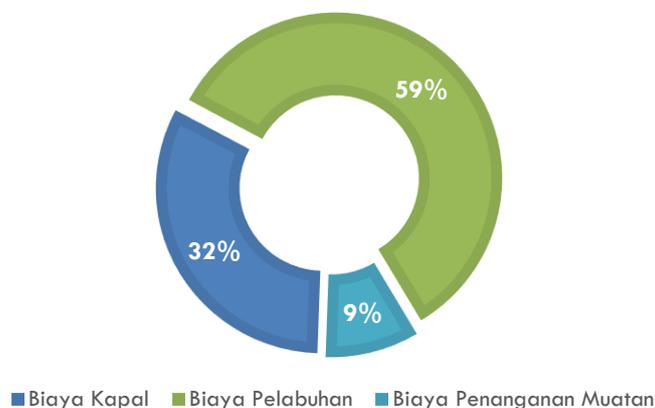
Tabel 5.15 Total Cost Kapal Alternatif 1

Pelabuhan Asal (i)	Pelabuhan Tujuan (j)															
	miliar-Rp/Tahun															
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
BLW	179	133	59	157	5.316	57	5.423	6.560	43	4.797	7.520	7	14	4	2	9
KTJ	196	137	61	148	6.849	53	4.228	6.323	44	4.597	7.266	7	14	4	2	9
TPR	265	153	62	131	1.549	50	1.651	1.632	32	2.034	3.115	6	12	4	2	8
KJG	197	131	58	122	3.330	50	3.348	2.641	32	1.925	3.398	6	11	4	2	8
TPE	330	209	70	158	2.686	65	3.247	1.978	30	1.623	1.944	6	10	4	2	8
MKS	405	363	114	264	7.032	95	8.567	7.188	27	1.991	1.988	6	11	3	2	6
BIT	586	240	85	190	5.102	70	4.653	2.998	30	1.894	1.957	5	10	3	2	7
SRG	659	465	139	342	11.941	120	12.620	9.214	47	6.618	6.455	6	13	3	2	6

Selanjutnya, semua komponen biaya dijumlahkan untuk mendapatkan biaya total tahunan pengiriman petikemas dari titik *Hub* ke masing-masing *feeder*. Kemudian, bisa diketahui biaya satuan (*unit cost*) di setiap rute *Hub*-*feeder* dengan membagi total cost dengan jumlah *demand* petikemas. **Tabel 5.15** menunjukkan bahwa biaya total pengiriman petikemas pada setiap titik berbeda-beda, bahkan terdapat loncatan biaya ke dari *Hub* ke Pelabuhan Banten dibandingkan Pelabuhan Merauke.

Unit cost tertinggi terdapat pada rute Merauke. Hal ini dikarenakan ada komponen *quantity* atau jumlah petikemas yang dikirimkan ke pelabuhan feeder. Sehingga, dapat dikatakan bahwa arus muatan *Hub* ke Pelabuhan Banten lebih banyak daripada arus muatan *Hub* ke Pelabuhan Merauke. Untuk perhitungan dan hasil perhitungan biaya total kapal alternatif lainnya dapat dilihat pada lampiran.

Setelah melakukan perhitungan biaya transportasi, dapat diketahui proporsi setiap komponen biaya pada pembentukan biaya transportasi pengiriman petikemas. Biaya pelabuhan merupakan komponen biaya tertinggi yang mempengaruhi biaya satuan pengiriman petikemas pada kasus yang ditinjau dalam Tugas Akhir ini, yaitu sebesar 59%. Kemudian diikuti dengan biaya kapal sebesar 32% dan biaya penanganan muatan sebesar 9%.



Gambar 5.2 Proporsi Biaya Transportasi

Biaya kapal terdiri dari biaya sewa kapal dan biaya bahan bakar kapal, sedangkan biaya pelabuhan meliputi biaya-biaya atas jasa kepelabuhanan. Biaya penanganan muatan merupakan biaya shifting petikemas kosong dan isi di pelabuhan asal, *Hub*, dan pelabuhan tujuan. Dari total ketiga biaya, bisa didapatkan biaya satuan sebagai berikut.

Tabel 5.16 Rekapitulasi Biaya Satuan Petikemas Kondisi Saat Ini

Hub	Pelabuhan 1	Pelabuhan 2	Pelabuhan 3	Total Cost (jt.Rp/tahun)	Unit Cost (Rp/TEU)	Unit Cost (Rp/TEU.nm)
BLW	PBL	BAT	PKB	1.189.574	2.006.802	1.579
TPR	BaNT	THE	PJG	8.302.524	2.085.208	1.134
TPE	BEN	SPT		4.207.171	1.822.650	846
MKS	BJM	BLK		174.547	1.871.922	1.819
TPR	KJG	JAM		858.286	2.016.707	1.612
TPR	KJG	PLM		946.481	1.770.208	1.393
MKS	BIT	SAM		91.450	2.695.182	1.529
MKS	AMB			57.560	5.952.452	5.401
MKS	MRU			41.214	6.787.859	2.279
MKS	JYP			73.975	4.475.969	1.834

Sesuai hasil perhitungan biaya satuan petikemas pada kondisi saat ini, terdapat perbedaan bahwa tidak selalu total cost yang tinggi sebanding dengan biaya satuan. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan biaya total dan biaya satuan, salah satunya jumlah permintaan tiap rutenya. Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa biaya total terkecil terdapat pada rute Makassar-Merauke-Makassar. Namun, biaya satuan pada rute tersebut bukanlah biaya satuan terendah juga.

Setelah mendapat biaya satuan pada pola rute domestik, maka penulis melakukan perhitungan biaya pelayaran ke negara tujuan tiap *Hub*. Berikut ini data armada kapal eksisting untuk pelayaran petikemas internasional.

Tabel 5.17 Data Kapal Pengiriman Petikemas Internasional Saat Ini

Rute Kapal	Belawan	Singapore	China
Kapasitas (TEUs)	2.286	5.652	
LOA (m)	213	285	
LPP (m)	191		
B (m)	32	40	
H (m)	16	14	
T (m)	12	11	
GT	25.990	63.816	
Vs (knot)	12	13	
AE (HP)	6.559	13.881	
AE (kW)	4.893	10.355	
ME (HP)	28.497	58.743	
ME (Kw)	21.259	43.822	
SFOC AE (ton/hari)	1	3	
SFOC ME (ton/hari)	4	8	
TCH (jt-Rp/hari)	136	226	

Dari data di atas, penulis menghitung biaya pelayaran petikemas Belawan-China, Tanjung Priok-China, dan Tanjung Perak-China. Pada kondisi saat ini, hanya ada 3 pelabuhan utama yang benar-benar menjadi *Hub* domestik untuk melaksanakan kegiatan pengiriman petikemas internasional. Dari ketiga pelabuhan ini, maka dilakukan proses bongkar muat di pelabuhan Singapura. Berikut ini hasil perhitungan pengiriman petikemas dari ketiga pelabuhan utama ke negara tujuan.

Tabel 5.18 Perhitungan Biaya Satuan Petikemas Internasional Pelabuhan Utama-Tujuan

Rute Pelayaran	Jarak (nm)	Jumlah Petikemas Ekspor (TEUs/Th)	Biaya Total (jt.Rp/th)	Biaya Satuan (Rp/TEU)
Belawan - SG -China	2.594	377.999	2.601.261	10.923.272
Tj.Priok - SG - China	2.776	1.332.305	13.244.679	9.583.387
Tj.Perak - SG - China	3.006	771.335	9.029.072	11.128.305

5.3. Perhitungan Operasional dan Biaya Transportasi Laut Internasional Saat Konsep IPN Diterapkan

Setelah menghitung biaya satuan pengiriman petikemas sesuai kondisi saat ini pada subbab sebelumnya, maka pada subbab ini penulis melakukan perhitungan operasional dan biaya pengiriman petikemas ketika konsep IPN diimplementasikan.

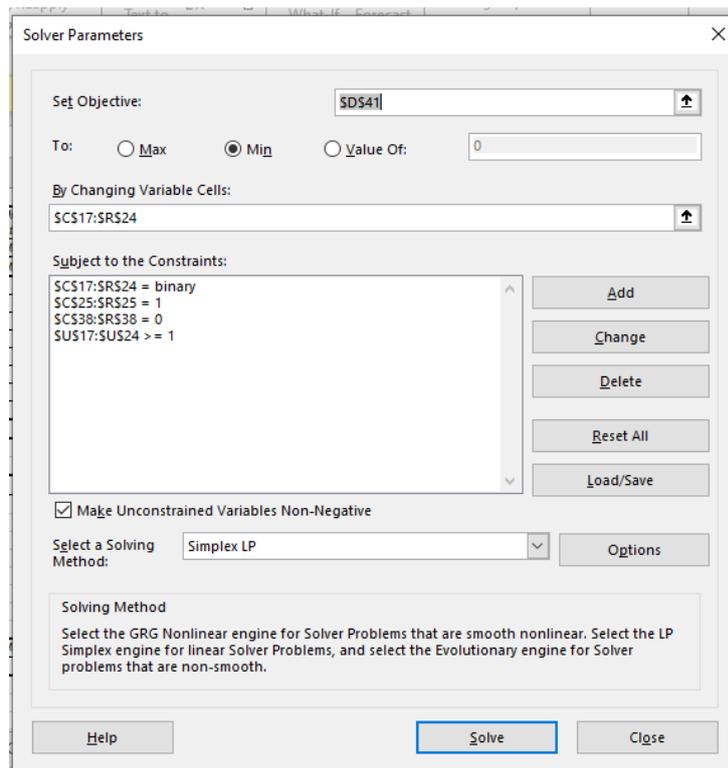
5.3.1. Model Zonasi

Penulis harus mengetahui terlebih dahulu pelabuhan *feeder* mana saja yang akan dilayani oleh setiap pelabuhan *Hub*. Pemilihan pelabuhan *feeder* ini dilandaskan pada biaya total terendah dari seluruh rute. Selain pemilihan pelabuhan *feeder* yang akan dilayani, juga dilakukan pemilihan kapal yang akan melayani setiap rute dengan cara memilih biaya satuan terendah dari seluruh alternatif kapal. Juga ditambahkan batasan sarat kapal dan kedalaman kolam labuh untuk pemilihan alternatif kapal. Sehingga, output dari model ini adalah terpilihnya pelabuhan *feeder* yang akan dilayani oleh masing-masing *Hub* beserta kapal yang akan melayani tiap rute.

Untuk mendapatkan daerah zonasi, penulis menggunakan model optimisasi *Set Covering Problem*. Dimana dengan metode ini akan didapatkan *coverage area* untuk *Hub*. Model ini dijalankan pada aplikasi Ms. Excel menggunakan fitur Solver. Adapun inputan yang dimasukkan pada Solver sebagai berikut.

- Fungsi Tujuan: minimum biaya total

- Variabel keputusan: keputusan cover atau tidak antara *Hub*-feeder
- Batasan:
 1. Keputusan cover atau tidak antar *Hub*-feeder berupa binary (1= ter-cover dan 0= tidak di-cover)
 2. Setiap pelabuhan *feeder* harus dilayani oleh 1 *Hub*
 3. Tidak boleh ada demand yang tersisa/ tidak terlayani
 4. Jumlah petikemas yang dilayani oleh setiap *Hub* tidak boleh 0



Gambar 5.3 Tampilan Model yang Dimasukkan ke dalam Fitur Optimisasi

Dari model yang dijalankan, didapatkan hasil bahwa setiap pelabuhan *Hub* harus meng-cover beberapa pelabuhan *feeder*, pelabuhan *feeder* yang sudah dilayani oleh 1 *Hub*, tidak boleh muncul lagi, total permintaan di pelabuhan *feeder* harus terpenuhi, dan kapasitas pelabuhan tidak menjadi batasan model. Berikut ini hasil dari model *set cover* yang telah dijalankan.

Tabel 5.19 Hasil Model Zonasi Hub-Feeder

Hub Ports	Total Cost (juta-Rp/th)																Excess Capacity
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP	
BLW	179	133	59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPR	-	-	-	-	1.549	-	1.651	1.632	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KJG	-	-	-	122	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.622	1.944	-	-	-	-	-	-
MKS	-	-	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	11	-	-	-	-
BIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-
SRG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2	6	-
Unmet Demand (TEUs)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Dari **Tabel 5.19** di atas, didapatkan hasil bahwa Pelabuhan Belawan, Tanjung Priok, dan Sorong masing-masing meng-cover 3 pelabuhan feeder, Pelabuhan Kijing, Tanjung Perak, dan Makassar masing-masing melayani 2 pelabuhan feeder, dan Pelabuhan Bitung melayani 1 pelabuhan saja. Juga dapat dilihat bahwa terdapat 2 pelabuhan harus menambah kapasitasnya agar dapat menampung demand petikemas yang masuk, yaitu Pelabuhan Tanjung Perak dan Sorong. Dari sisi demand petikemas, semua demand tiap pelabuhan feeder terlayani, karena tidak ada muatan yang tersisa. Dan fungsi tujuan dari model didapatkan biaya total paling minimum yaitu sebesar Rp 9.381 miliar.

5.3.2. Perencanaan Pola Rute Pelayaran Tiap Koridor Hub

Perhitungan pada subbab 5.2 dan 0, menggunakan asumsi fasilitas dan infrastruktur pelabuhan pada kondisi eksisting, maka pada subbab ini diasumsikan bahwa seluruh pelabuhan telah mampu dan memadai sebagai pelabuhan Hub. Sama seperti perhitungan unit cost pada subbab 5.2

Tabel 5.20 Perhitungan Unit Cost Koridor I: Belawan

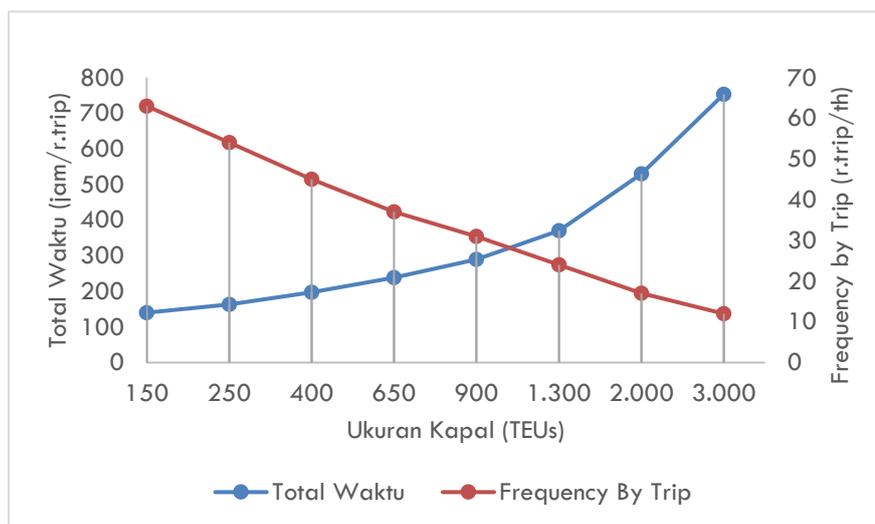
Pelabuhan	Jarak (Nm)	Jumlah Pelabuhan	Total Muatan (TEUs)	Muatan Tidak Terangkut (TEUs)	Total Cost	Unit Cost Minimum			
					jt.Rp/Th	jt.Rp/TEU	Rp/TEU.nm	Ukuran Kapal (TEUs)	Jumlah kapal (unit)
BLW-PBL-BAT-PKB-BLW	1.271	5	609.676	0	1.134.940	1,83	1.438	1.300	20
PBL	598	2	128.094	0	144.170	1,05	1.750	1.300	2
BAT	660	2	229.965	0	255.735	1,07	1.625	1.300	4
PKB	576	2	251.617	0	288.002	1,04	1.814	1.300	4
					687.907	3,16	5.189		

Penulis menghitung pola rute *multiport* dan *port to port* seperti pada **Tabel 5.20**. Pola *multiport* terdapat pada baris pertama dengan rute Belawan-Pangkalbalam-Batam-Pekanbaru-Belawan, sedangkan sisanya adalah rute *port to port*. Pola rute dengan unit cost terendah adalah pola *multiport* dengan total unit cost sebesar 1,83 jt.Rupiah/TEU daripada total unit cost untuk pola *port to port* sebesar 3,16 jt.Rp/TEU. Sedangkan, untuk

total cost terendah ada pada rute *port to port* dengan *total cost* 687.907 jt.Rupiah/tahun. Untuk perhitungan unit cost 6 koridor lainnya terdapat pada lampiran.

Setelah melakukan perhitungan operasional dan biaya-biaya, penulis dapat melihat bahwa lamanya waktu operasional kapal untuk melayani rute yang telah dibuat akan sangat menentukan banyaknya jumlah frekuensi yang dapat dilayani kapal dalam satu tahun. Semakin banyak total waktu yang dibutuhkan untuk satu kali roundtrip, maka frekuensi layanan kapal akan semakin sedikit, hal ini dapat dilihat pada **Gambar 5.4** mengenai *Hubungan* lamanya waktu dengan frekuensi untuk rute multiport koridor 1 (Belawan), begitupun dengan rute koridor yang lainnya. Total waktu operasional kapal terdiri dari *sea time* dan *port time*. Waktu utama *sea time* adalah waktu yang ditentukan oleh kecepatan dinas dan jarak tempuh dari rute yang dilalui, sedangkan untuk *port time* ditentukan oleh lamanya waktu tunggu layanan kapal dan barang, kecepatan bongkar muat, dan total volume petikemas yang dibongkar dan dimuat.

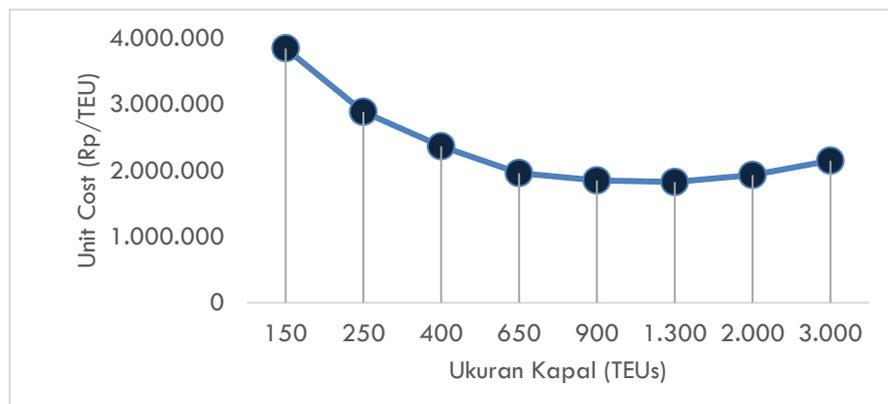
Gambar 5.4 menunjukkan bahwa ukuran kapal yang lebih kecil memiliki total waktu layanan yang lebih pendek (hari/roundtrip). Sehingga, frekuensi layanannya lebih banyak bila dibandingkan dengan kapal yang lebih besar.



Gambar 5.4 Perbandingan Roundtrip Time – Frekuensi

Selain itu, penulis juga dapat melihat bagaimana *Hubungan* ukuran kapal dengan unit cost, bahwa semakin besar ukuran kapal maka unit cost pengiriman petikemas akan semakin kecil untuk jarak dan rute yang sama. Contohnya saja pada rute multiport koridor 1 (Belawan) seperti yang ada di **Gambar 5.5** berikut. Tampak bahwa unit cost turun dari

sejak kapal ukuran 150 TEUs hingga 1.300 TEUs. Kemudian mulai naik kembali di ukuran kapal 2.000 TEUs.



Gambar 5.5 Hubungan Ukuran Kapal - Unit Cost

5.4. Perhitungan Penambahan Fasilitas 7 Pelabuhan Hub

Merujuk pada bab 4, ketujuh bakal pelabuhan *Hub* tidak semuanya memiliki fasilitas yang sama dan terstandar. Sehingga, agar konsep 7 Pelabuhan *Hub* dapat dijalankan, maka perlu adanya pengembangan fasilitas pelabuhan. Namun, sebelum itu, harus dilakukan evaluasi fasilitas pelabuhan *Hub*. Berikut ini penialaian evaluasi pengembangan pelabuhan.

Tabel 5.21 Evaluasi Fasilitas 7 Pelabuhan Hub

	Kedalaman Kolam (m.LWS)	Panjang Dermaga (m)	Lapangan Penumpukan (m2)	Alat B/M (unit)		Aspect to Develop
				CC	RTG	
Batas minimum	12	300	80.000	3	6	
Belawan	11,5	3.277	298.894	11	25	Kedalaman Kolam,
Tanjung Priok	14,0	4.212	1.650.321	32	113	
Kijing	15,0	1.048	73.936	3	8	Lapangan Penumpukan,
Tanjung Perak	12,0	3.070	118.733	11	152	
Makassar	12,0	1.210	100.311	5	2	
Bitung	12,0	850	61.848	1	0	Lapangan Penumpukan, CC, RTG
Sorong	13,0	220	21.458	0	0	Panjang Dermaga, Lapangan Penumpukan, CC, RTG

Berdasarkan **Tabel 5.21**, terdapat 4 pelabuhan yang harus memperbaiki dan mengembangkan fasilitasnya sesuai standard *Hub*. Pelabuhan Belawan disarankan untuk memperdalam kolam labuhnya. Pelabuhan Kijing disarankan untuk menambah lapangan penumpukan, sedangkan Pelabuhan Bitung tidak hanya disarankan untuk memperluas lapangan, namun juga peralatan bongkar muat. Pelabuhan Sorong memiliki kedalaman

alami sedalam 13 mLWS. Namun, tidak memiliki peralatan penanganan petikemas seperti *Container Crane* dan *Rubber Tired Gantry Crane*.

Tabel 5.22 Asumsi Biaya Pengembangan Fasilitas Pelabuhan

No.	Komponen	Satuan	Harga Satuan
1	Fasilitas Perairan		
	Pengerukan	m ³	Rp 77.282
2	Fasilitas Dermaga		
	Dermaga	m ²	Rp 13.169.107
	Bollard	Unit	Rp 59.385.000
3	Lapangan Penumpukan		
	Pondasi	m ³	Rp 847.950
	Lantai	m ³	Rp 132.329
4	Alat b/m		
	<i>Container Crane</i>	Unit	Rp 141.155.000.000
	<i>Rubber Gantry Crane</i>	Unit	Rp 7.057.750.000

Sumber: Survei primer dan dokumen HSPK Kementerian PUPR 2018 (diolah kembali)

Seperti yang telah diuraikan sebelumnya, untuk dapat mendukung pelaksanaan konsep *Integrated Port Network* perlu dilakukan pengembangan terkait fasilitas dan peralatan pelabuhan terkait. **Tabel 5.22** adalah asumsi komponen biaya yang digunakan dalam perhitungan biaya pengembangan pelabuhan. Jika dilihat dari nominalnya, maka harga satuan terbesar untuk pengembangan pelabuhan adalah pengadaan *container crane*. Namun, jika dilihat berdasarkan satuannya, maka biaya pengembangan terbesar adalah pengerukan. Hal ini karena satuan yang dikenakan adalah m³ tiap tanah dan pasir yang dikeruk.

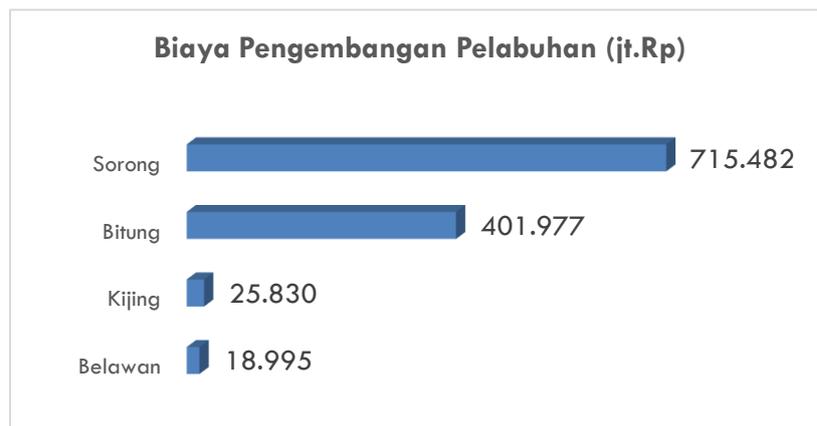
Tabel 5.23 Perhitungan Biaya Investasi Fasilitas Pelabuhan Belawan

Penambahan Fasilitas	:	Kedalaman Kolam
Lebar Alur	m	3.277
Panjang Alur	m	50
Ketebalan lapisan bawah	m	3
Volume lumpur kerukan	m ³	409.656
Harga pekerjaan kerukan	Rp/m ³	77.282
Total biaya investasi	Rp	31.658.849.484
Biaya Operasional		
<i>Pengerukan perawatan alur</i>		
Periode pengerukan	tahun	3
Volume kerukan	m ³	327.725

Tabel di atas adalah perhitungan biaya investasi pengembangan fasilitas Pelabuhan Belawan berupa pengerukan kolam labuh. Pengerukan yang dilakukan di Pelabuhan Belawan ini terdapat 2 macam, yaitu pengerukan kapital yang mengubah

bentuk dasar perairan agar menjadi lebih dalam, dan pengerukan perawatan yang bertujuan untuk menjaga dan mempertahankan kedalaman perairan akibat adanya sedimentasi. Pengerukan kapital termasuk dalam biaya investasi, sedangkan pengerukan untuk perawatan kedalaman termasuk ke dalam biaya operasional.

Volume kerukan didapatkan dengan cara mengalikan luasan daerah yang akan dikeruk dengan kedalaman pengerukan. Kedalaman pengerukan diperoleh dari kedalaman yang ingin dicapai dikurangi dengan kedalaman perairan saat ini. Penulis menambahkan kedalaman jagaan sebesar 10% dari kedalaman kerukan. Diasumsikan bahwa permukaan dasar perairan tersebut sama, sehingga, kedalaman perairan tersebut juga sama untuk seluruh bagian. Pengerukan untuk perawatan alur perairan diasumsikan terjadi setiap 3 tahun sekali. Sedangkan kedalaman kerukan berbeda sebesar 1 meter dari kerukan kapital.



Gambar 5.6 Biaya Pengembangan Pelabuhan Tinjauan

Pelabuhan dengan biaya pengembangan terbesar adalah Pelabuhan Sorong, karena pada dasarnya Pelabuhan Sorong belum memiliki terminal petikemas. Meskipun begitu, Pelabuhan Sorong memiliki kelebihan pelabuhan dengan dari segi kedalaman pelabuhan, sehingga tidak memerlukan pengerukan lagi. Sedangkan, biaya pengembangan terkecil adalah Pelabuhan Belawan karena telah memiliki fasilitas dan memadai untuk dijadikan sebagai pelabuhan *Hub*. Pelabuhan Belawan hanya membutuhkan pengerukan untuk memperdalam alur dan kolam labuhnya.

Meskipun begitu, perlu diketahui apakah proyek untuk membangun dan mengembangkan fasilitas pelabuhan pada

Gambar 5.6 Biaya Pengembangan Pelabuhan Tinjauan memberikan dampak yang positif bagi arus kas ekonomi pelabuhan terkait. Hal ini dilakukan untuk mengantisipasi terjadinya kekosongan antara fasilitas yang sangat besar, namun dari sisi *demand* kurang memberikan *feedback*. Sehingga, perusahaan dapat merugi. Penulis menggunakan metode kelayakan investasi berupa *Net Present Value*, *Net Present Value Index*, dan *Internal Rate of Return*.

Tabel 5.24 Perhitungan Biaya-Pendapatan Belawan Akibat Pembangunan Fasilitas

		2020	2021	2022	2023	2024
BIAYA INVESTASI						
Capital Dredging	jt.Rp/th	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625
Total Biaya Investasi	jt.Rp/th	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625
BIAYA OPERASIONAL						
Kenaikan biaya		5%	5%	5%	5%	5%
Jumlah muatan	TEUs/th	1.451.609	1.523.026	1.598.274	1.677.559	1.761.096
Jumlah shipcall	call/th	1.452	1.523	1.598	1.678	1.761
Ukuran kapal	TEUs/call	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Perawatan alur dan kol	jt.Rp/th	-	-	-	25.327	-
Total Biaya Operasional	jt.Rp/th	-	-	-	25.327	-
PENDAPATAN						
Tarif penggunaan alur	Rp/GT	2.000	2.000	2.000	2.200	2.200
Kenaikan Pendapatan	/ 2 Tahun	0%	0%	0%	10%	0%
Total Pendapatan	Jt-Rp/tahun	33.498	35.146	36.882	42.583	44.703

Pengerukan kedalaman kolam bermaga Pelabuhan Belawan mengakibatkan kapal-kapal berukuran 800 TEUs ke atas bisa masuk ke pelabuhan ini. Sehingga, ukuran kapal pada perhitungan **Tabel 5.24** diasumsikan sebesar 1.000 TEUs yang mana sebelum adanya pengerukan, kapal yang masuk rata-rata berukuran 500 TEUs saja. Setelah melakukan perhitungan biaya-pendapatan, selanjutnya penulis melakukan perhitungan kas untuk menganalisis kelayakan pembangunan fasilitas di Pelabuhan Belawan.

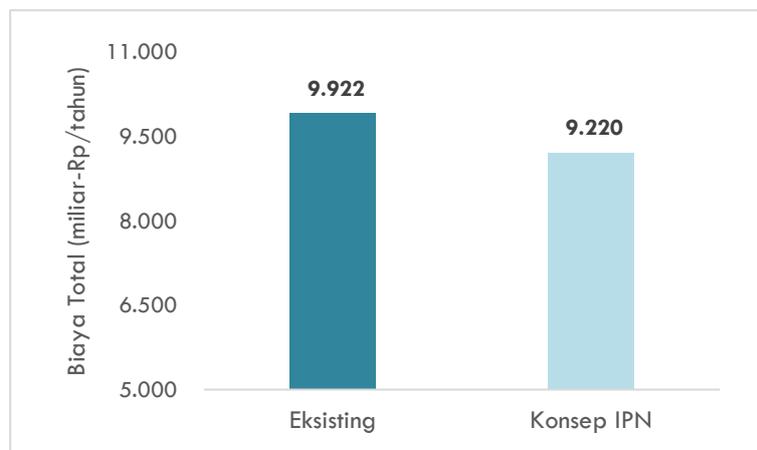
Tabel 5.25 Perhitungan Kelayakan Investasi Penambahan Fasilitas Belawan

Tahun ke		2020	2021	2022	2023	2024	2025
Revenue	Jt-Rp	-	35.146	36.882	42.583	44.703	46.937
Cost	Jt-Rp	31.659	-	-	25.327	-	-
Earning Before Tax	Jt-Rp	(31.658,85)	35.145,56	36.882,00	17.255,65	44.703,21	46.937,44
Tax	Jt-Rp	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Earning After Tax	Jt-Rp	(28.492,96)	31.631,01	33.193,80	15.530,08	40.232,89	42.243,70
Penyusutan	Jt-Rp		10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95
Net Cash flow	Jt-Rp	(31.658,85)	42.183,96	43.746,75	26.083,03	50.785,84	52.796,65
Accum. Cash	Jt-Rp	(31.658,85)	10.525,11	54.271,85	80.354,89	131.140,73	183.937,37
BEP			BEP	-	-	-	-
WACC		10,00%					
Proyek							
Kriteria Investasi	Satuan	Nilai	Kriteria	Min	Keterangan		
NPV	Jt-Rp	472.615	OK	0	Positive Incr. Wealth		
NPVI	times	14,93	OK	0	Null		
IRR	%	131,2%	OK	10,00%	MARR		
BEP from year -		1					

Melalui hasil perhitungan di atas, ada beberapa poin utama yang akan dianalisis. Pertama adalah BEP atau *Break Event Point* merupakan kondisi saat pengembalian modal investasi. BEP pada proyek pengembangan fasilitas Pelabuhan Belawan ini terjadi pada tahun pertama setelah proyek selesai. Kemudian, kriteria investasi NPV, NPVI, dan IRR menunjukkan bahwa investasi ini akan memberikan dampak yang baik bagi kas perusahaan (dalam hal ini Pelabuhan Belawan). Nilai NPV menunjukkan bahwa arus kas hingga tahun 2030 bernilai positif yang menghasilkan sisa kas sebesar 472.615 juta-Rupiah. Sedangkan, nilai NPVI menunjukkan bahwa nilai indeks NPV dibandingkan dengan biaya investasi di tahun ke-0 setinggi 14,93 kali. Yang berarti, dengan investasi proyek ini maka akan menyimpan keuntungan bagi perusahaan. Nilai IRR menunjukkan tingkat suku bunga pengembalian modal dari proyek pengembangan fasilitas ini, dengan batas bawah sebesar 10% (asumsi angka dari WACC). Dengan target suku bunga 10%, maka proyek ini akan menguntungkan perusahaan dengan tingkat suku bunga pengembalian sebesar 131,2%.

5.5. Hasil Analisis Sektor Pelayaran

Penulis membandingkan hasil yang didapat dari perhitungan biaya pelayaran petikemas pada kondisi saat ini dan saat konsep 7 pelabuhan *Hub* IPN diterapkan. Ada tiga aspek yang menjadi kriteria perbandingan, yaitu biaya total, total biaya satuan, dan ukuran kapal. Jika dilihat dari aspek biaya total, maka didapatkan hasil bahwa konsep *Integrated Port Network* mampu menurunkan biaya logistik sebesar 7%, yaitu biaya total kondisi saat ini sebesar 9.922 miliar-Rupiah/tahun, sedangkan biaya total pada konsep *Integrated Port Network* sebesar 9.220 miliar-Rupiah/tahun.

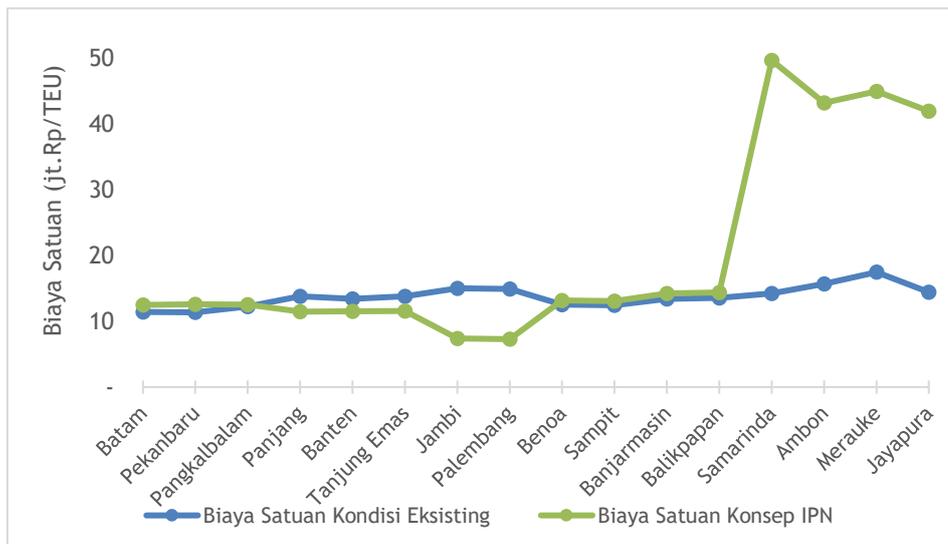


Gambar 5.7 Perbandingan Biaya Total Pelayaran Saat Ini dan Konsep 7 *Hub*

Namun, jika dilihat secara rinci dari aspek biaya satuan, akan tampak berbeda karena adanya ketimpangan biaya satuan seperti berikut.

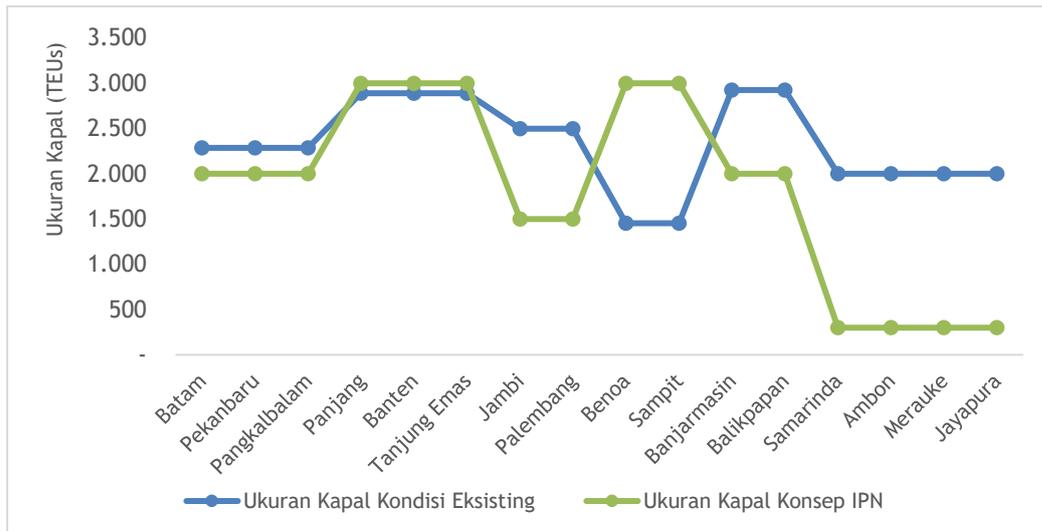
Tabel 5.26 Perbandingan Jarak dan Biaya Satuan

Rute		Jarak Pelayaran Eksisting (nm)	Jarak Pelayaran IPN (nm)	Selisih Perubahan Jarak (nm)	Biaya Satuan Saat Ini (Rp/TEU.nm)	Biaya Satuan IPN (Rp/TEU.nm)
Batam	Shanghai, China	2.924	2.794	130	3.910	4.467
Pekanbaru	Shanghai, China	2.882	2.752	130	3.945	4.571
Pangkalbalam	Shanghai, China	2.893	2.763	130	4.235	4.543
Panjang	Shanghai, China	2.990	2.631	359	4.614	4.354
Banten	Shanghai, China	3.030	2.671	359	4.430	4.312
Tanjung Emas	Shanghai, China	2.986	2.627	359	4.631	4.411
Jambi	Shanghai, China	3.649	2.130	1.519	4.116	3.472
Palembang	Shanghai, China	3.668	2.149	1.519	4.066	3.393
Benoa	Shanghai, China	3.459	2.927	532	3.630	4.504
Sampit	Shanghai, China	3.352	2.820	532	3.711	4.633
Banjarmasin	Tokyo, Jepang	3.773	3.152	621	3.556	4.525
Balikpapan	Tokyo, Jepang	3.785	3.164	621	3.580	4.550
Samarinda	Los Angeles, USA	9.649	7.064	2.585	1.474	7.032
Ambon	Tokyo, Jepang	5.747	2.863	2.884	2.734	15.094
Merauke	Tokyo, Jepang	6.477	3.593	2.884	2.698	12.517
Jayapura	Tokyo, Jepang	5.971	3.087	2.884	2.418	13.586



Gambar 5.8 Perbandingan Biaya Satuan Kondisi Saat Ini dengan Konsep IPN

Gambar di atas menunjukkan bahwa secara umum, biaya satuan pengiriman petikemas internasional pada kondisi saat ini lebih merata daripada konsep IPN. Biaya satuan pada konsep IPN yang menerapkan rute direct call menyebabkan adanya ketimpangan biaya satuan di beberapa daerah. Seperti daerah Samarinda, Ambon, Merauke, dan Jayapura yang memiliki *demand* petikemas internasional sedikit dibandingkan pelabuhan lainnya. Sehingga, biaya satuannya pun sangat tinggi.



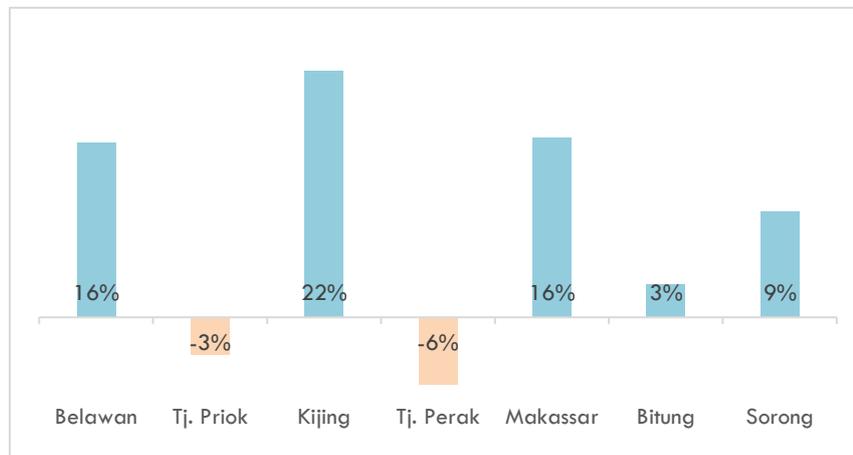
Gambar 5.9 Perbandingan Kebutuhan Ukuran Kapal Kondisi Saat Ini dengan Konsep IPN

Gambar di atas menunjukkan perbandingan kebutuhan ukuran kapal kondisi saat ini dengan kondisi ketika konsep IPN diterapkan. Terdapat perbedaan kebutuhan ukuran kapal untuk setiap pelabuhan. Namun, dapat dilihat pola kebutuhan ukuran kapal internasional kondisi saat ini cenderung tidak berbeda jauh. Rata-rata ukuran kapal berada di angka 2.000 hingga 2.500 TEUs. Ukuran kapal terkecil yaitu 1.500 TEUs, sedangkan ukuran kapal terbesar yaitu 3.000 TEUs. Berbeda halnya dengan kebutuhan ukuran kapal saat konsep IPN diterapkan mengalami ketimpangan. Kapal ukuran terbesar berukuran 3.000 TEUs, sedangkan kapal ukuran terkecil berukuran 150 TEUs.

5.6. Hasil Analisis Sektor Pelabuhan

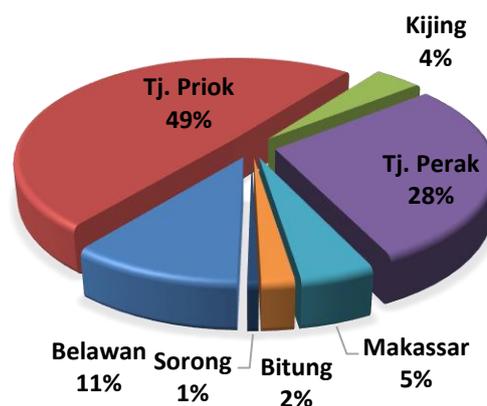
Penerapan konsep *Integrated Port Network* (IPN) akan memberikan dampak pada sektor pelabuhan di Indonesia. Analisis dilakukan dari sisi *supply* dan *demand*. Baik dari segi *throughput* tiap pelabuhan maupun biaya-biaya yang harus dikeluarkan untuk meningkatkan fasilitas pelabuhan. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan oleh penulis dari sisi *supply*, terdapat 4 di antara 7 calon pelabuhan *Hub* Indonesia membutuhkan biaya investasi yang totalnya sebesar 1.182 miliar-Rupiah agar konsep IPN dapat dilaksanakan. Pelabuhan yang membutuhkan biaya investasi terbesar adalah pelabuhan Sorong sebesar 722 milyar-Rupiah.

Sedangkan dari sisi *demand*, muatan petikemas di setiap 7 zona pelabuhan *hub* mengalami peningkatan. Dengan dikembangkannya lokasi pelabuhan *hub*, maka akan dapat menggeser muatan ke pelabuhan *hub* baru seperti Kijing, Bitung, dan Sorong. Sehingga, *throughput* ketiga pelabuhan tersebut dapat meningkat.



Gambar 5.10 Potensi Perubahan Muatan pada Tujuh Pelabuhan Hub

Kondisi saat ini, Pelabuhan Kijing merupakan *hinterland* Pelabuhan Tanjung Priok. Sehingga, muatan petikemas internasional yang akan dan/atau dari Kijing akan disinggah di Pelabuhan Tanjung Priok. Sedangkan, Pelabuhan Tanjung Perak menangani muatan internasional dari dan/atau ke Pelabuhan Makassar, Bitung, dan Sorong. Ketika konsep IPN diterapkan, maka Pelabuhan Tanjung Priok akan kehilangan 3% petikemas dari total *throughput*-nya dan Pelabuhan Tanjung Perak akan kehilangan 6% petikemas dari total *throughput*-nya.



Gambar 5.11 Market Share Tujuh Hub Setelah Diterapkan

5.7. Skenario: Konsep IPN Belum Bisa Diimplementasikan

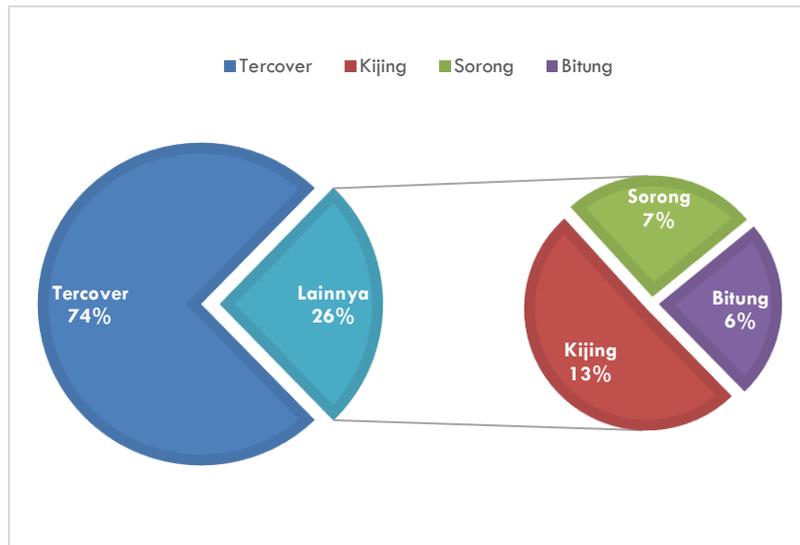
Pada subbab ini, penulis menambahkan skenario ketika konsep *Intragrated Port Network* belum bisa diimplementasikan mengingat pada kondisi riil masih membutuhkan pengembangan fasilitas dan peralatan di sektor pelabuhan. Sesuai kondisi pada saat ini, hanya ada 4 pelabuhan utama yang melayani pengiriman petikemas rute internasional, yaitu:

- Pelabuhan Belawan
- Pelabuhan Tanjung Priok
- Pelabuhan Tanjung Perak
- Pelabuhan Makassar

Sehingga pada posisi seperti ini otomatis 3 pelabuhan *Hub* lainnya (Pontianak, Bitung, dan Sorong) akan menjadi *hinterland* dari 4 *Hub* domestik-internasional eksisting atau menjalankan fungsi *double handling*.

Karena keempat pelabuhan *Hub* domestik-internasional eksisting sudah melakukan pengiriman rute internasional, maka ketika ada atau tidak adanya konsep IPN ini maka petikemas yang memang dikirim melalui Pelabuhan Belawan, Tanjung Priok, Tanjung Perak, dan Makassar tidak akan mengalami dampak perubahan. Yang paling mengalami dampak dari pengembangan lokasi *Hub* sesuai IPN adalah Pelabuhan Kijing, Bitung, dan Sorong. Sehingga, ketika konsep IPN belum diimplementasikan, maka muatan yang direncanakan dikirim melalui ketiga pelabuhan *Hub* tersebut akan dikirimkan melalui 4 pelabuhan *Hub* domestik-internasional eksisting. Maka dari itu, perhitungan pada tahap ini berfokus pada volume petikemas yang belum di-cover oleh 4 pelabuhan *Hub* domestik-internasional saja.

Sama seperti subbab sebelumnya bahwa dilakukan perhitungan dan dipilih unit cost terendah ketika muatan yang tidak tercover oleh keempat pelabuhan *Hub* domestik-internasional. Sehingga nantinya akan dapat disimpulkan petikemas Kijing, Bitung, dan Sorong akan di-cover oleh *Hub* yang mana di antara keempat pelabuhan yang eksisting. Angkaha awal yang dilakkan adalah mendata berapa banyak petikemas yang tidak tercover oleh 4 pelabuhan utama Indonesia. Dari total petikemas Indonesia, ada sekitar 26% petikemas yang tidak melewati 4 pelabuhan utama. Dari sini, terdapat 13% petikemas berasal dari Kijing, 7% dari Sorong, dan 6% dari Bitung. Sehingga 26% muatan ini akan dikirimkan melalui Pelabuhan Belawan, Pelabuhan Tanjung Priok, Tanjung Perak, atau Makassar.



Gambar 5.12 Proporsi Petikemas yang Dilayani oleh 4 Pelabuhan Utama Indonesia

Untuk data masukan yang digunakan tidak jauh berbeda dengan perhitungan pada subbab-subbab sebelumnya, yaitu jarak, *demand* per-wilyah, dan kedalaman kolam labuh (input tambahan sebagai batasan pemilihan kapal). Dan semuanya dibuat dalam bentuk matriks *Hub-feeder*.

Tabel 5.27 Matriks Demand untuk Skenario

Demand (Juta TEUs)			
	KJG	BTG	SRG
BLW	2,21	0,06	1,12
TPR	2,21	0,06	1,12
TPE	2,21	0,06	1,12
MKS	2,21	0,06	1,12

Demand per-wilayah didapatkan dari porsi muatan tiap daerah, dengan asumsi muatan tersebut akan dikirimkan melalui *Hub* domestic-internasional yang mana. Sehingga muatan dari Pelabuhan Kijing ke Belawan, Tanjung Priok, Tanjung Perak, dan Makassar sama. Begitu pun untuk muatan Bitung dan Sorong.

Tabel 5.28 Matriks Jarak dan Kedalaman Minimal Antar Pelabuhan

Jarak (nm)				Kedalaman Pelabuhan (mLWS)			
	KJG	BTG	SRG		KJG	BIT	SRG
BLW	727	2.347	2.447	BLW	11,5	11,5	11,5
TPR	420	1.517	1.557	TPR	14,0	12,0	13,0
TPE	546	1.231	1.253	TPE	12,0	12,0	12,0
MKS	847	790	832	MKS	12,0	12,0	12,0

Karena satu dan lain hal sehingga konsep IPN belum dapat diimplementasikan, maka perhitungan pada skenario ini harus mengacu pada kondisi eksisting pelabuhan. Maka dari itu ditambahkan batasan kedalaman pelabuhan.

Setelah mendapatkan data-data yang diperlukan, maka selanjutnya penulis menghitung operasional dan biaya-biaya seperti pada subbab 5.2. Dari perhitungan tersebut, didapatkan hasil unit cost sebagai berikut.

Tabel 5.29 Unit Cost Petikemas Menggunakan *Double Handling*

	KJG	BIT	SRG
BLW	Rp 850.606	Rp 553.643	Rp 879.372
TPR	Rp 711.142	Rp 535.940	Rp 684.232
TPE	Rp 766.135	Rp 533.412	Rp 705.782
MKS	Rp 838.191	Rp 527.103	Rp 699.488

Dari tabel tersebut, dapat diketahui bahwa muatan yang Pelabuhan Kijing akan dicover oleh Pelabuhan Tanjung Priok, muatan Pelabuhan Bitung dan Sorong akan dicover oleh pelabuhan Makassar. Pelabuhan Belawan dan Tanjung Perak tidak mengcover petikemas daerah manapun.

Tabel 5.30 Ukuran Kapal yang Melayani *Double Handling*

	KJG	BIT	SRG
BLW	Kapal 5	Kapal 5	Kapal 5
TPR	Kapal 8	Kapal 6	Kapal 7
TPE	Kapal 6	Kapal 6	Kapal 6
MKS	Kapal 6	Kapal 6	Kapal 6

Tabel 5.30 menunjukkan ukuran kapal yang akan digunakan untuk mengirim muatan dari Pelabuhan Kijing, Bitung, dan Sorong ke 4 pelabuhan *Hub* domestic-internasional. Pemilihan kapal sesuai dengan unit cost terendah dan dibatasi oleh sarat kapal. Karena kedalaman di Pelabuhan Belawan hanya 11,5 mLWS, maka kapal yang digunakan untuk transfer petikemas ke Pelabuhan Belawan terbatas sampai kapal alternatif 5 saja.

Setelah itu, dihitung unit cost ketika petikemas dikirimkan langsung dari daerah langsung ke pelabuhan *Hub* domestic-internasional dan ketika petikemas harus melalui feeder terlebih dahulu. Berikut ini rekapitulasi unit cost pengiriman dari *feeder* (Kijing, Bitung, dan Sorong) ke pelabuhan *Hub* domestic-internasional.

Tabel 5.31 Rekapitulasi Unit Cost Skenario *Double Handling*

Hub	Pelabuhan 1	Pelabuhan 2	Unit Cost (Rp/TEU)
TPR	KJG	JAM	2.847.749
TPR	KJG	PLM	2.366.775
TPR	JAM		2.475.537
TPR	PLM		2.411.071
MKS	BIT	SAM	2.696.654
MKS	SAM		4.863.216
MKS	SRG	AMB	6.084.727
MKS	SRG	MRU	7.840.043
MKS	SRG	JYP	4.830.780
MKS	AMB		5.952.452
MKS	MRU		6.787.859
MKS	JYP		4.475.969

Hasilnya, pola terpilih pengiriman petikemas tiap daerah berbeda-beda. Petikemas Jambi, Ambon, Merauke, dan Jayapura dikirimkan langsung ke *Hub* tanpa harus singgah terlebih dahulu ke pelabuhan *feeder*. Sedangkan, petikemas Palembang dan Samarinda lebih murah jika dikirimkan dahulu ke pelabuhan *feeder* Bitung dan Kijing terlebih dahulu.

Bab 6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan beberapa kesimpulan yang berkaitan dengan analisis penulis.

1. Kondisi pelayaran petikemas saat ini sebagai berikut:
 - a. Volume petikemas Indonesia mengalami kenaikan +- 7% setiap tahunnya. Pergerakannya masih didominasi petikemas domestik sebesar 53% dan internasional sebesar 47%. Volume petikemas tertinggi adalah di Pulau Jawa sebesar 11,32 juta-TEUs atau setara dengan 69% total *throughput* petikemas Indonesia.
 - b. Armada kapal petikemas Indonesia sebagian besar berukuran 501-800 TEUs sebesar 31%. Total kapasitas angkut armada petikemas Indonesia sebesar 110.220 TEUs/tahun.
 - c. Tujuh pelabuhan calon *hub* belum memiliki standar yang sama. Kapasitas Pelabuhan Tanjung Priok memiliki kapasitas tertinggi yaitu 4.905.600 TEUs/tahun. Sementara kapasitas terkecil terdapat pada pelabuhan Sorong sebesar 75.699 TEUs/tahun.
2. Dampak penerapan *Integrated Port Network* pada sektor pelayaran:
 - a. Konsep *Integrated Port Network* akan menurunkan biaya logistik total sebesar 7%, yang mana saat ini sebesar 9.922 milyar-Rupiah/tahun menjadi sebesar 9.220 milyar-Rupiah/tahun.
 - b. Namun, konsep *direct call* pada konsep *Integrated Port Network* menghasilkan total biaya satuan lebih tinggi daripada kondisi saat ini, yaitu sebesar Rp 99.963/TEU.nm dan Rp 57.748/TEU.nm untuk kondisi saat ini.
 - c. Kebutuhan ukuran kapal internasional terbesar untuk konsep *Integrated Port Network* adalah 3.000 TEUs, sedangkan ukuran kapal yang terkecil adalah 300 TEUs. Pada kondisi saat ini, ukuran kapal cenderung merata antara 2.000 hingga 2.500 TEUs.
3. Dampak penerapan *Integrated Port Network* pada sektor kepelabuhanan:
 - a. Dengan diterapkannya konsep *Integrated Port Network* akan menambah *market share* Pelabuhan Belawan sebesar 16%, Pelabuhan Kijing 22%, Pelabuhan Makassar 16%, Pelabuhan Bitung 3%, dan Sorong 9%. Namun,

akan menurunkan *market share* Pelabuhan Tanjung Priok 3% dan Tanjung Perak 6%.

- b. Meskipun mampu menambah *throughput* beberapa pelabuhan, dibutuhkan pengembangan fasilitas pada Pelabuhan Belawan, Kijing, Bitung, dan Sorong dengan biaya investasi total sebesar 1.183 miliar-Rupiah agar konsep 7 pelabuhan *Hub* dapat dilaksanakan.
- c. Pengembangan pada Pelabuhan Kijing dan Sorong tidak bisa dilakukan karena berdasarkan analisis kelayakan, nilai pengembalian tingkat suku bunga keduanya secara berturut-turut sebesar -8,7% dan 0,1% (di bawah target pengembalian suku bunga, yaitu 10%).

6.2. Saran

1. Penelitian ini belum memperdalam bagaimana jika konsep *Integrated Port Network* tidak dapat diterapkan. Sehingga, untuk ke depannya dapat diteliti mengenai bagaimana pola pelayaran petikemas internasional Indonesia yang lebih baik dari kondisi saat ini.
2. Pada pengembangan penelitian selanjutnya dapat dilakukan pembaruan data arus muatan dan kapal asal-tujuan.

DAFTAR PUSTAKA

- (2012). *Journal of KONES Powertrain and Transport*, Vol 19: 99.
- AJ, B. (2006). *Optimising teh Container Transshipment Hub Location in Nothern Europe*. *Journal of Transport Geography*, 14: 195-214.
- Badan Pusat Statistik Indonesia. (2019, April 5). *Produk Domestik Bruto Atas Dasar Harga Konstan 2000 Menurut Lapangan Usaha (Miliar Rupiah), 2010-2017*.
- Cordeau, Laporte, Potvin, & Savelsbergh. (2004). *Transportation on Demand*. *Transportation, Handbooks in Operations Research and Management Science*, 14: 429-466.
- Hapis, Muhamad. (2016). *Analisis Konektivitas Pelayaran Domestik Sebagai Implementasi Kebijakan Hub Port Internasional: Studi Kasus Pelayaran Petikemas*. Surabaya: Jurusan Transportasi Laut ITS.
- KEMENKO. (2011). *Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia*. Jakarta: Kementrerian Koordinator Bidang Perekonomian.
- Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian. (2013). *Laporan Perkembangan Pelaksanaan MP3EI*. Jakarta Pusat: Kementerian Koordinator Bidang Perekonomian.
- Kementerian PerHubungan Republik Indonesia. (2015). *Peraturan Pemerintah Nomor 11 Tahun 2015 Tentang Jenis dan Tarif atas Jenis Penerimaan Negara Bukan Pajak yang berlaku pada Kementrian PerHubungan*. Jakarta: Kementerian PerHubungan Republik Indonesia.
- Kementerian PPN. (2019). *Integrated Port Network*.
- Kristensen, H. O. (2013). *Statistical Analysis and Determination of Regression Formulas for Main Dimensions of Container Ships based on IHS Fairplay Data*. Technical University of Denmark.
- Lazuardi, S. D. (2015). *Analyzing the National Logistics System Trough Integrated and Efficient Networks: a Case Study of Container Shipping Connectivity in Indonesia*. Netherlands: Maritime Economics and Logistics Erasmus University Rotterdam.
- Ligteringen, H., & Velsink, H. (2012). *Ports and Terminals*. The Netherlands: VVSD.
- Maersk Broker. (2016, Maret 19). *Container Market-Weekly Report*. Retrieved from Maersk Broker: http://www.soefart.dk/app/doc/Container_Market.pdf
- MAN Diesel & Turbo. (2016, Maret 8). *Propulsion Trends in Container Vessels*. Retrieved from MAN Diesel & Turbo:

<http://marine.man.eu/docs/librariesprovider6/technical-papers/propulsion-trends-in-container-vessels.pdf?sfvrsn=20>

- Menteri Perhubungan Republik Indonesia. (2005). *Peraturan Menteri Perhubungan Nomor: KM. 49 Tahun 2005 Tentang Sistem Transportasi Nasional (SISTRANAS)*. Jakarta Pusat: Kementrian Perhubungan Republik Indonesia.
- Nur, H. I. (2014). *Kajian Usulan Kebijakan Pendulum Nusantara: Tinjauan Sektor Pelayaran dan Kepelabuhanan*. Surabaya: Jurusan Transportasi Laut ITS.
- (2012). *Peraturan Presiden Nomor 26 Tahun 2012 Tentang Cetak Biru Pengembangan Sitem Logistik Nasional*. Jakarta Pusat.
- (2016). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2016 Tentang Percepatan Pelaksanaan Proyek Strategis Nasional*. Jakarta Pusat.
- PT Pelabuhan Indonesia I (Persero). (2017). *Laporan Tahunan 2017*. Medan: PT Pelabuhan Indonesia I (Persero).
- PT Pelabuhan Indonesia II (Persero). (2017). *Laporan Tahunan 2017*. Jakarta: PT Pelabuhan Indonesia II (Persero).
- PT Pelabuhan Indonesia III (Persero). (2017). *Laporan Tahunan 2017*. Surabaya: PT Pelabuhan Indonesia III (Persero).
- PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero). (2017). *Laporan Tahunan 2017*. Makassar: PT Pelabuhan Indonesia IV (Persero).
- Subdirektorat Statistik Transportasi. (2016). *Statistik Transportasi*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Indonesia.
- Susilo, Bambang. (2009). *Pasar Modal Mekanisme Perdagangan Saham, Analisa Sekuritas, dan Strategi Investasi di Bursa Efek Indonesia*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- UNCTAD. (2015). *Review of Maritime Transport*. New York & Geneva: United Nation Publication.
- Wergeland, N. W. (1997). *Shipping*. Netherlands: Delft University Press.
- Yunianto, I. T. (2014). *Model Penentuan Hub Port Sebagai Pusat Konsolidasi Angkutan Petikemas dan General Cargo*. Surabaya: Teknik Transportasi Kelautan.

LAMPIRAN

1. Waktu Kinerja Pelabuhan (sesuai SK Dirjen UM.002/38/18/DJPL-11)
2. Kapal Pemandang
3. Regresi Kapal
4. Model Zonasi
5. Perhitungan Ekspor-Impor Kondisi Saat Ini
6. Rincian Perhitungan *Unit Cost* 7 Pelabuhan *Hub*
7. Perhitungan Ekspor-Impor Konsep *Integrated Port Network*
8. Rekapitulasi Perhitungan Ekspor-Impor Kondisi Saat Ini
9. Rekapitulasi Perhitungan Ekspor-Impor Konsep *Integrated Port Network*
10. Perhitungan Investasi Pengembangan Pelabuhan
11. Analisis Kelayakan Pengembangan Pelabuhan

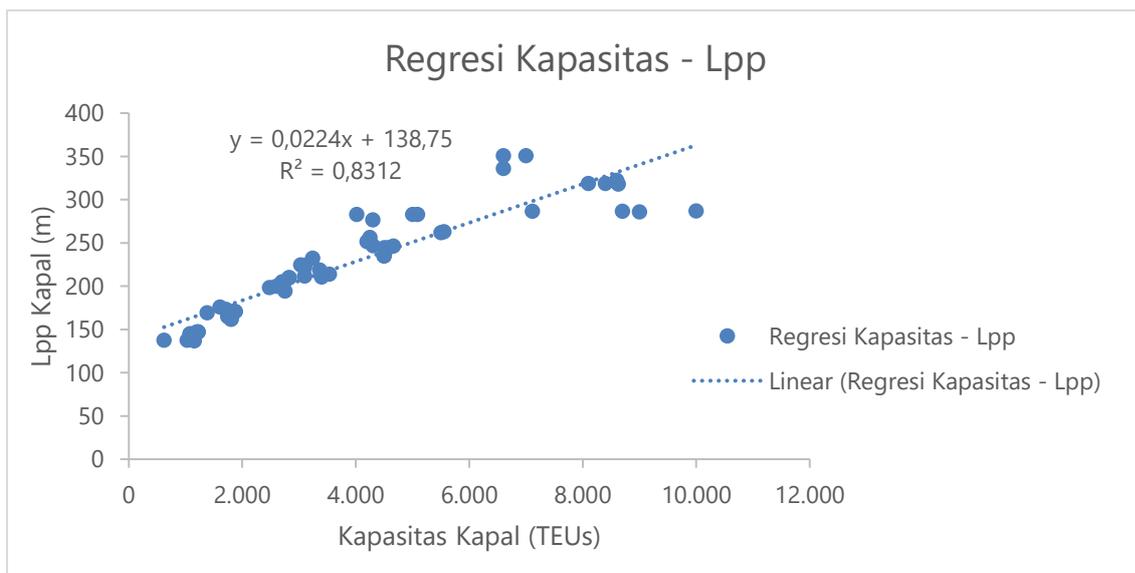
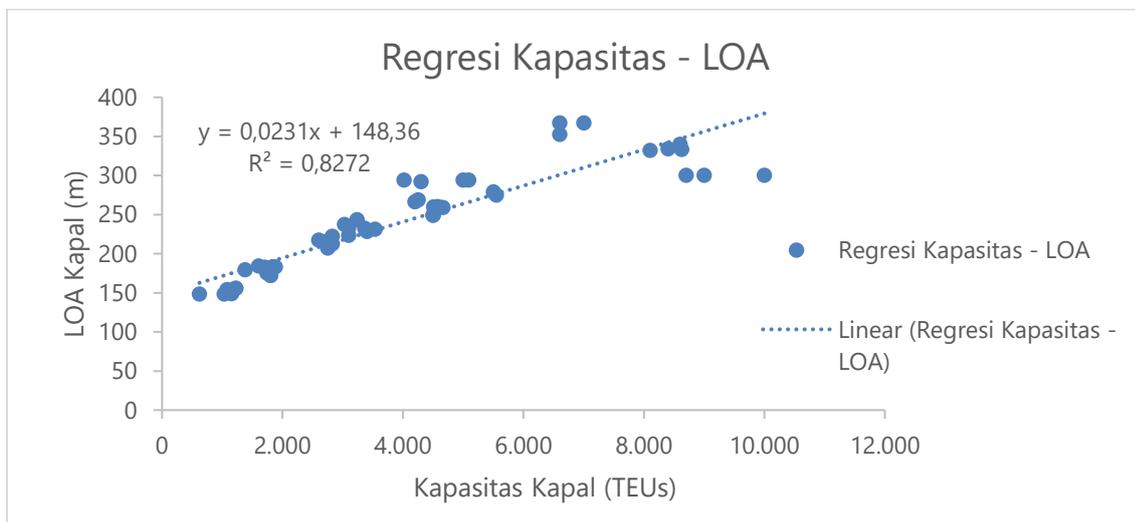
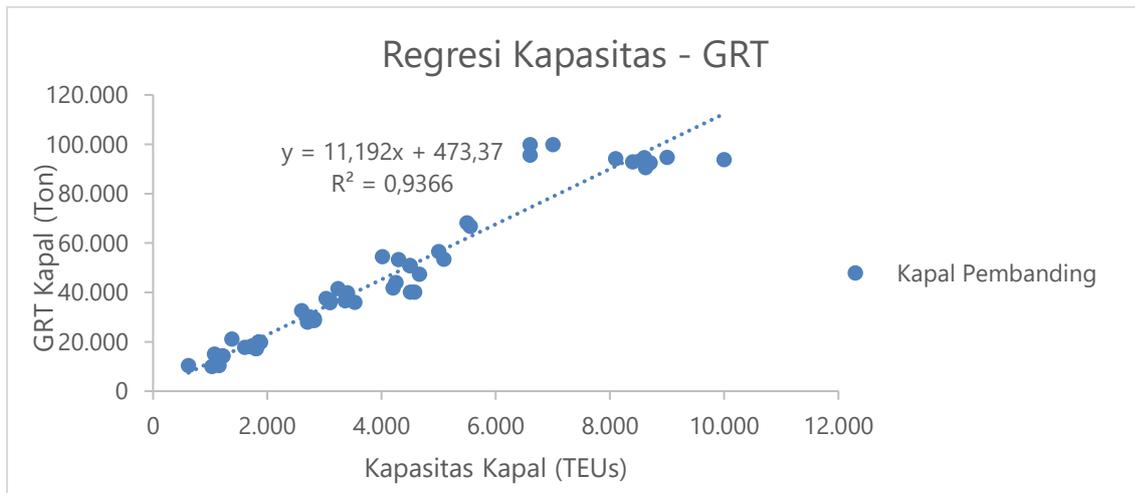
1. Waktu Kinerja Pelabuhan

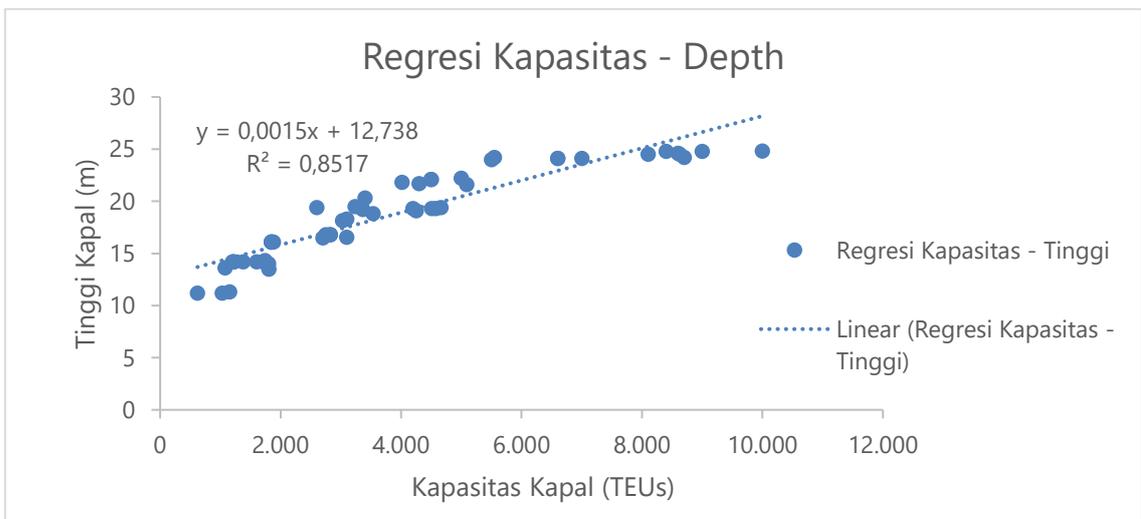
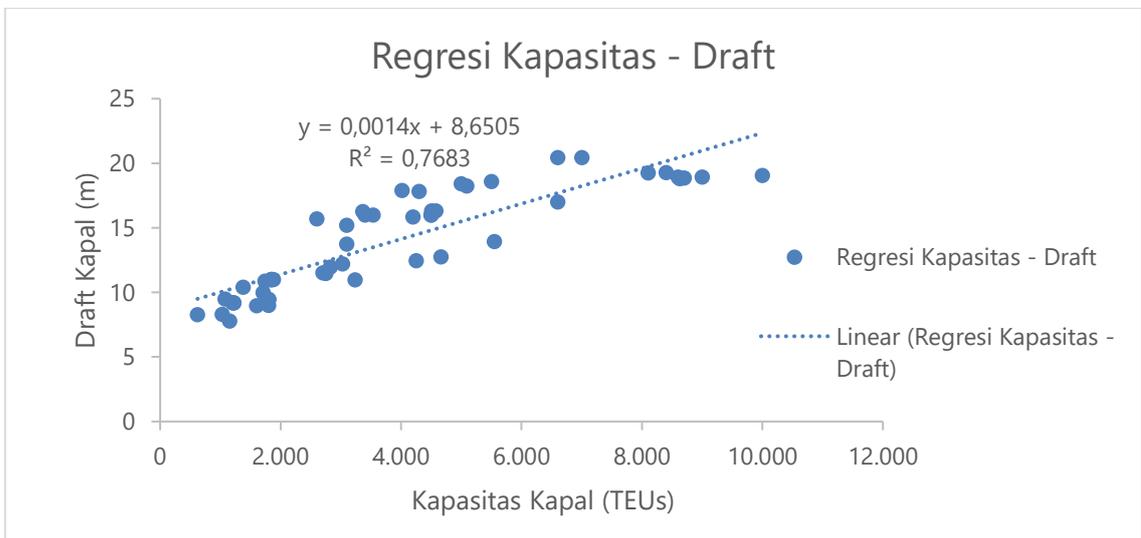
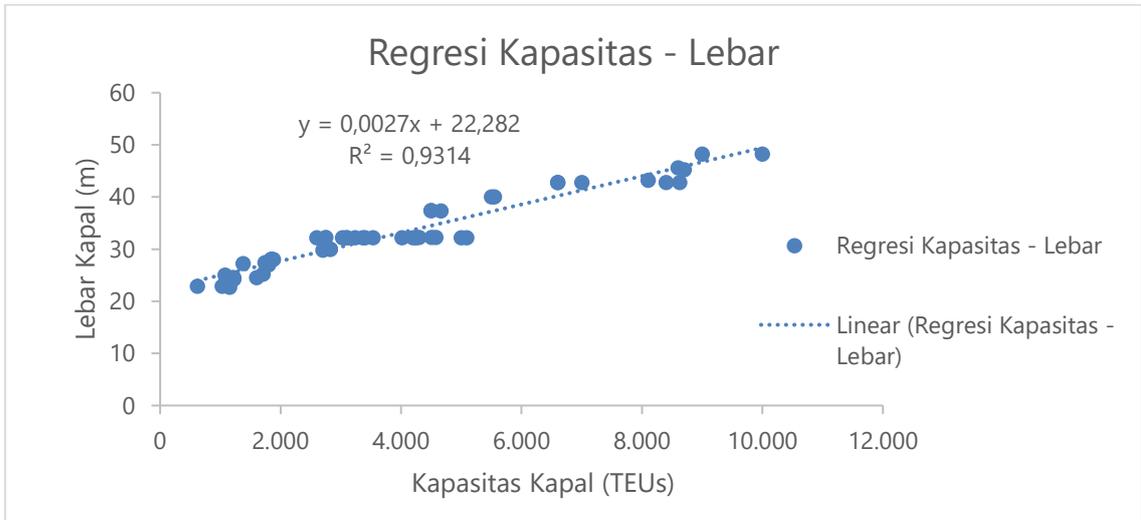
No	Pelabuhan	2016		2017		2018		Rata-rata		
		WT	AT	WT	AT	WT	AT	WT	AT	IT*
		Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam	Jam
1	Belawan	1,17	1,27	0,76	2,58	1,21	2,71	1,05	2,19	0,8
2	Dumai	1,27	4,95	1,85	5,11	0	0	1,04	3,35	0,8
3	Sibolga	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,8
4	Lhok Seumawe	0,25	0,85	0,26	1	0,14	0,97	0,22	0,94	0,8
5	Pekanbaru	0,22	8,17	0,19	7,98	0	12,41	0,14	9,52	0,8
6	Tanjung Pinang	0	1,3	0	1,5	0	0	0,00	0,93	0,8
7	Tanjung Priok	0,75	1	0,24	0,62	0,29	2,36	0,43	1,33	0,8
8	Panjang	0,44	0,59	0,45	0,41	0,26	0,5	0,38	0,50	0,8
9	Palembang	0,13	6,25	0,12	6,33	0,13	6,24	0,13	6,27	0,8
10	Teluk Bayur	0,23	0,63	0,01	0,93	0,16	0,76	0,13	0,77	0,8
11	Pontianak	0,08	3,38	0,06	3,37	0	0	0,05	2,25	0,8
12	Banten	1	1,1	1	1,1	0	0	0,67	0,73	0,8
13	Tanjung Perak	0,25	0,9	1,36	3,37	1,94	4,31	1,18	2,86	0,8
14	Tanjung Emas	0,28	0,59	0,21	1,1	0,2	0,62	0,23	0,77	0,8
15	Banjarmasin	0,78	2,97	0,7	3,37	0,23	3,29	0,57	3,21	0,8
16	Benoa	0,14	0,35	0	0,59	1	1	0,38	0,65	0,8
17	Tenau/Kupang	0	0,23	0,42	2,71	3,82	0,34	1,41	1,09	0,8
18	Tanjung Intan	0,54	3,02	0,03	1	0,05	1,18	0,21	1,73	0,8
19	Makassar	1,43	1,58	0,13	0,4	0,48	0,79	0,68	0,92	0,8
20	Balikpapan	2,34	1,63	0,1	2,48	0,29	1,15	0,91	1,75	0,8
21	Samarinda	0,5	4,63	0,3	1,46	0,94	9,25	0,58	5,11	0,8
22	Bitung	0	1,38	0,7	0,59	0,77	0,92	0,49	0,96	0,8
23	Ambon	1,15	1,63	0,16	4	0,7	0,38	0,67	2,00	0,8
24	Jayapura	0,5	0,68	0,9	1	1	1	0,80	0,89	0,8
25	Sunda Kelapa	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,8
26	Bengkulu	0,23	0,35	0,23	0,37	0,2	0,5	0,22	0,41	0,8
27	Pangkal Balam	1	1	1	0,92	0	0	0,67	0,64	0,8
28	Tanjung Pandan	0,17	0,61	0,084	0,29	0	0	0,08	0,80	0,8
29	Cirebon	0	1,59	0	1,66	1,25	1,5	0,42	1,68	0,8
30	Jambi	0,43	28,3	0,1	30,29	0	0	0,18	19,77	0,8
31	Gresik	1,5	1,13	1,1	1,75	1,13	1,79	1,24	1,17	0,8
32	Tanjung Wangi	0,77	0,75	0,22	0,77	0,14	0,72	0,38	3,17	0,8
33	Kota Baru	0	0	0	0	0,18	0,63	0,06	0,33	0,8
34	Sampit	0	0	0	0	0	8	0,00	0,37	0,8
35	Gorontalo	0,54	1,58	0,54	1,58	1	1	0,69	1,05	0,8
36	Pantoloan	0,16	1,58	0,24	0,76	0,44	1,12	0,28	0,78	0,8
37	Manado	0,77	1,58	0,77	1,85	0	0	0,51	1,28	0,8
38	Tolitoli	0,72	1,63	0	0	0	0	0,24	0,64	0,8
39	Biak	0,47	1,54	0,7	1	0,37	0,42	0,51	1,18	0,8
40	Nunukan	0,73	2,63	0,4	0,7	0,84	0,29	0,66	1,31	0,8
41	Sorong	9,08	1,08	1	1	4,3	1	4,79	1,03	0,8
42	Parepare	0,98	2,63	1,36	0,51	9,01	0,61	3,78	1,71	0,8
43	Kendari	0,66	1,65	6,1	2,27	0,45	1,02	2,40	1,69	0,8
44	Tarakan	1,58	2	2,71	3,28	8	2	4,10	1,97	0,8
45	Merauke	0,87	1,82	2	2,2	0	1,16	0,96	1,77	0,8
46	Manokwari	0,9	1,75	0,64	0,88	0,9	0,62	0,81	0,88	0,8
47	Fakfak	1,92	1,92	0,8	1,9	1,17	1,28	1,30	1,27	0,8
48	Kuala Tanjung							1,10	2,62	0,8
49	BICT							1,05	2,19	0,8
50	Ternate	0,95	0,68	0,4	0,5	1	0	0,78	0,39	0,8

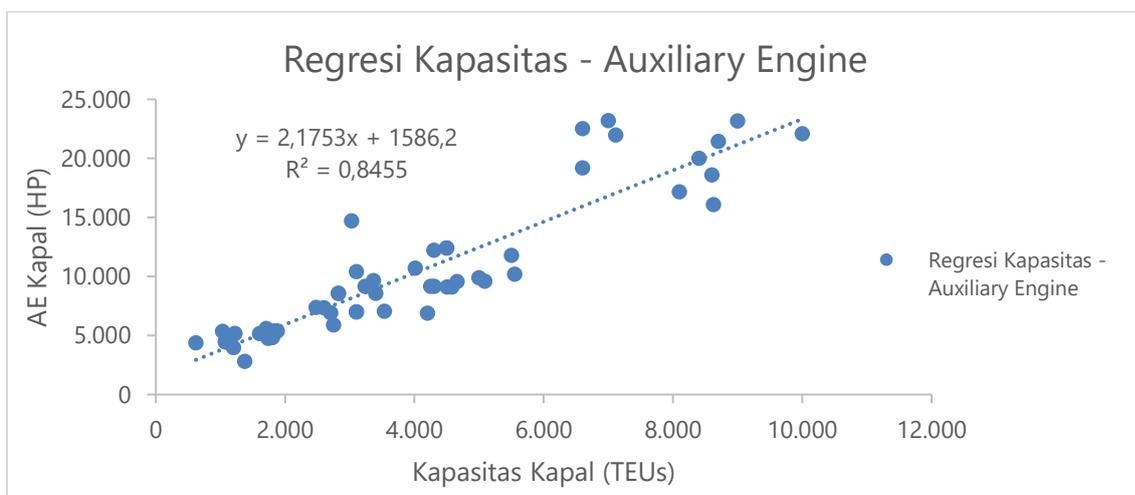
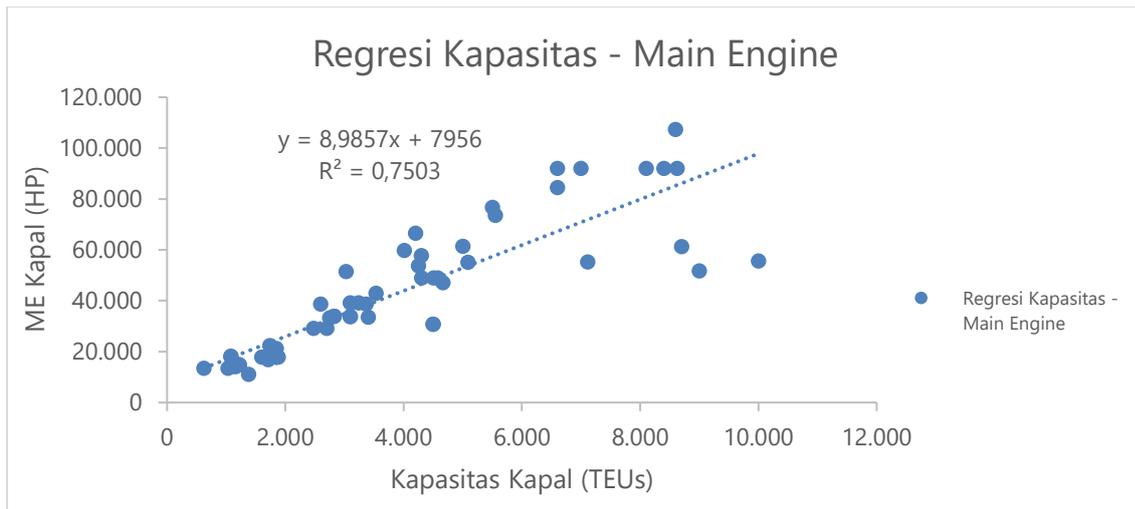
2. Kapal Pemandang

IMO No.	Kapasitas	GT	Sarat	Tinggi	Lebar	LoA	LPP	Mesin Utama		Mesin Bantu		Max.Speed
	TEUs	Ton	m	m	m	m	m	HP	kW	HP	Kw	Knots
9243174	3.237	41.493	11	20	32	243	232	39.200	29.243	9.169	6.840	25,30
9496460	4.662	47.300	13	19	37	259	246	47.105	35.140	9.571	7.140	26,50
9238076	1.221	14.193	9	14	25	156	147	14.826	11.060	5.174	3.860	18,60
9295359	5.000	56.506	18	22	32	294	283	61.340	45.760	9.893	7.380	23,20
9366433	1.155	10.308	8	11	23	149	137	14.075	10.500	4.705	3.510	18,20
9260419	6.600	95.660	17	24	43	352	336	84.450	63.000	19.189	14.315	25,60
9255531	1.078	15.024	9	14	25	154	145	18.016	13.440	4.450	3.320	18,10
9292254	4.014	54.519	18	22	32	294	283	59.764	44.584	10.697	7.980	22,60
9345922	1.030	9.990	8	11	23	148	138	13.405	10.000	5.362	4.000	17,30
9365831	1.849	19.850	11	16	28	183	171	17.802	13.280	5.389	4.020	20,00
9252242	4.200	41.834	16	19	32	266	252	66.475	49.590	6.890	5.140	21,70
9718117	10.000	93.800	19	25	48	300	287	55.603	41.480	22.091	16.480	22,60
9267651	5.500	68.198	19	24	40	279	262	76.676	57.200	11.796	8.800	21,90
9320257	6.600	99.888	20	24	43	367	351	92.011	68.640	22.520	16.800	24,30
9385609	1.377	21.143	10	14	27	179	169	11.059	8.250	2.815	2.100	20,40
9359052	7.000	99.823	20	24	43	367	351	92.011	68.640	23.186	17.297	24,40
9241918	2.751	30.051	11	17	32	207	194	33.284	24.830	5.887	4.392	21,70
9723241	9.000	94.684	19	25	48	300	286	51.729	38.590	23.164	17.280	20,30
9350159	1.805	17.198	9	14	27	172	162	21.186	15.805	4.826	3.600	21,20
9350147	1.800	17.198	9	14	27	172	162	21.186	15.805	4.826	3.600	20,10
9401661	1.740	18.326	11	14	27	175	165	22.332	16.660	4.745	3.540	23,30
9392559	3.534	35.981	16	19	32	231	214	42.882	31.990	7.056	5.264	24,20
9393319	8.600	94.511	19	25	46	340	323	107.346	80.080	18.606	13.880	24,40
9365843	1.849	19.850	11	16	28	183	171	17.802	13.280	5.389	4.020	20,80
9680841	3.100	36.751	15	18	32	233	224	33.768	25.191	6.997	5.220	24,50
9322463	5.090	53.500	18	22	32	294	283	55.134	41.130	9.598	7.160	21,80
9365879	1.849	19.850	11	16	28	183	171	21.206	15.820	5.389	4.020	21,60
9357808	1.710	17.964	10	14	25	182	174	16.890	12.600	5.583	4.165	19,50
9394870	3.100	35.835	14	17	32	224	212	39.184	29.231	10.402	7.760	22,20
9525493	4.496	50.869	16	22	37	249	235	30.831	23.000	12.399	9.250	21,10
9525302	4.500	50.869	16	22	37	249	235	30.831	23.000	12.399	9.250	20,60
9348156	3.364	36.637	16	19	32	232	219	38.713	28.880	9.651	7.200	17,30
9193240	4.300	53.319	18	22	32	292	277	57.775	43.100	12.225	9.120	24,90
9526978	8.700	92.537	19	24	45	300	287	61.314	45.740	21.444	15.997	26,30
9294161	2.824	28.592		17	30	212	210	33.874	25.270	8.579	6.400	21,60
9445538	4.578	40.168	16	19	32	260	245	49.008	36.560	9.115	6800	23,70
9352028	8.400	92.845	19	25	43	334	319	92.011	68.640	20.018	14.934	24,90
9334674	8.100	94.193	19	25	43	332	319	92.011	68.640	17.158	12.800	25,10
9244130	2.600	32.575	16	19	32	217	200	38.713	28.880	7.346	5.480	27,00
9329538	4.506	40.168	16	19	32	260	245	49.008	36.560	9.115	6800	23,90
9509140	3.400	39.905	16	20	32	228	211	33.566	25.040	8.579	6.400	20,30
9351804	620	10.306	8	11	23	148	138	13.405	10.000	4.383	3.270	14,00
9251614	3.028	37.543	12	18	32	237	225	51.515	38.430	14.713	10.976	22,50
9292448	1.200	14.067	9	14	25	155	147	14.826	11.060	3.968	2.960	19,30
9303819	2.824	29.352	12	17	30	222	210	33.874	25.270	8.579	6.400	21,20
9365829	1.880	19.850	11	16	28	183	171	17.802	13.280	5.389	4.020	25,40
9305001	2.702	27.915	12	17	30	215	205	29.182	21.770	6.917	5.160	23,80
9365855	1.849	19.850	11	16	28	183	171	17.802	13.280	5.389	4.020	19,50
9278088	5.551	66.707	14	24	40	275	263	73.592	54.900	10.188	7.600	21,60
9462720	8.626	90.532	19	25	43	333	318	92.046	68.666	16.086	12.000	23,80
9353292	4.250	44.029	12	19	32	269	257	53.673	40.040	9.169	6.840	23,80
9238076	1.221	14.193	9	14	24	156	147	14.826	11.060	5.174	3.860	18,60
9415947	1.604	17.678	9	14	25	184	176	17.802	13.280	5.174	3.860	18,90
9255529	1.078	15.024	9	14	25	154	145	18.200	13.577	4.450	3.320	17,60
9464699	4.308	42.983	13	19	32	260	247	49.008	36.560	9.169	6.840	22,60
9430387	7.114	86.601	17	24	43	300	287	55.206	41.184	21.984	16.400	23,40
9356098	2.478	25.904	11	16	30	211	199	29.182	21.770	7.383	5.508	20,80
9680853	3.100	34.329	15	18	32	233	222	33.768	25.191	6.997	5.220	22,50

3. Regresi Kapal







Rekapitulasi Hasil Regresi

Hubungan Antara		Slope	Intercept	R2	
Kapasitas Kapal	(TEUs)	LOA (m)	0,02	148	0,83
		LPP (m)	0,02	139	0,83
		Lebar (m)	0,00	22	0,93
		Tinggi (m)	0,00	13	0,85
		Sarat (m)	0,00	9	0,73
		GT	11,24	300	0,94
		ME HP	8,99	7.956	0,75
		AE HP	2,18	1.586	0,85
Daya Mesin	(HP)	Vs (Knots)	0,00	20	0,38

4. Model Zonasi

Hub Ports	Demand Ports per Unit Production and Transportation Cost																Capacity
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP	(TEUs/yr)
BLW	1.286.793	1.481.187	1.309.052	1.882.443	1.537.186	2.108.144	1.607.682	2.981.267	2.941.013	2.913.150	3.803.696	3.859.097	1.485.589	3.462.687	5.121.496	2.422.298	1.686.300
KTJ	1.414.442	1.634.250	1.564.962	1.882.623	1.352.421	2.106.376	1.211.966	2.884.546	2.939.242	2.854.387	3.739.093	3.858.500	1.485.468	3.462.448	5.121.189	2.422.177	1.686.300
TPR	1.679.961	1.789.581	1.564.629	1.556.328	930.424	1.802.235	943.129	1.248.692	1.608.374	1.650.245	2.115.514	2.064.395	1.483.480	3.394.387	5.115.172	2.420.460	4.905.600
KJG	1.414.357	1.484.165	1.561.115	1.553.304	1.144.210	1.799.803	1.162.474	1.652.245	1.607.997	1.639.704	2.305.541	2.064.374	1.483.478	3.394.362	5.118.243	2.420.417	341.640
TPE	1.946.012	2.417.028	1.823.576	1.883.703	1.018.726	2.420.968	1.079.230	1.367.100	1.603.663	1.457.727	1.582.794	2.062.663	1.348.628	3.392.632	5.117.125	2.419.722	1.686.300
MKS	2.350.957	3.734.228	3.138.925	3.236.651	1.421.790	3.689.624	1.547.189	3.181.700	1.582.573	1.686.079	1.625.084	2.062.670	1.301.134	3.292.887	5.039.419	2.170.685	512.460
BIT	3.051.178	2.739.030	2.343.004	2.381.685	1.241.309	2.734.477	1.217.024	1.782.633	1.605.413	1.600.022	1.586.149	2.000.936	1.348.566	3.294.721	5.041.972	2.418.582	115.632
SRG	3.198.036	4.744.208	3.949.676	4.115.455	1.656.352	4.663.289	1.843.301	3.832.738	3.386.517	3.734.389	3.582.290	3.736.283	1.484.344	3.292.397	5.037.095	2.089.644	-
<i>Demand (TEUs)</i>	288.002	229.965	128.094	214.586	1.330.082	105.501	1.285.816	1.377.140	71.962	1.145.877	1.165.881	16.965	29.831	9.670	6.072	16.527	

Hub Ports	Demand Port- Production Allocation (1=open)															
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
BLW	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
KTJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
TPR	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
KJG	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TPE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
MKS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
BIT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
SRG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Number of Hub Ports</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

<i>Hub Port</i>	<i>Excess Capacity (TEUs/yr)</i>															
BLW	1.040.239															
KTJ	1.680.228															
TPR	912.562															
KJG	21.553															
TPE	625.459															
MKS	410.667															
BIT	98.667															
SRG	26.197															
<i>Unmet Demand (TEUs)</i>	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

<i>Hub Ports</i>	<i>Demand Port (TEUs)</i>															
	PKB	BAT	PBL	PLM	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP
BLW	288.002	229.965	128.094	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KTJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.072	-
TPR	-	-	-	-	1.330.082	-	1.285.816	1.377.140	-	-	-	-	-	-	-	-
KJG	-	-	-	214.586	-	105.501	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.145.877	1.165.881	-	-	-	-	-
MKS	-	-	-	-	-	-	-	-	71.962	-	-	-	29.831	-	-	-
BIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.965	-	-	-	-
SRG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.670	-	16.527
Total Demand	288.002	229.965	128.094	214.586	1.330.082	105.501	1.285.816	1.377.140	71.962	1.145.877	1.165.881	16.965	29.831	9.670	6.072	16.527

Minimum Unit Cost = 9.090.614.747.827

Hub Ports	Total Cost (Rp/th)															
	PJG	JAM	BaNT	TJE	BJM	SPT	BEN	SAM	BLK	AMB	MRU	JYP	0	0	0	PKB
BLW	381	311.649	170.186	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPR	-	-	-	-	1.359.441	-	1.393.529	1.588.700	-	-	-	-	-	-	-	-
KJG	-	-	-	304.549	-	160.722	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.499.681	1.662.701	-	-	-	-	-
MKS	-	-	-	-	-	-	-	-	85.324	-	-	-	39.320	-	-	-
BIT	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35.288	-	-	-	-
SRG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32.763	31.260	34.944
Unmet Demand (TEU)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

5. Rekapitulasi Perhitungan

BELAWAN			TJ. PRIOK		
OPERASIONAL			OPERASIONAL		
Waktu Berlayar	hari/trip	9	Waktu Berlayar	hari/trip	10
Waktu di Pelabuhan	hari/trip	5	Waktu di Pelabuhan	hari/trip	5
Total Waktu	hari/trip	14	Total Waktu	hari/trip	16
Frequency By Trip	trip/th	26	Frequency By Trip	trip/th	24
Frequency By Demand	trip/th	104	Frequency By Demand	trip/th	478
Kebutuhan Jumlah Kapal	unit	5	Kebutuhan Jumlah Kapal	unit	20
Konsumsi Bahan Bakar			Konsumsi Bahan Bakar		
ME	ton/trip	108	ME	ton/trip	112
AE	ton/trip	65	AE	ton/trip	64
BIAYA-BIAYA			BIAYA-BIAYA		
<u>Biaya per unit kapal</u>			<u>Biaya per unit kapal</u>		
<i>Ship Cost</i>			<i>Ship Cost</i>		
Biaya BBM	jt-Rp/trip	881	Biaya BBM	jt-Rp/trip	2.083
	jt-Rp/tahun	22.907		jt-Rp/tahun	100.003
TCH	jt-Rp/Hari	136	TCH	jt-Rp/Hari	339
	jt-rp/trip	1.940		jt-rp/trip	5.306
	jt-Rp/tahun	50.428		jt-Rp/tahun	127.337
<i>Port Cost</i>			<i>Port Cost</i>		
Pelayanan Kapal			Pelayanan Kapal		
Labuh	jt-Rp/trip	1.529	Labuh	jt-Rp/trip	1.209
	jt-Rp/tahun	39.747		jt-Rp/tahun	29.015
Pandu	jt-Rp/trip	120	Pandu	jt-Rp/trip	165
	jt-Rp/tahun	3.120		jt-Rp/tahun	3.957
Tunda	jt-Rp/trip	1.309	Tunda	jt-Rp/trip	1.033
	jt-Rp/tahun	34.039		jt-Rp/tahun	24.795
Tambat	jt-Rp/trip	5.089	Tambat	jt-Rp/trip	7.570
	jt-Rp/tahun	132.305		jt-Rp/tahun	181.691
Penanganan Muatan	jt-Rp/trip	237.707	Penanganan Muatan	jt-Rp/trip	195.435
<u>Biaya Total Tahunan</u>			<u>Biaya Total Tahunan</u>		
<i>Ship Cost</i>			<i>Ship Cost</i>		
Biaya BBM	jt-Rp/tahun	114.533	Biaya BBM	jt-Rp/tahun	2.000.059
TCH	jt-Rp/tahun	252.138	TCH	jt-Rp/tahun	2.546.739
<i>Port Cost</i>			<i>Port Cost</i>		
Pelayanan Kapal	jt-Rp/tahun	1.046.053	Pelayanan Kapal	jt-Rp/tahun	4.789.181
Penanganan Muatan	jt-Rp/tahun	1.188.537	Penanganan Muatan	jt-Rp/tahun	3.908.700
<u>Total Transport Cost</u>	jt-Rp/tahun	2.601.261	<u>Total Transport Cost</u>	jt-Rp/tahun	13.244.679
<u>Unit Cost</u>	Rp/TEU	10.923.272	<u>Unit Cost</u>	Rp/TEU	9.583.387
	Rp/TEU.nm	4.211		Rp/TEU.nm	3.452

TJ. PERAK			MAKASSAR		
OPERASIONAL			OPERASIONAL		
Waktu Berlayar	hari/trip	11	Waktu Berlayar	hari/trip	13
Waktu di Pelabuhan	hari/trip	3	Waktu di Pelabuhan	hari/trip	4
Total Waktu	hari/trip	15	Total Waktu	hari/trip	17
Frequency By Trip	trip/th	26	Frequency By Trip	trip/th	22
Frequency By Demand	trip/th	558	Frequency By Demand	trip/th	35
Kebutuhan Jumlah Kapal	unit	22	Kebutuhan Jumlah Kapal	unit	2
Konsumsi Bahan Bakar			Konsumsi Bahan Bakar		
ME	ton/trip	56	ME	ton/trip	62
AE	ton/trip	27	AE	ton/trip	31
BIAYA-BIAYA			BIAYA-BIAYA		
<u>Biaya per unit kapal</u>			<u>Biaya per unit kapal</u>		
<i>Ship Cost</i>			<i>Ship Cost</i>		
Biaya BBM	jt-Rp/trip	969	Biaya BBM	jt-Rp/trip	1.081
	jt-Rp/tahun	25.191		jt-Rp/tahun	23.792
TCH	jt-Rp/Hari	272	TCH	jt-Rp/Hari	268
	jt-rp/trip	3.963		jt-rp/trip	4.628
	jt-Rp/tahun	103.050		jt-Rp/tahun	101.820
<i>Port Cost</i>			<i>Port Cost</i>		
Pelayanan Kapal			Pelayanan Kapal		
Labuh	jt-Rp/trip	1.604	Labuh	jt-Rp/trip	1.534
	jt-Rp/tahun	41.699		jt-Rp/tahun	33.758
Pandu	jt-Rp/trip	111	Pandu	jt-Rp/trip	107
	jt-Rp/tahun	2.879		jt-Rp/tahun	2.359
Tunda	jt-Rp/trip	821	Tunda	jt-Rp/trip	795
	jt-Rp/tahun	21.358		jt-Rp/tahun	17.481
Tambat	jt-Rp/trip	3.099	Tambat	jt-Rp/trip	3.950
	jt-Rp/tahun	80.583		jt-Rp/tahun	86.900
Penanganan Muatan	jt-Rp/trip	135.653	Penanganan Muatan	jt-Rp/trip	110.983
<u>Biaya Total Tahunan</u>			<u>Biaya Total Tahunan</u>		
<i>Ship Cost</i>			<i>Ship Cost</i>		
Biaya BBM	jt-Rp/tahun	554.194	Biaya BBM	jt-Rp/tahun	47.584
TCH	jt-Rp/tahun	2.267.098	TCH	jt-Rp/tahun	203.640
<i>Port Cost</i>			<i>Port Cost</i>		
Pelayanan Kapal	jt-Rp/tahun	3.223.411	Pelayanan Kapal	jt-Rp/tahun	280.997
Penanganan Muatan	jt-Rp/tahun	2.984.369	Penanganan Muatan	jt-Rp/tahun	221.965
<u>Total Transport Cost</u>	jt-Rp/tahun	9.029.072	<u>Total Transport Cost</u>	jt-Rp/tahun	754.186
<u>Unit Cost</u>	Rp/TEU	11.128.305	<u>Unit Cost</u>	Rp/TEU	7.771.927
	Rp/TEU.nm	3.703		Rp/TEU.nm	2.256

6. Rekapitulasi Perhitungan Unit Cost 7 Pelabuhan *Hub*

Zona 1: Belawan

Pelabuhan	Jarak (Nm)	Jumlah Pelabuhan	Total Muatan (TEUs)	Muatan Tidak Terangkut (TEUs)	Total Cost	Unit Cost Minimum			
					jt.Rp/Th	jt.Rp/TEU	Rp/TEU.nm	Ukuran Kapal (TEUs)	Jumlah kapal (unit)
BLW-PBL-BAT-PKB-BLW	1.271	5	609.676	0	1.134.940	1,83	1.438	1.300	20
PBL	598	2	128.094	0	144.170	1,05	1.750	1.300	2
BAT	660	2	229.965	0	255.735	1,07	1.625	1.300	4
PKB	576	2	251.617	0	288.002	1,04	1.814	1.300	4
					687.907	3,16	5.189		

Zona 2: Tanjung Priok

Pelabuhan	Jarak (Nm)	Jumlah Pelabuhan	Total Muatan (TEUs)	Muatan Tidak Terangkut (TEUs)	Total Cost	Unit Cost Minimum			
					jt.Rp/Th	jt.Rp/TEUs	Rp/TEUS.nm	Ukuran Kapal (TEUs)	Jumlah kapal (unit)
TPR-BaNT-TJE-PJG-TPR	1.838	5	3.993.038	0	7.911.583	1,98	1.075	1.300	140
BaNT	508	2	1.285.816	0	1.372.366	1,03	2.028	1.300	19
TJE	420	2	1.377.140	0	1.474.741	1,06	2.522	1.300	21
PJG	428	2	1.330.082	0	1.411.519	1,04	2.422	1.300	20
					4.258.626	3,13	6.973		

Zona 3: Kijing

Pelabuhan	Jarak (Nm)	Jumlah Pelabuhan	Total Muatan (TEUs)	Muatan Tidak Terangkut (TEUs)	Total Cost	Unit Cost Minimum			
					jt.Rp/Th	jt.Rp/TEU	Rp/TEUS.nm	Ukuran Kapal (TEUs)	Jumlah kapal (unit)
KJG-JAM-PLM-KJG	895	4	320.087	0	290.091	0,90	1.000	2.000	3
JAM	750	2	105.501	0	116.404	0,75	995	2.000	1
PLM	252	2	214.586	0	236.199	1,04	4.142	1.300	4
					352.602	1,79	5.137		

Zona 4: Tanjung Perak

Pelabuhan	Jarak (Nm)	Jumlah Pelabuhan	Total Muatan (TEUs)	Muatan Tidak Terangkut (TEUs)	Total Cost	Unit Cost Minimum			
					jt.Rp/Th	jt.Rp/TEU	Rp/TEUS.nm	Ukuran Kapal (TEUs)	Jumlah kapal (unit)
TPE-BEN-SPT-TPE	2.154	4	2.311.759	0	4.030.927	1,74	807	2.000	58
BEN	906	2	1.165.881	0	1.390.449	1,14	1.256	1.300	20
SPT	692	2	1.145.877	0	1.281.440	1,07	1.553	1.300	18
					2.671.889	2,21	2.808		

Zona 5: Makassar

Pelabuhan	Jarak (Nm)	Jumlah Pelabuhan	Total Muatan (TEUs)	Muatan Tidak Terangkut (TEUs)	Total Cost	Unit Cost Minimum			
					jt.Rp/Th	jt.Rp/TEU	Rp/TEUS.nm	Ukuran Kapal (TEUs)	Jumlah kapal (unit)
MKS-BJM-BLK-MKS	1.029	3	101.793	0	165.896	1,47	1.431	1.300	3
BJM	656	2	71.962	0	80.829	1,07	1.635	1.300	2
BLK	680	2	29.831	0	50.375	1,07	1.579	1.300	1
					131.204	2,15	3.214		

Zona 6: Bitung

Pelabuhan	Jarak (Nm)	Jumlah Pelabuhan	Total Muatan (TEUs)	Muatan Tidak Terangkut (TEUs)	Total Cost	Unit Cost Minimum			
					jt.Rp/Th	jt.Rp/TEU	Rp/TEUS.nm	Ukuran Kapal (TEUs)	Jumlah kapal (unit)
BIT-SAM-BIT	714	2	16.965	0	41.197	0,77	1.081	2.000	1

Zona 7: Sorong

Pelabuhan	Jarak (Nm)	Jumlah Pelabuhan	Total Muatan (TEUs)	Muatan Tidak Terangkut (TEUs)	Total Cost	Unit Cost Minimum			
					jt.Rp/Th	jt.Rp/TEU	Rp/TEUS.nm	Ukuran Kapal (TEUs)	
SRG-AMB-MRU-JYP-SRG	3.947	5	40.684	0	110.795	2,48	627	2.000	
AMB	988	2	9.670	0	45.802	1,16	1.171	1.300	
MRU	2.448	2	6.072	0	45.802	1,17	479	1.300	
JYP	1.436	2	16.527	0	45.802	1,09	761	1.300	
					137.407	3,42	2.411		

7. Perhitungan Ekspor-Impor Konsep Integrated Port Network

BELAWAN									
Spesifikasi	Satuan	Kapal 1	Kapal 2	Kapal 3	Kapal 4	Kapal 5	Kapal 6	Kapal 7	Kapal 8
Kapasitas	TEUs	300	500	800	1.000	1.500	2.000	2.500	3.000
OPERASIONAL									
Waktu Berlayar	hari/trip	9	9	9	7	7	6	6	6
Waktu di Pelabuhan	hari/trip	0,75	1,25	2,00	2,50	3,75	5,00	6,25	7,50
Total Waktu	hari/trip	9	10	11	10	11	11	12	13
Frequency By Trip	trip/th	40	38	35	38	35	34	30	28
Frequency By Demand	trip/th	1.260	756	472	378	252	189	151	126
Kebutuhan Jumlah Kapal	unit	32	20	14	10	8	6	6	5
Konsumsi Bahan Bakar									
ME	ton/trip	465	538	676	658	797	865	1.026	1.122
AE	ton/trip	122	154	206	217	302	385	507	629
BIAYA-BIAYA									
Biaya per unit kapal									
<i>Ship Cost</i>									
Biaya BBM	jt-Rp/trip	6.676	7.895	10.085	10.041	12.691	14.555	17.958	20.650
	jt-Rp/tahun	267.030	300.016	352.988	381.557	444.201	494.866	538.734	578.202
TCH	jt-Rp/Hari	84	89	97	102	115	129	142	155
	jt-rp/trip	777	871	1.022	1.005	1.223	1.422	1.746	2.052
	jt-Rp/tahun	30.494	32.437	35.351	37.294	42.152	47.009	51.867	56.724
<i>Port Cost</i>									
Pelayanan Kapal									
Labuh	jt-Rp/trip	100	162	254	315	469	622	776	929
	jt-Rp/tahun	4.012	6.145	8.883	11.978	16.405	21.155	23.271	26.018
Panduan	jt-Rp/trip	15	20	27	32	45	57	70	82
	jt-Rp/tahun	597	757	960	1.232	1.572	1.952	2.098	2.308
Tunda	jt-Rp/trip	70	71	71	72	73	75	76	77
	jt-Rp/tahun	2.805	2.685	2.502	2.736	2.568	2.540	2.282	2.167
Tambat	jt-Rp/trip	44	117	294	456	1.018	1.802	2.808	4.037
	jt-Rp/tahun	1.743	4.449	10.291	17.345	35.633	61.268	84.247	113.028
Penanganan Muatan	jt-Rp/trip	13.821	21.883	32.249	43.767	60.467	78.319	86.381	96.747
Biaya Total Tahunan									
<i>Ship Cost</i>									
Biaya BBM	jt-Rp/tahun	8.544.976	6.000.328	4.941.835	3.815.569	3.553.610	2.969.196	3.232.407	2.891.008
TCH	jt-Rp/tahun	975.797	648.733	494.916	372.941	337.213	282.055	311.199	283.620
<i>Port Cost</i>									
Pelayanan Kapal	jt-Rp/tahun	293.013	280.716	316.892	332.910	449.421	521.496	671.384	717.606
Penanganan Muatan	jt-Rp/tahun	442.272	437.665	451.486	437.665	483.735	469.914	518.288	483.735
Total Transport Cost	jt-Rp/tahun	10.256.058	7.367.442	6.205.129	4.959.085	4.823.979	4.242.661	4.733.278	4.375.969
Unit Cost	Rp/TEU	27.132.499	19.490.640	16.415.727	13.119.307	12.761.882	11.224.000	12.521.932	11.576.667
	Rp/TEU.nm	11.012	7.514	6.329	5.058	4.920	4.327	4.828	4.463

8. Rekapitulasi Perhitungan Ekspor-Impor Kondisi Saat Ini

Pelabuhan Asal	Pelabuhan Hub Domestik	Pelabuhan Hub Internasional	Pelabuhan Tujuan	Muatan Terangkut (TEUs)	Jarak Pelayaran (nm)	Ukuran Kapal Feeder (TEUs)	Jumlah Kapal Feeder (Unit)	Ukuran Kapal Induk (TEUs)	Jumlah Kapal Induk (Unit)	Unit Cost (Rp/TEU)	Total Cost (miliar.Rp/Th)
Batam	Belawan	Port of Singapore	Shanghai, China	229.965	2.924	300	6	2.286	5	11.433.336	263
Pekanbaru	Belawan	Port of Singapore	Shanghai, China	251.617	2.882	500	6	2.286	5	11.368.418	286
Pangkalbalam	Belawan	Port of Singapore	Shanghai, China	128.094	2.893	300	3	2.286	5	12.251.877	157
Panjang	Tnajung Priok	Port of Singapore	Shanghai, China	1.330.082	2.990	500	20	2.892	20	13.796.493	1.835
Banten	Tnajung Priok	Port of Singapore	Shanghai, China	1.285.816	3.030	500	22	2.892	20	13.424.187	1.726
Tanjung Emas	Tnajung Priok	Port of Singapore	Shanghai, China	1.377.140	2.986	500	21	2.892	20	13.826.804	1.904
Jambi	Kijing	Tanjung Priok	Shanghai, China	105.501	3.649	300	3	2.500	20	15.019.536	158
Palembang	Kijing	Tanjung Priok	Shanghai, China	214.586	3.668	300	5	2.500	20	14.915.364	320
Benoa	Tanjung Perak	Port of Singapore	Shanghai, China	1.165.881	3.459	500	23	1.454	22	12.554.438	1.464
Sampit	Tanjung Perak	Port of Singapore	Shanghai, China	1.284.779	3.352	500	22	1.454	22	12.437.068	1.598
Banjarmasin	Makassar	Tanjung Perak	Tokyo, Jepang	71.962	3.773	300	2	2.926	2	13.415.388	97
Balikpapan	Makassar	Tanjung Perak	Tokyo, Jepang	29.831	3.785	300	1	2.926	2	13.547.819	40
Samarinda	Bitung	Tanjung Perak	Port of LA, US	16.965	9.649	300	1	2.000	2	14.221.499	24
Ambon	Sorong	Tanjung Perak	Tokyo, Jepang	9.670	5.747	300	1	2.000	47	15.711.528	15
Merauke	Sorong	Tanjung Perak	Tokyo, Jepang	6.072	6.477	300	1	2.000	47	17.471.854	11
Jayapura	Sorong	Tanjung Perak	Tokyo, Jepang	16.527	5.971	300	1	2.000	47	14.437.756	24
TOTAL											9.922

9. Rekapitulasi Perhitungan Ekspor-Impor Konsep *Integrated Port Network*

Pelabuhan Asal	Pelabuhan Hub	Pelabuhan Tujuan	Muatan Terangkut (TEUs)	Jarak Pelayaran (nm)	Ukuran Kapal Feeder (TEUs)	Jumlah Kapal (Unit)	Ukuran Kapal Induk (TEUs)	Jumlah Kapal (Unit)	Unit Cost (Rp/TEUs)	Unit Cost (Rp/TEU.nm)	Total Cost (miliar.Rp/Th)
Batam	Belawan	Shanghai, China	229.965	2.794	300	6	2.000	6	12.480.225	4.467	287
Pekanbaru	Belawan	Shanghai, China	251.617	2.752	500	6	2.000	6	12.579.203	4.571	317
Pangkalbalam	Belawan	Shanghai, China	128.094	2.763	300	3	2.000	6	12.552.604	4.543	161
Panjang	Tanjung Priok	Shanghai, China	1.330.082	2.631	500	20	3.000	16	11.455.132	4.354	1.524
Banten	Tanjung Priok	Shanghai, China	1.285.816	2.671	500	22	3.000	16	11.516.830	4.312	1.481
Tanjung Emas	Tanjung Priok	Shanghai, China	1.377.140	2.627	500	21	3.000	16	11.586.682	4.411	1.596
Jambi	Kijing	Shanghai, China	105.501	2.130	300	3	1.500	1	7.396.075	3.472	78
Palembang	Kijing	Shanghai, China	214.586	2.149	300	5	1.500	1	7.291.903	3.393	156
Benoa	Tanjung Perak	Shanghai, China	1.165.881	2.927	500	23	3.000	10	13.183.732	4.504	1.537
Sampit	Tanjung Perak	Shanghai, China	1.312.771	2.820	500	22	3.000	10	13.066.362	4.633	1.715
Banjarmasin	Makassar	Tokyo, Jepang	71.962	3.152	300	2	2.000	1	14.262.484	4.525	103
Balikpapan	Makassar	Tokyo, Jepang	29.831	3.164	300	1	2.000	1	14.394.915	4.550	43
Samarinda	Bitung	Los Angeles, USA	16.965	7.064	300	1	300	1	49.673.902	7.032	84
Ambon	Sorong	Tokyo, Jepang	9.670	2.863	300	1	300	1	43.212.870	15.094	42
Merauke	Sorong	Tokyo, Jepang	6.072	3.593	300	1	300	1	44.973.195	12.517	27
Jayapura	Sorong	Tokyo, Jepang	16.527	3.087	300	1	300	1	41.939.097	13.586	69
Total											9.220

10. Perhitungan Investasi Pengembangan Pelabuhan

BELAWAN

Penambahan Fasilitas	:	Kedalaman Kolam
	Satuan	
Lebar Alur	m	3.277
Panjang Alur	m	50
Ketebalan lapisan bawah	m	3
Volume lumpur kerukan	m ³	409.656
Harga pekerjaan kerukan	Rp/m ³	77.282
Total biaya investasi	Rp	31.658.849.484
Biaya Operasional		
<i>Pengerukan perawatan alur</i>		
Periode pengerukan	tahun	3
Volume kerukan	m ³	327.725

KIJING

Penambahan Fasilitas	:	Lapangan Penumpukan
Lantai		
Luas area CY	m ²	6.064
Ketebalan lantai	m ²	1,0
Volume lantai	m ³	6.064
Pondasi		
Luas area CY	m ²	6.064
Ketinggian pondasi	m	5
Volume pondasi	m ³	30.320
Harga pekerjaan lantai	Rp/m ³	132.329
Biaya pembangunan lantai	Rp	802.443.056
Harga pekerjaan pondasi	Rp/m ³	847.950
Biaya pembangunan pondasi	Rp	25.709.844.000
Total biaya investasi	Rp	26.512.287.056
Biaya Operasional		
<i>Lampu dan Kelistrikan</i>		
Konsumsi listrik RTG	kWH/unit	2.000
Jumlah RTG	unit	8
Lama pemakaian RTG	jam	24
Daya lampu	Watt	480
Jumlah lampu	unit	20
Lama pemakaian lampu	jam	17
Tarif dasar listrik	Rp/kWH	1.112
<i>Perawatan</i>		
Perawatan RTG	% invest/th	2%
Perawatan CY	% invest/th	2%
<i>Gaji Operator</i>		
Besaran gaji	Rp/bln/org	4.000.000
Jumlah operator	orang	8
Periode gaji	bulan	13
<i>Asumsi Kenaikan Biaya</i>	% pertahun	5%

BITUNG

Penambahan Fasilitas	:	Lapangan Penumpukan
Lantai		
Luas area CY	m2	18.152
Ketebalan lantai	m2	1,0
Volume lantai	m3	18.152
Pondasi		
Luas area CY	m2	18.152
Ketinggian pondasi	m	5
Volume pondasi	m3	90.760
Harga pekerjaan lantai	Rp/m3	132.329
Biaya pembangunan lantai	Rp	2.402.036.008
Harga pekerjaan pondasi	Rp/m3	847.950
Biaya pembangunan pondasi	Rp	76.959.942.000
Total biaya investasi	Rp	79.361.978.008
Biaya Operasional		
<u>Lampu dan Kelistrikan</u>		
Konsumsi listrik RTG	kWH/unit	2.000
Jumlah RTG	unit	6
Lama pemakaian RTG	jam	24
Daya lampu	Watt	480
Jumlah lampu	unit	60
Lama pemakaian	jam	17
Tarif dasar listrik	Rp/kWH	1.112
<u>Perawatan CY</u>		
Perawatan RTG	% invest/th	2%
Perawatan CY	% invest	2%
<u>Gaji Operator</u>		
Besaran gaji	Rp/bln/org	4.000.000
Jumlah operator	orang	6
Periode gaji	bulan	13
<u>Asumsi Kenaikan Biaya</u>		
	% pertahun	5%

Penambahan Fasilitas	:	Alat b/m
Estimasi harga CC	Rp/unit	141.155.000.000
Jumlah CC	unit	2
Estimasi harga RTG	Rp/unit	7.057.750.000
Jumlah RTG	unit	6
Total biaya investasi	Rp	324.656.500.000
Biaya Operasional		
<u>Gaji Operator</u>		
Besaran gaji	Rp/bln/org	4.000.000
Jumlah operator	orang	9
Jumlah shift	kali	3
Periode gaji	bulan	13
<u>Perawatan</u>		
Perawatan alat	% invest	2%
<u>Asuransi</u>		
Besaran asuransi	% invest	1%
<u>BBM Alat</u>		
Konsumsi BBM		
CC	liter/jam	10
RTG	liter/jam	13
Jumlah alat		
CC	unit	3
RTG	unit	6
Lama kerja alat		
<u>Biaya Umum</u>	% OC	2%
<u>Asumsi Kenaikan Biaya</u>	% pertahun	5%

11. Analisis Kelayakan Pengembangan Pelabuhan

Belawan

		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BIAYA INVESTASI												
Capital Dredging	jt. Rp/th	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625	11.625
Total Biaya Investasi	jt. Rp/th	11.625										
BIAYA OPERASIONAL												
Kenaikan biaya		5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Jumlah muatan	TEUs/th	1.451.609	1.523.026	1.598.274	1.677.559	1.761.096	1.849.114	1.941.853	2.039.567	2.142.522	2.251.000	2.365.296
Jumlah shipcall	call/th	1.452	1.523	1.598	1.678	1.761	1.849	1.942	2.040	2.143	2.251	2.365
Ukuran kapal	TEUs/call	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Perawatan alur dan kol	jt. Rp/th	-	-	-	25.327	-	-	25.327	-	-	25.327	-
Total Biaya Operasional	jt. Rp/th	-	-	-	25.327	-	-	25.327	-	-	25.327	-
PENDAPATAN												
Tarif penggunaan alur	Rp/GT	2.000	2.000	2.000	2.200	2.200	2.200	2.420	2.420	2.420	2.662	2.662
Kenaikan Pendapatan	/ 2 Tahun	0%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
Total Pendapatan	Jt-Rp/tahun	33.498	35.146	36.882	42.583	44.703	46.937	54.221	56.949	59.824	69.138	72.648

Tahun ke		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Revenue	Jt-Rp	-	35.146	36.882	42.583	44.703	46.937	54.221	56.949	59.824	69.138	72.648
Cost	Jt-Rp	31.659	-	-	25.327	-	-	25.327	-	-	25.327	-
Earning Before Tax	Jt-Rp	(31.658,85)	35.145,56	36.882,00	17.255,65	44.703,21	46.937,44	28.893,58	56.949,04	59.823,77	43.810,88	72.648,50
Tax	Jt-Rp	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Earning After Tax	Jt-Rp	(28.492,96)	31.631,01	33.193,80	15.530,08	40.232,89	42.243,70	26.004,22	51.254,13	53.841,39	39.429,79	65.383,65
Penyusutan	Jt-Rp		10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95	10.552,95
Net Cash flow	Jt-Rp	(31.658,85)	42.183,96	43.746,75	26.083,03	50.785,84	52.796,65	36.557,17	61.807,08	64.394,34	49.982,74	75.936,60
Accum. Cash	Jt-Rp	(31.658,85)	10.525,11	54.271,85	80.354,89	131.140,73	183.937,37	220.494,55	282.301,63	346.695,97	396.678,71	472.615,31
BEP			BEP	-	-	-	-	-	-	-	-	-

WACC 10,00%

Proyek

Kriteria Investasi	Satuan	Nilai	Kriteria	Min	Keterangan
NPV	Jt-Rp	472.615	OK	0	Positive Incr. Wealth
NPVI	times	14,93	OK	0	Null
IRR	%	131,2%	OK	10,00%	MARR
BEP from year -		1			

KIJING

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BIAYA INVESTASI												
Container Yard	jt. Rp/th	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361	1.361
Total	jt. Rp/th	1.361										
BIAYA OPERASIONAL												
Kenaikan biaya		5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Jumlah petikemas	TEUs/th	421.926	567.427	595.343	624.757	655.749	688.403	722.809	759.061	797.256	837.501	879.904
Gaji Pekerja	jt. Rp/th	1.248	1.310	1.376	1.445	1.517	1.593	1.672	1.756	1.844	1.936	2.033
Biaya listrik	jt. Rp/th	202.615	212.746	223.383	234.553	246.280	258.594	271.524	285.100	299.355	314.323	330.039
Perawatan dan perbaikan	jt. Rp/th	867	911	956	1.004	1.054	1.107	1.162	1.220	1.281	1.346	1.413
BBM RTG	jt. Rp/th	9.810	10.301	10.816	11.356	11.924	12.520	13.146	13.804	14.494	15.219	15.980
Biaya umum	jt. Rp/th	4.291	4.505	4.731	4.967	5.216	5.476	5.750	6.038	6.339	6.656	6.989
Total	jt. Rp/th	218.832	229.773	241.262	253.325	265.991	279.291	293.255	307.918	323.314	339.480	356.454
PENDAPATAN												
Tarif bongkar muat	Rp/TEUs	338.750	338.750	338.750	372.625	372.625	372.625	409.888	409.888	409.888	450.876	450.876
Kenaikan Pendapatan	/ 2 Tahun	0%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
Total	Jt-Rp/tahun	142.928	192.216	201.673	232.800	244.349	256.516	296.270	311.129	326.785	377.609	396.728

Tahun ke		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Revenue	Jt-Rp	-	192.216	201.673	232.800	244.349	256.516	296.270	311.129	326.785	377.609	396.728
Cost	Jt-Rp	26.512	229.773	241.262	253.325	265.991	279.291	293.255	307.918	323.314	339.480	356.454
Earning Before Tax	Jt-Rp	(26.512,29)	(37.557,31)	(39.589,21)	(20.524,62)	(21.642,53)	(22.774,30)	3.015,31	3.211,51	3.471,61	38.129,82	40.274,51
Tax	Jt-Rp	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Earning After Tax	Jt-Rp	(23.861,06)	(33.801,58)	(35.630,28)	(18.472,16)	(19.478,28)	(20.496,87)	2.713,78	2.890,36	3.124,45	34.316,84	36.247,06
Penyusutan	Jt-Rp		353,50	353,50	353,50	353,50	353,50	353,50	353,50	353,50	353,50	353,50
Net Cash flow	Jt-Rp	(26.512,29)	(33.448,08)	(35.276,79)	(18.118,66)	(19.124,78)	(20.143,37)	3.067,28	3.243,86	3.477,95	34.670,33	36.600,56
BEP			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

WACC 10,00%

Proyek

OPSI REVENUE SHARING		Project			
Kriteria Investasi	Satuan	Nilai	Kriteria	Min	Keterangan
NPV	Jt-Rp	(71.564)	Not OK	0	Positive Incr. Wealth
NPVI	times	-2,70	Not OK	0	Null
IRR	%	-8,7%	Not OK	10,00%	MARR
BEP from year -		-			

BITUNG

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BIAYA INVESTASI												
CC	jt.Rp/th	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035
Container Yard	jt.Rp/th	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073
Total	jt.Rp/th	27.108										
BIAYA OPERASIONAL												
Kenaikan biaya		5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Jumlah petikemas	TEUs/th	1.037.523	1.088.567	1.142.350	1.199.018	1.258.725	1.321.635	1.387.919	1.457.759	1.531.345	1.608.879	1.690.571
Gaji Pekerja	jt.Rp/th	1.404	1.474	1.548	1.625	1.707	1.792	1.881	1.976	2.074	2.178	2.287
Biaya listrik	jt.Rp/th	354.577	372.306	390.921	410.467	430.990	452.540	475.167	498.925	523.871	550.065	577.568
Perawatan dan perbaikan	jt.Rp/th	- 346 -	- 363 -	- 381 -	- 400 -	- 420 -	- 441 -	- 463 -	- 486 -	- 511 -	- 536 -	- 563
BBM Alat	jt.Rp/th	10.187	10.697	11.232	11.793	12.383	13.002	13.652	14.335	15.051	15.804	16.594
Biaya umum	jt.Rp/th	7.316	7.682	8.066	8.470	8.893	9.338	9.805	10.295	10.810	11.350	11.918
Total	jt.Rp/th	373.139	391.796	411.386	431.955	453.553	476.231	500.042	525.044	551.296	578.861	607.804
PENDAPATAN												
Tarif penumpukan	Rp/Box/hari	25.000	25.000	25.000	27.500	27.500	27.500	30.250	30.250	30.250	33.275	33.275
Tarif Lift on/off	Rp/TEUs	338.750	338.750	338.750	372.625	372.625	372.625	409.888	409.888	409.888	450.876	450.876
Kenaikan Pendapatan	/ 2 Tahun	0%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
Total	Jt-Rp/tahun	403.337	423.181	444.089	512.730	538.262	565.164	652.860	685.712	720.326	832.476	874.746

Tahun ke		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Revenue	Jt-Rp	-	423.181	444.089	512.730	538.262	565.164	652.860	685.712	720.326	832.476	874.746
Cost	Jt-Rp	404.018	391.796	411.386	431.955	453.553	476.231	500.042	525.044	551.296	578.861	607.804
Earning Before Tax	Jt-Rp	(404.018,48)	31.384,52	32.702,76	80.774,83	84.709,40	88.933,63	152.817,90	160.667,62	169.029,41	253.614,92	266.941,52
Tax	Jt-Rp	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Earning After Tax	Jt-Rp	(363.616,63)	28.246,07	29.432,49	72.697,35	76.238,46	80.040,27	137.536,11	144.600,86	152.126,47	228.253,43	240.247,37
Net Cash flow	Jt-Rp	(404.018,48)	42.290,49	43.476,91	86.741,77	90.282,88	94.084,69	151.580,53	158.645,28	166.170,89	242.297,85	254.291,79
Accum. Cash	Jt-Rp	(404.018,48)	(361.727,99)	(318.251,08)	(231.509,31)	(141.226,43)	(47.141,74)	104.438,79	263.084,07	429.254,96	671.552,81	925.844,59
BEP			-	-	-	-	-	BEP	-	-	-	-

WACC 10,00%

Proyek

OPSI REVENUE SHARING		Project			
Kriteria Investasi	Satuan	Nilai	Kriteria	Min	Keterangan
NPV	Jt-Rp	925.845	OK	0	Positive Incr. Wealth
NPVI	times	2,29	OK	0	Null
IRR	%	20,8%	OK	10,00%	MARR
BEP from year -		6			

SORONG

		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
BIAYA INVESTASI												
Alat b/m	jt.Rp/th	33.050	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035	23.035
Container Yard	jt.Rp/th	13.136	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073	4.073
Panjang dermaga	jt.Rp/th	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202	1.202
Total	jt.Rp/th	47.388	28.310									
BIAYA OPERASIONAL												
Kenaikan biaya		5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Jumlah petikemas	TEUs/th	369.859	388.055	407.228	427.429	448.713	471.140	494.769	519.666	545.898	573.537	602.659
Gaji Pekerja	jt.Rp/th	1.404	1.474	1.548	1.625	1.707	1.792	1.881	1.976	2.074	2.178	2.287
Biaya listrik	jt.Rp/th	423.739	444.926	467.172	490.531	515.057	540.810	567.850	596.243	626.055	657.358	690.226
Perawatan dan perbaikan	jt.Rp/th	948	995	1.045	1.097	1.152	1.210	1.270	1.334	1.400	1.470	1.544
BBM Alat	jt.Rp/th	10.187	10.697	11.232	11.793	12.383	13.002	13.652	14.335	15.051	15.804	16.594
Biaya umum	jt.Rp/th	8.726	9.162	9.620	10.101	10.606	11.136	11.693	12.278	12.892	13.536	14.213
Total	jt.Rp/th	445.003	467.254	490.616	515.147	540.904	567.950	596.347	626.165	657.473	690.346	724.864
PENDAPATAN												
Tarif	Rp/TEUs	338.750	338.750	338.750	372.625	372.625	372.625	409.888	409.888	409.888	450.876	450.876
Kenaikan Pendapatan	/ 2 Tahun	0%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%	0%	10%	0%
Total	Jt-Rp/tahun	125.290	131.454	137.948	159.271	167.202	175.558	202.800	213.004	223.757	258.594	271.725

Tahun ke		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Revenue	Jt-Rp	-	131.454	137.948	159.271	167.202	175.558	202.800	213.004	223.757	258.594	271.725
Cost	Jt-Rp	745.177	467.254	490.616	515.147	540.904	567.950	596.347	626.165	657.473	690.346	724.864
Earning Before Tax	Jt-Rp	(745.176,92)	(335.799,93)	(352.667,89)	(355.876,47)	(373.702,65)	(392.391,27)	(393.547,59)	(413.160,10)	(433.716,09)	(431.752,18)	(453.139,17)
Tax	Jt-Rp	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Earning After Tax	Jt-Rp	(670.659,23)	(302.219,94)	(317.401,10)	(320.288,82)	(336.332,38)	(353.152,15)	(354.192,83)	(371.844,09)	(390.344,48)	(388.576,96)	(407.825,25)
Net Cash flow	Jt-Rp	(745.176,92)	(279.862,61)	(295.043,77)	(297.931,49)	(313.975,05)	(330.794,81)	(331.835,50)	(349.486,75)	(367.987,15)	(366.219,63)	(385.467,92)
Accum. Cash	Jt-Rp	(745.176,92)	(1.025.039,52)	(1.320.083,30)	(1.618.014,78)	(1.931.989,84)	(2.262.784,65)	(2.594.620,15)	(2.944.106,90)	(3.312.094,05)	(3.678.313,68)	(4.063.781,60)
BEP			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

WACC 10,00%

Proyek

OPSI REVENUE SHARING		Project			
Kriteria Investasi	Satuan	Nilai	Kriteria	Min	Keterangan
NPV	Jt-Rp	(4.063.782)	Not OK	0	Positive Incr. Wealth
NPVI	times	-5,45	Not OK	0	Null
IRR	%	0,0%	Not OK	10,00%	MARR
BEP from year -		-			

BIODATA PENULIS



Nama lengkap penulis adalah Kqsna Mercy Cahyani Wiratma, dilahirkan di Situbondo, 7 Mei 1997. Penulis menempuh pendidikan diawali dari SD Islam Al-Abror (2003-2009), SMP Negeri 1 Situbondo (2009-2012), dilanjutkan ke SMA Negeri 1 Situbondo (2012-2015), hingga pada tahun 2015 diterima sebagai mahasiswi S1 Departemen Teknik Transportasi Laut, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Selama masa perkuliahan penulis aktif dalam berbagai organisasi dan kegiatan kampus. Penulis menggeluti UKM *Marching Band* Sepuluh Nopember dan menjabat sebagai Sekretaris II pada tahun perkuliahan. Kemudian, pada tahun kedua perkuliahan, penulis mengikuti organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Transportasi Laut kepengurusan 2016/2017 sebagai *staff* Departemen *Hubungan Luar*. Pada tahun ketiga, penulis diberi kesempatan untuk menjadi *Steering Committee Big Event* TransFest 2018. Di tahun yang sama, penulis berkesempatan mengikuti kegiatan Study Excursion ITS Goes Global: Singapore yang diselenggarakan oleh ITS IO. Penulis juga berpartisipasi dalam kegiatan CommTECH Insight 2018 sebagai pembicara mengenai bahasa dan budaya Indonesia di hadapan mahasiswa asing yang diselenggarakan oleh ITS IO. Selain itu, penulis aktif mengikuti pelatihan-pelatihan seperti Pelatihan PKM 5 Bidang, Pelatihan Jurnalistik Tingkat Dasar, Pelatihan Kewirausahaan, Pelatihan *Public Speaking*, dan Pelatihan Pemetaan dan Pemberdayaan Mahasiswa oleh BEM ITS. Untuk dapat berkomunikasi langsung dapat mengHubungi penulis melalui nomor ponsel +62 81805 471 222 (Mercy) ataupun alamat e-mail kqsnamercy@gmail.com.