



**TUGAS AKHIR - MS184801**

**MODEL STANDARDISASI PENGIRIMAN KEMASAN  
EKSPOR OLEH USAHA KECIL DAN MENENGAH  
DENGAN MODA TRANSPORTASI LAUT**

Salsabil Nabilah Putri  
NRP. 0441154 000 0057

Dosen Pembimbing  
Ir. Tri Achmadi, Ph.D.  
Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.

D/EPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020



---

**TUGAS AKHIR - MS 184801**

**MODEL STANDARDISASI PENGIRIMAN KEMASAN  
EKSPOR OLEH USAHA KECIL DAN MENENGAH  
DENGAN MODA TRANSPORTASI LAUT**

Salsabil Nabilah Putri  
NRP. 0441154 000 0057

Dosen Pembimbing  
Ir. Tri Achmadi, Ph.D.  
Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.

DEPARTEMEN TEKNIK TRANSPORTASI LAUT  
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020



---

**FINAL PROJECT - MS 184801**

**STANDARDIZATION MODEL OF SHIPPING EXPORT  
PACKAGING FOR SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES  
BY SEA TRANSPORTATION**

Salsabil Nabilah Putri  
NRP. 0441154 000 0057

Supervisors  
Ir. Tri Achmadi, Ph.D.  
Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.

DEPARTMENT OF MARINE TRANSPORTATION ENGINEERING  
FACULTY OF MARINE TECHNOLOGY  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2020



**LEMBAR PENGESAHAN**  
**MODEL STANDARDISASI PENGIRIMAN KEMASAN**  
**EKSPOR OLEH USAHA KECIL DAN MENENGAH**  
**DENGAN MODA TRANSPORTASI LAUT**

**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:

**SALSABIL NABILAH PUTRI**  
NRP. 0441154 000 057

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Ir. Tri Achmadi, Ph.D.  
NIP. 196501101988031001

  
Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.  
NIP. 1987201912083



## LEMBAR REVISI

# MODEL STANDARDISASI PENGIRIMAN KEMASAN EKSPOR OLEH USAHA KECIL DAN MENENGAH DENGAN MODA TRANSPORTASI LAUT

### TUGAS AKHIR

Telah direvisi sesuai hasil sidang Ujian Tugas Akhir

Tanggal 21 Januari 2020

Program S1 Departemen Teknik Transportasi Laut

Fakultas Teknologi Kelautan

Institut Teknologi Sepuluh Nopember

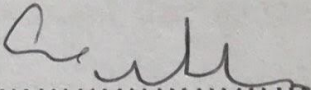
Oleh :

SALSABIL NABILAH PUTRI

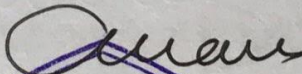
N.R.P 0441154 000 0057

Disetujui oleh Tim Penguji Ujian Tugas Akhir :

1. Dr.-Ing. Ir. Setyo Nugroho

  
.....

2. Dr.Eng. I.G.N. Sumanta Buana, S.T., M.Eng.....

  
.....

3. Achmad Mustakim, S.T., M.T., MBA.

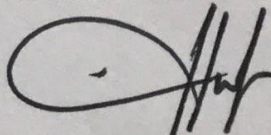
  
.....

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir :

4. Ir. Tri Achmadi, Ph.D.

  
.....

5. Siti Dwi Lazuardi, S.T., M.Sc.

 - 30/01/20  
.....



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Model Standardisasi Pengiriman Kemasan Ekspor Oleh Usahan Kecil dan Menengah Dengan Moda Transportasi Laut**”. Untuk itu, penulis secara khusus ingin menyampaikan terima kasih kepada :

Pada kesempatan ini, penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Bapak Ir. Tri Achmadi, Ph.D. dan Ibu Siti Dwi Lazuardi, S.T., M. Sc. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan selama masa perkuliahan dan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. –Ing. Ir. Setyo Nugroho selaku kepala Departemen Program Studi Transportasi Laut.
3. Seluruh dosen Departemen Teknik Transportasi Laut yang telah memberikan ilmu bagi penulis selama masa perkuliahan.
4. Almarhum Bapak, Ibu dan Kakak penulis yang selalu memberikan dukungan, do’a dan kebutuhan baik moril dan materil bagi penulis.
5. Bowo Kerta Saputra yang selalu membantu penulis sejak mahasiswa baru.
6. Aulia, Nizar, dan Idham yang selalu menemani dan meramaikan hari – hari penulis .
7. Oya, Bianca, Irfany dan Agniva yang selalu mendengarkan keluh kesah penulis.
8. Teman-teman Brigantine Teknik Transportasi Laut 2015, yang selalu memberikan dukungan baik saat masa perkuliahan maupun pengerjaan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini terdapat kekurangan di di dalamnya, untuk melengkapi kekurangan pada Tugas Akhir ini, penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang membangun. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat yang lebih bagi semua pihak.

Surabaya, Januari 2020

Penulis

# **MODEL STANDARDISASI PENGIRIMAN KEMASAN EKSPOR OLEH USAHA KECIL DAN MENENGAH DENGAN MODA TRANSPORTASI LAUT**

Nama Mahasiswa : Salsabil Nabilah Putri  
NRP : 0441154000057  
Departemen / Fakultas : Teknik Transportasi Laut / Teknologi Kelautan  
Dosen Pembimbing : 1. Ir. Tri Achmadi, Ph.D.  
2. Siti Dwi Lazuardi, S.T., M. Sc

## **ABSTRAK**

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) berkontribusi dalam perekonomian Indonesia terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang meningkat dari 57,84% menjadi 60,34% pada tahun 2018. Dalam membantu perekonomian Indonesia, Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki peran sebesar 20% dengan kegiatan ekspor olahan ikan beku ke beberapa negara. Namun, para Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki kendala saat mengirimkan muatan ikan beku yaitu tidak memiliki standar pengiriman kemasan rantai dingin untuk kegiatan ekspor dengan moda transportasi laut. Oleh karena itu tujuan dari tugas akhir ini adalah menganalisa model standardisasi pengiriman ekspor bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan moda transportasi laut berupa 4 (empat) skenario pemilihan kemasan yang memiliki standar pengiriman kemasan rantai dingin. Rute tujuan pengiriman kemasan rantai dingin pada tugas akhir ini adalah negara China dengan menggunakan kapal petikemas dengan kapasitas kapal 5.095 TEUs. Hasil analisa yang diperoleh menurut biaya satuan logistik adalah skenario 2 (dua) dengan penggunaan inovasi kemasan sekunder 1 (satu) dan kemasan saat ini sebesar Rp. 21.439.940/ton. Untuk hasil analisa yang diperoleh menurut waktu adalah skenario 4 (empat) dengan penggunaan inovasi kemasan sekunder 2 (dua) dengan waktu total 21,45 hari.

Kata Kunci : *Usaha Kecil dan Menengah, Standar Kemasan Rantai Dingin, Pengiriman Rantai Dingin, Transportasi Laut*



# **STANDARDIZATION MODEL OF PACKAGING FOR EXPORT SHIPPING FOR SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES BY SEA TRANSPORTATION**

Author : Salsabil Nabilah Putri  
ID No. : 0441154000057  
Dept. / Faculty : Marine Transportation Engineering / Marine Technology  
Supervisors : 1. Ir. Tri Achmadi, Ph.D.  
2. Siti Dwi Lazuardi, S.T., M. Sc

## **ABSTRACT**

Small and Medium Enterprises (SMEs) contribute to the Indonesian economy towards Gross Domestic Product (GDP) which increased from 57.84% to 60.34% in 2018. In helping the Indonesian economy, Small and Medium Enterprises (SMEs) have a role of 20 % with exports of processed frozen fish to several countries. However, the Small and Medium Enterprises (SMEs) have problems when sending frozen fish that is not having the standard cold chain packaging shipments for export activities by sea transportation mode. Therefore, the purpose of this final project is to analyze the standardization model of export shipments for Small and Medium Enterprises (SMEs) with a sea transportation mode in the form of 4 (four) packaging selection scenarios that have cold chain packaging shipping standards. The destination route for shipping cold chain packaging in this final project is China using container ships with a capacity of 5.095 TEUs. The analysis results obtained according to the logistics unit cost are scenario 2 (two) with the use of 1 (one) secondary packaging innovation and the current packaging of Rp. 21,439,940 / ton. For the analysis results obtained according to time is scenario 4 (four) with the use of secondary packaging innovation 2 (dua) with a total time of 21.45 days.

Keywords: *Small and Medium Enterprises, Standard Export Packaging, Cold Chain Shipping, Sea transportation*

# DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
LEMBAR REVISI.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	ii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB 1    PENDAHULUAN .....	1
1.1    Latar Belakang .....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan.....	2
1.4    Manfaat.....	3
1.5    Hipotesis.....	3
1.6    Batasan Masalah.....	3
BAB 2    TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1    Usaha Kecil dan Menengah (UKM).....	5
2.1.1    Komoditas Hasil Usaha Kecil dan Menengah (UKM) .....	5
2.1.2    Sistem Pengiriman Usaha Kecil dan Menengah (UKM).....	6
2.1.3    Dokumen Ekspor .....	6
2.2    Moda Transportasi.....	7
2.2.1    Moda Transportasi Darat .....	7
2.2.2    Moda Transportasi Laut.....	8
2.3    Biaya Logistik .....	9
2.4 <i>Cold Chain</i> ( Sistem Rantai Dingin ) .....	10
2.5    Kemasan.....	11
2.6    Penerapan ( <i>Dunnage</i> ).....	12
2.7    Standardisasi.....	13
2.7.1    Standar Ekspor Ikan Beku .....	13
2.7.2    Standar Kemasan Rantai Dingin.....	13
2.8    Analisis Sensitivitas .....	14

2.9	Penelitian Terdahulu .....	14
<b>BAB 3</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>15</b>
3.1	Diagram Alir .....	15
3.2	Tahap Pengerjaan .....	16
<b>BAB 4</b>	<b>GAMBARAN UMUM .....</b>	<b>19</b>
4.1	Gambaran Umum Ekspor UKM .....	19
4.1.1	Asal dan Tujuan Ekspor UKM .....	19
4.1.2	Pola Pengiriman Ekspor UKM .....	20
4.1.3	Jenis Muatan Ekspor UKM .....	21
4.2	Kondisi Ekspor UKM .....	22
4.2.1	Kondisi Penanganan Muatan .....	22
4.2.2	Kondisi Pengiriman Muatan .....	23
4.3	Moda Transportasi .....	24
4.3.1	Moda Transportasi Darat .....	24
4.3.2	Moda Transportasi Laut .....	25
4.4	Penentuan Standardisasi Kemasan Rantai Dingin .....	27
<b>BAB 5</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
5.1	Permintaan Ekspor Ikan Beku .....	29
5.2	Analisis Kondisi Saat Ini .....	30
5.2.1	Perhitungan Waktu .....	32
5.2.2	Perhitungan Biaya .....	36
5.3	Inovasi Desain .....	41
5.4	Analisis Perbandingan Kemasan Saat Ini dengan Inovasi Kemasan .....	42
5.4.1	Skenario 1 .....	42
5.4.2	Skenario 2 .....	44
5.4.3	Skenario 3 .....	46
5.4.4	Skenario 4 .....	49
5.4.5	Perbandingan Kapasitas Ruang Muat .....	52
5.4.6	Perbandingan Biaya .....	54
5.4.7	Perbandingan Waktu .....	56
5.4.8	Analisis Kekuatan / Buckling .....	57
5.5	Model Standardisasi Kemasan .....	59
5.5.1	Model Standardisasi Kemasan menurut Berat (ton) .....	59

5.5.2 Model Standardisasi Kemasan menurut Volume (m <sup>3</sup> ).....	65
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....	67
6.1 Kesimpulan.....	67
6.2 Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN.....	70
BIODATA PENULIS .....	103

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu .....	14
Tabel 4.1. Nilai Ekspor Hasil Perikanan Indonesia 2018 ke Negara Tujuan .....	20
Tabel 4.2. Produksi Perikanan Tangkap Menurut Jenis Ikan di Lamongan 2017 .....	22
Tabel 4.3. Spesifikasi Pick Up.....	24
Tabel 4.4. Spesifikasi Truk CDD <i>Reefer</i> .....	24
Tabel 4.5. Spesifikasi Truk Trailer .....	25
Tabel 4.6. Spesifikasi <i>Reefer Container</i> .....	25
Tabel 4.7. Spesifikasi Kapal Ever Brace .....	26
Tabel 4.8. Spesifikasi Kapal CMA CGM VIRGNIA .....	26
Tabel 4.9. Spesifikasi Kapal CMA CGM Mozart .....	27
Tabel 5.1. Jumlah Ekspor (ton) ke Negara Tujuan .....	30
Tabel 5.2. Dimensi Kemasan Ekspor Saat Ini .....	31
Tabel 5.3. Kapasitas Kemasan Ekspor Saat ini terhadap Truk CDD <i>Reefer</i> .....	31
Tabel 5.4. Kapasitas Kemasan Ekspor Saat ini terhadap Truk CDD <i>Reefer</i> .....	32
Tabel 5.5. Kapasitas Kemasan Ekspor Saat ini terhadap <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	32
Tabel 5.6. Kapasitas Kemasan Ekspor Saat ini terhadap <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	32
Tabel 5.7. Waktu Pengiriman Muatan .....	33
Tabel 5.8. Waktu Penanganan Muatan di Konsolidasi .....	34
Tabel 5.9. Spesifikasi Kapal Singapura – China .....	34
Tabel 5.10. Waktu Pengiriman Muatan dengan Moda Transportasi Laut.....	35
Tabel 5.11. Kecepatan Bongkar Muat .....	35
Tabel 5.12. Waktu Total Kemasan Saat Ini .....	36
Tabel 5.13. Biaya Pengiriman <i>Door to Port</i> .....	36
Tabel 5.14. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar .....	37
Tabel 5.15. Perhitungan Biaya Pelabuhan .....	38
Tabel 5.16. Perhitungan Biaya Bongkar Muat .....	38
Tabel 5.17. Biaya Total <i>Port to Port</i> .....	39
Tabel 5.18. Biaya Total dengan Kemasan Ekspor Saat Ini .....	40
Tabel 5.19. Spesifikasi Inovasi Desain .....	41
Tabel 5.20. Kapasitas Kemasan Saat ini terhadap Inovasi Kemasan Sekunder 1 .....	44
Tabel 5.21. Kapasitas Inovasi Kemasan Primer 1 terhadap Inovasi Kemasan Sekunder 1 .....	47

Tabel 5.22. Kapasitas Inovasi Kemasan Primer 2 .....	49
Tabel 5.23. Perbandingan Skenario Kemasan Ekspor terhadap Truk CDD <i>Reefer</i> .....	52
Tabel 5.24. Perbandingan Skenario Kemasan terhadap Kapasitas <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	52
Tabel 5.25. Pendapatan yang Hilang .....	54
Tabel 5.26. Biaya <i>Dunnage</i> dengan penggunaan Truk CDD <i>Reefer</i> .....	56
Tabel 5.27. Biaya <i>Dunnage</i> dengan Penggunaan <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	56
Tabel 5.28. Hasil Perhitungan Beban Maksimum tiap Skenario .....	59
Tabel 5.29. Model Standardisasi Kemasan menurut Berat (ton).....	63
Tabel 5.30. Model Standardisasi Kemasan menurut Volume (m <sup>3</sup> ) .....	66

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Presentase Industri Pengolahan UKM .....	5
Gambar 2.2. Moda Transportasi Darat .....	8
Gambar 2.3. Moda Transportasi Laut .....	9
Gambar 2.4. Infrastruktur Pengiriman Logistik Rantai Dingin .....	11
Gambar 2.5. Penerapan atau <i>Dunnage</i> pada <i>Reefer Container</i> 40 ft.....	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian .....	15
Gambar 4.1. Asal dan Tujuan Ekspor UKM .....	19
Gambar 4.2. Pola Pengiriman Ekspor UKM .....	20
Gambar 4.3. Beberapa Hasil Olahan Perikanan oleh UKM .....	22
Gambar 4.4. Proses Penanganan Muatan di Konsolidasi .....	23
Gambar 4.5. Kemasan Ekspor Muatan Beku Saat Ini .....	24
Gambar 5.1. Nilai Ekspor Olahan Ikan ke Negara Tujuan.....	29
Gambar 5.2. Jumlah Ekspor Ikan Beku (HS 03030) ke Negara China dan Jepang.....	29
Gambar 5.3. Jumlah Impor Ikan Beku (HS 0303) ke Negara Indonesia .....	30
Gambar 5.4. Skenario 1 .....	42
Gambar 5.5. Penataan Skenario 1 pada Truk CDD <i>Reefer</i> .....	42
Gambar 5.6. Penataan Skenario 1 pada Truk CDD <i>Reefer</i> dengan Tambahan <i>Dunnage</i> .....	42
Gambar 5.8. Penataan Skenario 1 pada <i>Reefer Container</i> 40 ft .....	43
Gambar 5.9. <i>Broken Stowage</i> pada <i>Reefer Container</i> 40 ft.....	43
Gambar 5.10. Skema Pengiriman dengan Penggunaan Skenario 1 .....	43
Gambar 5.11. Skenario 2 .....	44
Gambar 5.12. Penataan Skenario 2 pada Truk CDD <i>Reefer</i> .....	44
Gambar 5.13. Penataan Skenario 2 pada Truk CDD <i>Reefer</i> dengan Tambahan <i>Dunnage</i> .....	44
Gambar 5.14. Penataan Skenario 2 pada <i>Reefer Container</i> 40 ft .....	45
Gambar 5.15. <i>Broken Stowage</i> Skenario 2 pada <i>Reefer Container</i> 40 ft Tampak Samping .....	45
Gambar 5.16. <i>Broken Stowage</i> Skenario 2 pada <i>Reefer Container</i> 40 ft Tampak Atas .45	
Gambar 5.17. Penataan Skenario 2 pada <i>Reefer Container</i> 40 ft dengan Tambahan <i>Dunnage</i> .....	46
Gambar 5.18. Skema Pengiriman dengan Penggunaan Skenario 2 .....	46

Gambar 5.19. Skenario 3 .....	47
Gambar 5.20. Penataan Skenario 3 pada Truk CDD <i>Reefer</i> .....	47
Gambar 5.21. Penataan Skenario 3 pada Truk CDD <i>Reefer</i> dengan Tambahan <i>Dunnage</i> .....	47
Gambar 5.22. Penataan Skenario 3 pada <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	48
Gambar 5.23. <i>Broken Stowage</i> Skenario 3 pada <i>Reefer Container 40 ft</i> Tampak Samping .....	48
Gambar 5.24. <i>Broken Stowage</i> Skenario 3 pada <i>Reefer Container 40 ft</i> Tampak Atas .	48
Gambar 5.25. Penataan Skenario 3 pada <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	48
Gambar 5.26. Skema Pengiriman dengan Penggunaan Skenario 3 .....	49
Gambar 5.27. Kemasan Primer 2 tampak terbuka .....	49
Gambar 5.28. Penataan Skenario 3 pada Truk CDD <i>Reefer</i> .....	50
Gambar 5.29. Penataan Skenario 3 pada Truk CDD <i>Reefer</i> dengan Tambahan <i>Dunnage</i> .....	50
Gambar 5.30. Penataan Skenario 4 pada <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	50
Gambar 5.31. <i>Broken Stowage</i> Skenario 4 pada <i>Reefer Container 40 ft</i> Tampak Samping .....	50
Gambar 5.32. <i>Broken Stowage</i> Skenario 4 pada <i>Reefer Container 40 ft</i> Tampak Atas .	50
Gambar 5.33. Penataan Skenario 4 pada <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	51
Gambar 5.34. Skema Pengiriman dengan Penggunaan Skenario 4 .....	51
Gambar 5.35. Perbandingan Jumlah Kemasan Terangkut.....	53
Gambar 5.36. Perbandingan Biaya Satuan Logistik .....	54
Gambar 5.37. Perbandingan Keuntungan (tahun).....	55
Gambar 5.38. Cara Kerja Penerapan Lepas atau <i>Loss Dunnage</i> .....	55
Gambar 5.39. Perbandingan Waktu Total.....	56
Gambar 5.40. Contoh Beban Merata Pada Salah Satu Dinding Kemasan.....	57
Gambar 5.41. Analisis Sensitivitas Jumlah Permintaan (Ton) terhadap Biaya Satuan Rp/Ton dengan <i>Reefer Container 20 ft</i> .....	64
Gambar 5.42. Analisis Sensitivitas Jumlah Permintaan (Ton) terhadap Biaya Satuan Rp/Ton dengan <i>Reefer Container 40 ft</i> .....	65
Gambar 5.44. Analisis Sensitivitas Volume (m <sup>3</sup> ) terhadap Biaya Satuan Rp/m <sup>3</sup> .....	66







# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2018 Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dalam segala sektor membawa kontribusi penting dalam kegiatan ekspor yaitu dalam perekonomian Indonesia terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) yang meningkat dari 57,84% menjadi 60,34%. Salah satu hasil Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang sangat terbuka luas untuk dikembangkan adalah bidang kelautan dan perikanan dengan skala usaha Usaha Kecil dan Menengah (UKM) sebanyak 60.855 unit atau 98,8% sehingga hasil perikanan oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) berkontribusi besar dalam kegiatan domestik maupun ekspor. Hasil sektor perikanan sendiri berkontribusi pada Produk Domestik Bruto (PDB) sebesar Rp. 59,98 triliun.

Hasil perikanan yang dihasilkan para pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM) berada pada sektor budidaya, perikanan tangkap maupun pengolahan. Dalam kegiatan ekspor, hasil perikanan meliputi ikan segar, pembekuan, pengeringan atau penggaraman, pemindangan, pengasapan, pengalengan, tepung ikan, pengawetan, peragian dan lain-lain. Hasil perikanan adalah bahan makanan yang mempunyai sifat mudah rusak, sehingga membutuhkan usaha khusus dalam kegiatan ekspor.

Para pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan penghasil terbanyak melalui olahan perikanan terutama dalam bentuk ikan beku adalah daerah Lamongan Jawa Timur. Namun, para pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki kendala dalam melakukan kegiatan ekspor menggunakan moda transportasi laut. Kendala tersebut terjadi karena tidak adanya standardisasi dalam pengiriman kemasan rantai dingin dengan moda transportasi laut. Hasil perikanan yang dihasilkan oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) tergolong dalam jumlah yang sedikit karena keterbatasan bahan baku sehingga para Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mengirimkan muatan ekspor dengan sistem LCL (*Less Than Container Load*). Akibat dari para pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mengirimkan muatan dengan menggunakan sistem *Less than Container Load* (LCL) adalah muatan yang sering rusak karena proses penanganan dan pengiriman muatan yang dianggap memiliki karakteristik, jenis dan berat yang sama. Selain itu sistem informasi pada pengiriman oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) sangat kurang. Kemasan rantai dingin yang digunakan oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) untuk

ekspor sangat sederhana sehingga ketika proses perpindahan dan pengiriman muatan ini membutuhkan waktu yang lebih lama dan kemasan rantai dingin ekspor yang digunakan oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) tidak tahan saat dilakukan pengiriman menggunakan moda transportasi laut lebih tepatnya dengan menggunakan moda pengangkut seperti *reefer container* yang mengalami proses pengiriman dengan waktu yang cukup lama dengan beberapa faktor yang diperhatikan.

Salah satu negara tujuan ekspor hasil perikanan oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki standar pengiriman kemasan rantai dingin cukup tinggi dengan tingkat ke higienisan yang tinggi dan tingkat kerusakan kemasan yang tinggi juga saat dikirimkan dengan moda transportasi laut dalam waktu yang lama. Maka dari itu, dibutuhkan model standardisasi pengiriman kemasan ekspor oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan menggunakan moda transportasi laut. Standardisasi yang dihasilkan berupa desain kemasan dengan beberapa faktor pengiriman dengan menggunakan moda transportasi laut. Selain itu, standardisasi kemasan ini juga dapat dijadikan acuan untuk pengiriman muatan beku lainnya yang memiliki berat berbeda – beda dengan menggunakan moda pengangkut lainnya dalam sektor transportasi laut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana kondisi ekspor oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) menggunakan moda transportasi laut?
2. Bagaimana model standardisasi pengiriman kemasan ekspor bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) menggunakan moda transportasi laut?
3. Bagaimana identifikasi biaya logistik dan operasional setelah adanya standardisasi pengiriman kemasan ekspor dengan moda transportasi laut?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan yang ingin dicapai dari penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui kondisi ekspor Usaha Kecil dan Menengah (UKM) menggunakan moda transportasi laut.
2. Mengetahui model standardisasi pengiriman kemasan ekspor bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) menggunakan moda transportasi laut.
3. Mengetahui identifikasi biaya logistik dan operasional setelah adanya standardisasi pengiriman kemasan ekspor menggunakan moda transportasi laut.

## **1.4 Manfaat**

Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah memberikan gambaran tentang standarisasi pengiriman kemasan produk untuk kegiatan ekspor bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan moda transportasi laut dan moda transportasi lainnya yang menunjang pengiriman rantai dingin agar dapat mengurangi permasalahan yang terjadi.

## **1.5 Hipotesis**

Dugaan awal dari Tugas Akhir ini adalah, sebagai berikut :

1. Berkurangnya tingkat kerusakan muatan saat bongkar muat dan pengiriman muatan.
2. Memenuhi standar kemasan rantai dingin dengan penggunaan moda transportasi laut dengan suhu rendah dan waktu yang lama.
3. Mendapatkan inovasi kemasan rantai dingin dengan biaya satuan yang minimum, waktu operasional yang sedikit dan memenuhi kapasitas ruang muat pada moda transportasi.

## **1.6 Batasan Masalah**

Agar dalam melakukan penelitian dalam tugas akhir ini lebih fokus, dilakukan pembatasan :

1. Jenis muatan yang digunakan adalah hasil perikanan yang diolah menjadi ikan beku.
2. Proses pengiriman dimulai dari titik nelayan yang berada di Lamongan Jawa Timur menuju dua negara yaitu China dan Jepang.
3. Standarisasi pengiriman kemasan hanya menggunakan moda pengiriman yang memiliki suhu rendah, spesifikasi desain dan kekuatan sederhana dari kemasan tersebut.
4. Berat dalam penggunaan penerapan lepas atau *loss dunnage* diabaikan.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

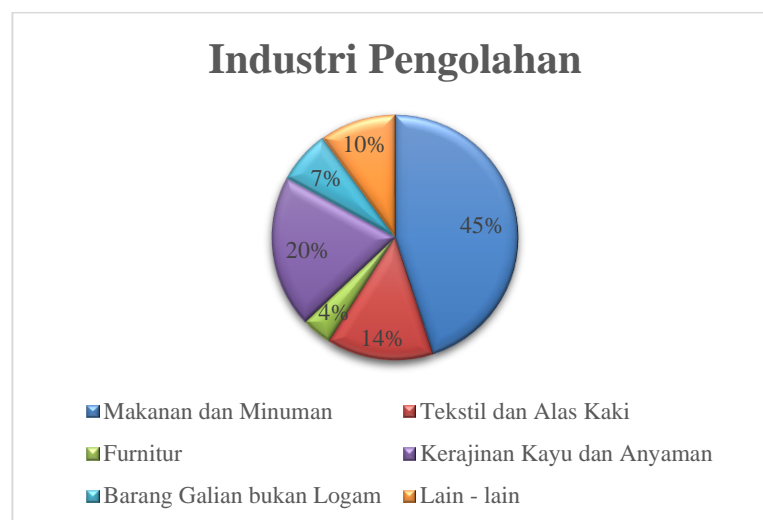
#### 2.1 Usaha Kecil dan Menengah (UKM)

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) adalah usaha produktif yang dimiliki perorangan maupun badan usaha yang telah memenuhi kriteria sebagai usaha mikro. Berdasarkan pada UU no 20 tahun 2008, Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dikategorikan menjadi tiga yaitu usaha mikro, kecil dan menengah.

Selain itu Usaha Kecil dan Menengah (UKM) juga dibagi menurut kategori atas tipe barang yang dihasilkan atau berdasarkan tahap pengolahan yaitu barang mentah, barang setengah jadi, dan barang jadi siap konsumsi.

##### 2.1.1 Komoditas Hasil Usaha Kecil dan Menengah (UKM)

Hasil dari Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Indonesia antara lain perdagangan besar dan eceran, penyediaan akomodasi dan penyediaan makan dan minum, dan industri pengolahan. Namun komoditas yang melakukan kegiatan ekspor hasil dari Usaha Kecil dan Menengah (UKM) hanya industri pengolahan saja. Industri pengolahan meliputi berbagai kegiatan produksi yang mengubah bentuk bahan baku atau mentah menjadi barang setengah jadi dan barang jadi yang siap digunakan dan dikonsumsi.



Sumber : Kementerian Perindustrian Republik Indonesia

**Gambar 2.1. Presentase Industri Pengolahan UKM**

### **2.1.2 Sistem Pengiriman Usaha Kecil dan Menengah (UKM)**

Dalam pengiriman muatan, terdapat dua sistem yang digunakan dalam pengiriman barang ekspor diantaranya yaitu:

1. *Full Container Load (FCL)*

Pengiriman barang dengan menggunakan kontainer dimana pengiriman barang dalam satu kontainer penuh hanya dimiliki oleh satu pengirim dan tidak bercampur dengan barang milik orang lain.

2. *Less than Container Load (LCL)*

Pengiriman barang dengan menggunakan kontainer dimana pengiriman barang dalam satu kontainer penuh terdiri dari beberapa pengirim yang digabungkan dalam kontainer tersebut. Jadi dalam satu kontainer tersebut terdapat barang campuran yang dimiliki oleh beberapa pengirim.

### **2.1.3 Dokumen Ekspor**

Dalam Permendag No.13/2012 tentang Ketentuan Umum bidang Ekspor, dijelaskan bahwa ekspor adalah kegiatan mengeluarkan barang dari daerah pabean. Banyak pandangan bahwa bisnis skala Usaha Kecil dan Menengah (UKM) belum pantas untuk ekspor. Padahal Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki peran yang besar bagi perekonomian Indonesia. Namun untuk melakukan ekspor memang Usaha Kecil dan Menengah (UKM) perlu memiliki legalitas dan badan usaha. Salah satu syarat agar para Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dapat melakukan ekspor lainnya adalah memiliki beberapa dokumen ekspor utama dan pendukung. Adapun dokumen – dokumen tersebut yakni :

- Dokumen ekspor yang utama
  - *Invoice* (dibuat oleh eksportir)
  - *Packing List* (dibuat oleh eksportir)
  - *Bill of Lading* (dibuat *shipping company*)
- Dokumen tambahan
  - *Certificate of Origin* (Dinas Perdagangan dan Industri Kabupaten/Kota)
  - *Certificate of Analysis* (Badan karantina untuk produk tumbuhan)
  - Dokumen tambahan lainnya sesuai permintaan pembeli
- Dokumen yang diperlukan sebelum ekspor
  - *Shipping Instruction* dari eksportir ke Shipping Line
  - Pemberitahuan Ekspor Barang (PEB) dari eksportir



Sulit atau mudahnya melakukan ekspor relatif tergantung pada persyaratan yang perlu dipersiapkan seperti legalitas dan dokumen ekspor. Banyaknya dokumen ekspor yang diperlukan tergantung pada produk atau komoditas yang akan diekspor, produsen di negara tujuan, dan permintaan dari pembeli yang pastinya berkaitan dengan perusahaannya.

## **2.2 Moda Transportasi**

Transportasi adalah solusi untuk mengatasi permasalahan dalam sektor logistik yaitu pergerakan produk dan penyimpanan barang. Pada tugas akhir ini terdapat 2 (dua) biaya transportasi yang digunakan, yaitu biaya transportasi darat dan transportasi laut.

### **2.2.1 Moda Transportasi Darat**

Moda transportasi darat merupakan moda transportasi yang paling fleksibel. Hal ini dikarenakan moda transportasi darat mempunyai kemampuan untuk mendistribusikan barang *door to door* secara langsung. Selain itu moda transportasi darat memiliki kelebihan seperti mampu melakukan pengambilan barang untuk area yang sulit terjangkau oleh moda transportasi lain. Penggunaan moda transportasi darat diantaranya pick up, truk *cdd reefer* dan *truck trailer long chassis* dengan penggunaan *container*.

Biaya transportasi darat terbagi dalam beberapa kategori. Biaya yang termasuk dalam biaya transportasi darat meliputi :

1. Biaya Modal (*Capital Cost*).

Biaya yang digunakan untuk modal awal menjalankan usaha transportasi atau investasi serta pembelian peralatan lainnya untuk memperlancar kegiatan transportasi.

2. Biaya Operasional (*Operational Cost*).

Biaya yang dikeluarkan untuk mengola transportasi, yang meliputi :

- Biaya pemeliharaan jalan raya, menara, rambu dan jalan lain sebagainya.
- Biaya pemeliharaan kendaraan.
- Biaya operasi untuk bahan bakar, oli, tenaga penggerak, gaji crew, dan lain – lain.
- Biaya *traffic* terdiri dari biaya iklan, promosi, penerbitan buku trafi, administrasi.

3. Biaya Pelayanan (*Cost of Service*).

Biaya pelayanan adalah biaya yang digunakan untuk penentuan tarif.

Saat ini moda transportasi darat yang digunakan pada pengiriman ekspor oleh UKM (Usaha Kecil dan Menengah) adalah pick up, truk *cdd reefer* dan *truck trailer long chassis*.



Sumber : [www.google.com](http://www.google.com)

**Gambar 2.2. Moda Transportasi Darat**

### 2.2.2 Moda Transportasi Laut

Pengiriman barang dengan menggunakan moda transportasi laut ini sangat murah jika dibandingkan dengan jenis transportasi lainnya. Kapal memiliki kemampuan untuk mengangkut barang dalam jumlah yang sangat besar. Karakteristik barang yang dikirim menggunakan kapal adalah jenis barang yang mampu bertahan dalam jangka waktu lama dengan jumlah yang sangat besar. Beberapa macam moda transportasi laut atau kapal yaitu kapal penumpang, kapal barang, kapal tanker, kapal petikemas, kapal curah, kapal barang penumpang.

Komponen biaya dalam mengoperasikan kapal terdiri atas :

1. Biaya Modal (*Capital Cost*)

Biaya modal adalah harga kapal saat dibeli atau dibangun.

2. Biaya Operasional (*Operational Cost*)

Biaya operasional adalah biaya – biaya yang dikeluarkan untuk aspek – aspek operasional sehari – hari untuk membuat kapal selalu dalam keadaan siap berlayar. Biaya operasional terdiri dari biaya perawatan dan perbaikan, gaji ABK, biaya perbekalan, minyak pelumas, asuransi dan administrasi.

$$OC = M + ST + MN + I + AD \quad (1)$$

Keterangan :

OC = *Operationg Cost*

M = *Manning*

ST = *Stores*

MN = *Mainrenance and Repair*

I = *Insurance*

AD = *Administrasi*

### 3. Biaya Perjalanan (*Voyage Cost*)

Biaya perjalanan adalah biaya variabel yang dikeluarkan oleh kapal untuk kebutuhan selama pelayaran. Komponen biaya pelayaran adalah biaya bahan bakar untuk mesin induk dan mesin bantu, dan biaya pelabuhan.

$$VC = FC + PD \quad (2)$$

Keterangan :

VC = *Voyage Cost*                      PD = *Port Dues* atau ongkos pelabuhan  
FC = *Fuel Cost*                         TP = Pandu dan tunda

### 4. Biaya Bongkar Muat (*Cargo Handling Cost*).

Biaya bongkar muat mempengaruhi juga biaya pelayaran. Kegiatan yang dilakukan dalam bongkar muat terdiri stevedoring, cargodoring, receiving/delivery.



Sumber : [marinetraffic.com](http://marinetraffic.com)

**Gambar 2.3. Moda Transportasi Laut**

## 2.3 Biaya Logistik

Logistik mempunyai peranan dalam mengatur hubungan yang terjadi baik dalam proses operasi dalam produksi di perusahaan ataupun ketika hasil produksi disampaikan pada konsumen dimana dalam prosesnya perusahaan harus bisa menjaga hubungan baik antara *supplier*/pemasok serta konsumennya, sehingga produk dapat diantar kepada para konsumennya dengan memiliki nilai yang lebih, tentunya dengan menekan ongkos serendah mungkin. (Christopher, 1998).

Dalam proses logistik dan distribusi terdapat beberapa komponen yaitu :

- Biaya Produksi (*Production Costs*) : Biaya akibat dari pembuatan produk.
- Biaya Pengemasan (*Packaging Costs*) : Biaya yang muncul akibat pengemasan.

- Biaya Sistem Informasi (*Information System Costs*) : Biaya untuk pengumpulan informasi.
- Biaya Transportasi (*Transport Cost*) : Biaya memindahkan barang dari asal – tujuan. Biaya ini bergantung dengan jumlah dan lokasi tujuan, pusat distribusi, dan barang yang dikirimkan.
- Biaya penjualan yang hilang (*Lost Sale Cost*) : Biaya dari keuntungan yang hilang akibat pesanan yang tidak dapat dipenuhi.
- Biaya Inventori (*Inventory Cost*) : Biaya untuk kegiatan penyusunan sistem persediaan barang yang optimal.
- Biaya Konsolidasi (*Consolidation Cost*) : Biaya untuk menyatukan muatan.
- Biaya Pergudangan (*Warehousing Cost*) : Biaya penyimpanan barang di gudang, dipengaruhi tipe penyimpanan dan penanganan barang yang digunakan, jumlah dan volume barang yang disimpan serta ukuran dan lokasi gudang itu sendiri. (Alan Rushton 2010).

#### **2.4 Cold Chain ( Sistem Rantai Dingin )**

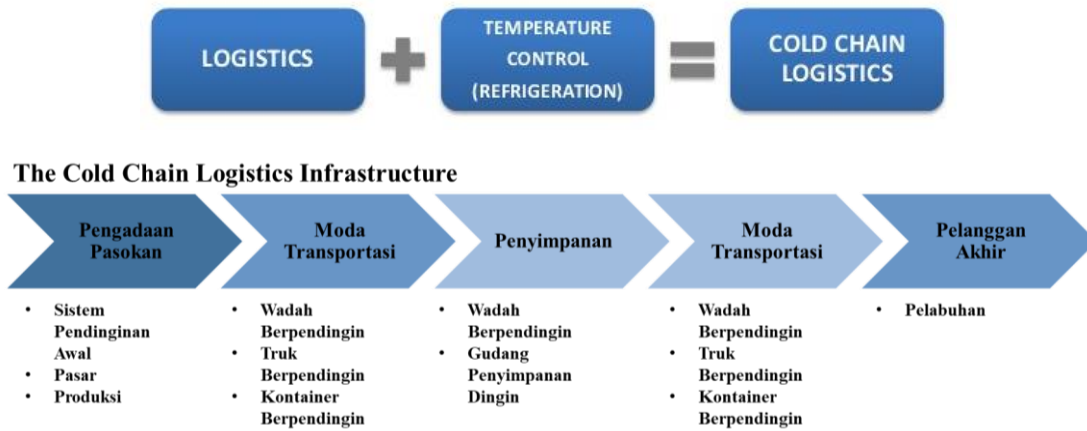
*Cold chain* atau sistem rantai dingin adalah bagian dari rantai pasok yang bertujuan untuk menjaga suhu agar produk tetap terjaga selama proses pengumpulan, pengolahan, dan distribusi komoditas hingga ke tangan konsumen. Logistik rantai dingin sendiri merupakan gabungan antara kegiatan logistik dan pengendalian suhu. Dalam logistik rantai dingin, *cold storage* sangat penting sebagai alat pembeku dan tempat penyimpanan ikan.

Untuk mendapatkan sebuah sistem rantai dingin yang tepat, ada empat tahap kritis yang harus dicermati dalam sistem rantai pendingin produk beku, yaitu:

1. Penanganan saat diproses awal
2. Penyimpanan dan pengolahan saat tiba di darat
3. Penanganan saat transportasi di darat ataupun di laut ke lokasi tujuan
4. Penanganan saat bongkar muat dan sistem distribusi ke konsumen

Logistik rantai dingin merupakan gabungan antara beberapa kegiatan logistik dan pengendalian suhu. Pengendalian suhu dalam logistik rantai dingin sangat penting karena barang yang dikirim memiliki karakteristik khusus sehingga harus selalu ada dalam keadaan suhu rendah. Pengendalian suhu ini menjaga agar barang yang dikirim tetap dalam keadaan baik sampai ditujuan.

Infrastruktur pendukung logistik rantai dingin sendiri terdapat lima faktor yaitu pengadaan pasokan, moda transportasi awal, gudang penyimpanan, moda transportasi lanjutan dan pelanggan akhir.



Sumber : Supply Chain Indonesia (diolah kembali)

**Gambar 2.4. Infrastruktur Pengiriman Logistik Rantai Dingin**

## 2.5 Kemasan

Kemasan adalah wadah atau pembungkus yang bermanfaat untuk mencegah atau mengurangi terjadinya kerusakan – kerusakan pada bahan yang dikemas selama proses distribusi, penyimpanan, penjualan dan penggunaan.

Tipe kemasan dibagi menjadi tiga yaitu :

### 1. Kemasan Primer

Kemasan primer adalah bahan kemas langsung yang mewadahi bahan yang sampai pada konsumen akhir. Contoh kemasan primer adalah kaleng minuman, botol minuman dan lain – lain.

### 2. Kemasan Sekunder

Kemasan sekunder adalah kemasan yang fungsi utamanya melindungi kelompok kemasan lainnya untuk memudahkan penanganan barang. Tujuan dari kemasan sekunder adalah melindungi kemasan primer agar tetap dalam kondisi baik saat proses distribusi dan penyimpanan. Contoh kemasan sekunder adalah kotak karton untuk wadah kaleng susu, kotak kayu untuk wadah buah – buahan yang dibungkus dan sebagainya.

### 3. Kemasan Tersier

Kemasan tersier adalah kemasan sekunder yang dikelompokkan dalam proses penyimpanan, pengiriman, atau identifikasi untuk melindungi barang agar tidak

rusak. Kemasan tersier umumnya digunakan sebagai pelindung selama proses pengangkutan. Contoh kemasan tersier adalah palet, plastik wrap dan lain – lain.

Beberapa tipe kemasan tersebut digunakan untuk melindungi barang dari beberapa faktor kerusakan saat proses penyimpanan dan pengiriman. Beberapa faktor kerusakan yang timbul antara lain yaitu pengaruh lingkungan, tertusuk atau tergores, tekanan, penanganan muatan, guncangan atau getaran.

## 2.6 Penerapan (*Dunnage*)

Penerapan atau *dunnage* adalah bahan – bahan yang didalam kegiatan pengaturan muatan (*stowage*) dan merupakan bagian yang sangat memegang peranan penting untuk tercapainya aspek – aspek dari prinsip penanganan dan pengaturan muatan. Penerapan (*dunnage*) dalam hal ini dapat digolongkan atas 2 (dua) macam yaitu:

1. Penerapan Lepas (*Loss Dunnage*). Penerapan terlepas terdiri dari bahan – bahan papan, balok, tikar, kertas, terpal, sasak, plastik dan tali.
2. Penerapan Tetap (*Permanent Dunnage*). Penerapan tetap terdiri dari *sweat batten* / *cargo batten*, *bottom ceiling* / *floor ceiling*, *woodens heating*.

Adapun syarat – syarat yang harus dipenuhi oleh penerapan (*dunnage*) adalah bahan harus kuat dan kering, bukan dari bahan yang hygrokopis atau yang karena sifatnya dapat merusak muatan, dapat memenuhi fungsinya, mudah diperoleh dan harga dan biaya angkut murah.

Maksud dan tujuan penerapan dari penggunaan penerapan (*dunnage*) adalah untuk mencegah kerusakan muatan akibat pengembunan, cairan bebas, pergeseran, himpitan, panas mendadak, pencurian, mengelompokkan muatan, memisahkan muatan, meninggikan titik berat muatan, membongkar muatan secara cepat dan sistimatis, berfungsi sebagai peranganin.



Figure 7.9 Gap filled with a central dunnage bag



Figure 7.10 Irregular shaped packages blocked with dunnage bags

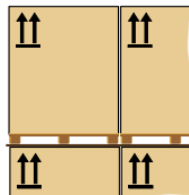


Figure 7.24 With intermediate board

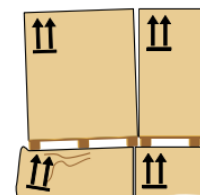
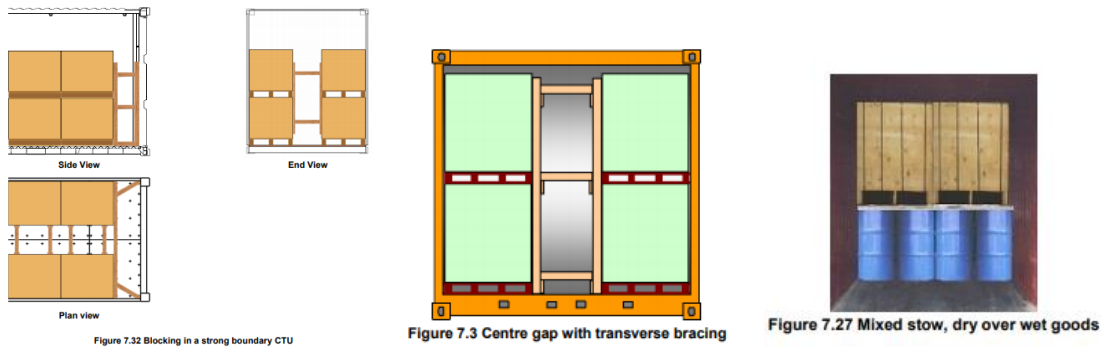


Figure 7.25 Without intermediate board



Sumber : IMO/ILO/UNECE Code of Practice for Packaging of Cargo Transport Units

**Gambar 2.5. Penerapan atau Dunnage pada Reefer Container 40 ft**

## 2.7 Standardisasi

Standardisasi adalah spesifikasi teknis atau sesuatu yang dibakukan termasuk tata cara dan metode yang disusun berdasarkan keputusan semua pihak yang terkait dengan memperhatikan syarat – syarat keselamatan, keamanan, kesehatan, lingkungan hidup, perkembangan ilmu pengetahuan dan tekbologi, perkembangan masa kini dan masa yang akan datang untuk memperoleh manfaat sebesar – besarnya. (Peraturan Pemerintah, 2000)

Banyak negara tujuan ekspor menuntut persyaratan standar. Hal itu terbukti dengan beberapa kasus penolakan barang dari Indonesia ke luar negeri karena produk yang dijual tidak memenuhi persyaratan standar negara tujuan.

### 2.7.1 Standar Ekspor Ikan Beku

Ikan beku adalah produk ikan yang sudah melewati proses pembekuan yang cukup untuk mereduksi suhu seluruh produk sampai pada suatu tingkat suhu yang cukup rendah. Pembekuan ikan ini dilakukan untuk mempertahankan selama pengangkutan, penyimpanan dan distribusi (FAO, 2009). Secara internasional, persyaratan produk ekspor ikan beku harus memenuhi persyaratan WHO dan FAO yang dituangkan dalam Codex Alimentarius Commission (Code Practice for Fish and Fishery Product) (FAO, 2009) dan standar WTO.

### 2.7.2 Standar Kemasan Rantai Dingin

Kemasan rantai dingin memiliki persyaratan tinggi dalam penyimpanan dan pengiriman muatan. Dalam perencanaan dan desain kemasan rantai dingin, dimensi teknik dari semua fasilitas rantai dingin secara langsung berkaitan dengan ukuran semua fasilitas rantai dingin karena non-standardisasi. Menurut salah satu sumber, fasilitas langsung mempengaruhi pembentukan, desain dan optimalisasi solusi sistem

penyimpanan, efisiensi operasi peralatan penanganan muatan, pengiriman muatan dan layanan operasi rantai dingin. Oleh karena itu, realisasi unit dan standardisasi kemasan rantai dingin dapat mengurangi total biaya sistem logistik dan memperoleh manfaat ekonomi terbaik dengan alokasi sumber daya yang optimal, dan sistem kemasan rantai dingin dapat memberikan layanan yang memuaskan bagi konsumen.

## 2.8 Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah analisis mengenai bagaimana jika asumsi – asumsi yang digunakan sebagai *input* dalam perhitungan berubah dan bagaimana pengaruhnya terhadap hasilnya atau *output*. Analisis ini juga bisa disebut dengan *what-if analysis*.

Analisis sensitivitas merupakan bagian terpenting dalam proses pengambilan keputusan karena dapat mengetahui tingkat sensitivitas keputusan yang diambil atas kemungkinan perubahan yang terjadi pada variabel yang digunakan. Oleh karena itu, analisis sensitivitas dilakukan pada tahap akhir dalam proses pengambilan keputusan.

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi beberapa referensi selama pengerjaan tugas akhir adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu**

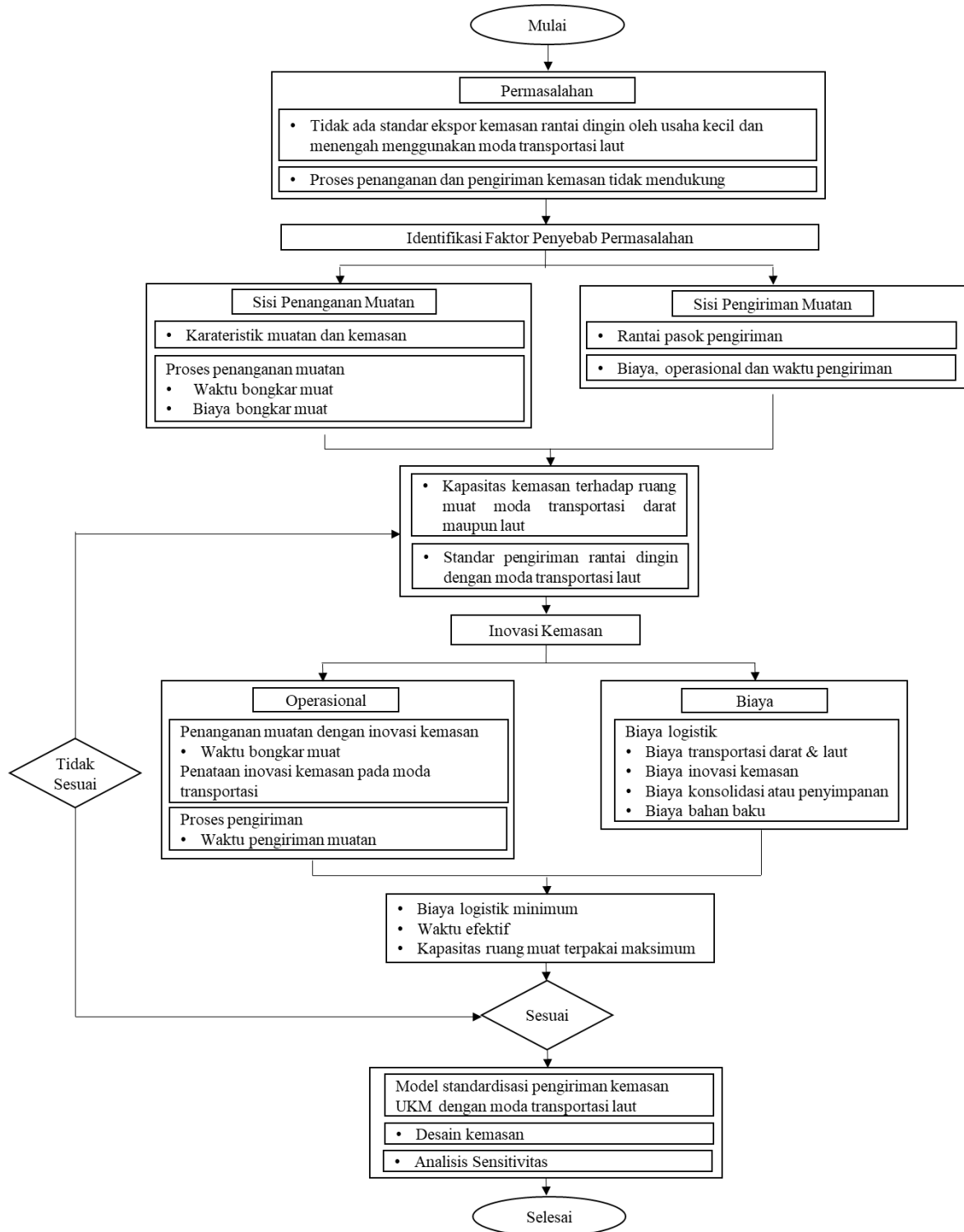
Aspek Penelitian	Tugas Akhir, Fitri Faizatul (2017)	Tugas Akhir, Shinta Johar (2019)	Tugas Akhir, Salsabil Nabilah (2020)
Studi Kasus	Pelayaran Rakyat Kalimas Surabaya	Angkutan Laut Wilayah Kepulauan	Ekspor Usaha Kecil dan Menengah
Kebutuhan Kemasan	Domestik	Domestik	Ekspor
Analisis Rute	Tidak	Ya	Tidak
Armada	Kapal Pelayaran Rakyat	Kapal Petikemas & Kapal Perintis	Kapal Petikemas
Penataan Muatan	Kapal	Truk & Petikemas Standar	Truk & Reefer Container
Analisis Muatan	Muatan Kargo	Muatan Kargo	Muatan Beku



# BAB 3

## METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir



**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 :

#### 1. Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu :

##### a. Pengumpulan data langsung ( primer )

Pengumpulan data langsung dilakukan dengan cara wawancara kepada pihak Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dan juga pihak konsolidasi. Wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai produk ekspor oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan menggunakan moda transportasi laut, moda transportasi yang digunakan, lokasi konsolidasi dari beberapa pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM), asal dan tujuan negara ekspor. Setelah itu melihat kondisi lapangan untuk penanganan muatan di moda transportasi.

##### b. Pengumpulan data secara tidak langsung ( sekunder )

Pengumpulan data secara tidak langsung dilakukan dengan cara mengambil data jumlah ekspor perikanan, data moda transportasi darat maupun data transportasi laut yang digunakan dalam proses pengiriman dan data lain yang dibutuhkan yang berkaitan dengan penelitian ini.

#### 2. Tahapan Identifikasi Faktor Penyebab Permasalahan

Pada tahap identifikasi faktor penyebab permasalahan dijelaskan tentang permasalahan yang terjadi pada penelitian ini. Permasalahan tersebut antara lain tidak adanya standar pengiriman kemasan ekspor bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan moda transportasi laut atau bisa dikatakan proses pengiriman kemasan rantai dingin tidak mendukung. Permasalahan dari tidak adanya standardisasi dibagi menjadi dua yaitu operasional dan biaya.

Pengumpulan data merupakan salah satu faktor yang dapat membantu untuk menyelesaikan proses analisis ini yang terbagi menjadi dua sisi yaitu dari sisi kemasan produk dan sisi pengiriman.

#### 3. Tahapan Pengolahan Data

Setelah pengumpulan data, tahapan selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data ini meliputi perhitungan kapasitas kemasan saat ini terhadap ruang muat pada transportasi yang digunakan. Setelah mengetahui kapasitas

kemasan saat ini, maka dilanjutkan dengan mencari standar pengiriman kemasan rantai dingin. Langkah selanjutnya yang digunakan adalah membuat inovasi kemasan.

Pengolahan data dilakukan dari dua sisi yaitu sisi operasional dan sisi biaya.

#### 4. Hasil

Jika pengolahan data sesuai maka dihasilkan biaya logistik yang minimum dari beberapa inovasi kemasan, waktu penanganan dan pengiriman muatan yang efektif dan kapasitas ruang muat terpakai maksimum sehingga tidak ada ruang sisa yang berlebih yang tidak menimbulkan banyaknya pendapatan yang hilang.

Hasil model standardisasi yang didapat berupa desain kemasan yang dapat digunakan dengan berbagai macam muatan beku dengan berbagai macam berat dan karakteristik. Untuk pembuktian kelayakan inovasi kemasan, dilakukan analisis sensitivitas.

### 3.3 Metode Pengerjaan

Metode pengerjaan yang digunakan dengan perhitungan biaya total logistik dan waktu total.

#### 3.3.1 Biaya Total Logistik

Perhitungan biaya total logistik meliputi perhitungan biaya bahan baku, biaya penyimpanan di Usaha Kecil dan Menengah (UKM), biaya konsolidasi di gudang *cold storage*, biaya pengepakan kemasan, biaya transportasi darat dan biaya transportasi laut.

$$TC = MC + SC_1 + SC_2 + PC + TC_1 + TC_2 + DC \quad (3)$$

Keterangan :

$TC$  = *Total Costs* ( Biaya Total )

$MC$  = *Material Costs* ( Biaya Bahan Baku )

$SC_1$  = *Storage Costs 1* ( Biaya di Gudang Usaha Kecil dan Menengah )

$SC_2$  = *Storage Costs 2* ( Biaya di Konsolidasi )

$PC$  = *Packaging Costs* ( Biaya Pengepakan )

$TC_1$  = *Transportation Costs 1* ( Biaya Transportasi Darat )

$TC_2$  = *Transportation Costs 2* ( Biaya Transportasi Laut )

$DC$  = *Dunnage Costs* ( Biaya Penerapan )

### 3.3.2 Waktu Total

Perhitungan waktu total meliputi waktu pengiriman muatan, waktu penyimpanan muatan, waktu penanganan muatan.

$$TT = DT + ST + LT \quad (4)$$

Keterangan :

*TT* = *Total Time* ( Waktu Total )

*DT* = *Delivery Time* ( Waktu Pengiriman Muatan )

*ST* = *Storage Time* ( Waktu Penyimpanan Muatan )

*LT* = *Loading Time* ( Waktu Penanganan Muatan )

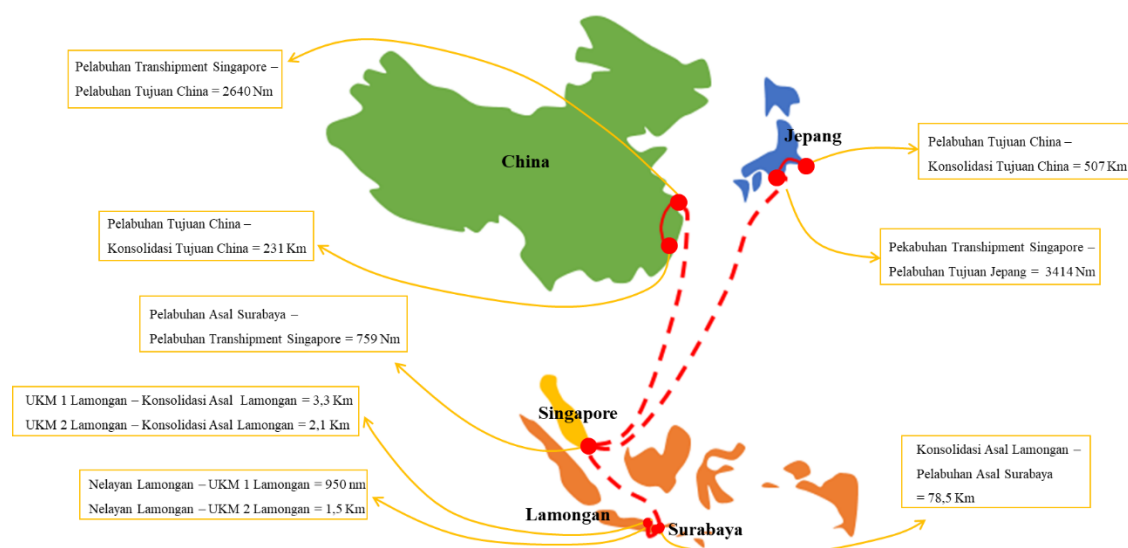
## BAB 4

### GAMBARAN UMUM

#### 4.1 Gambaran Umum Ekspor UKM

##### 4.1.1 Asal dan Tujuan Ekspor UKM

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) disebut sebagai penopang ekonomi Indonesia sehingga jumlahnya terbilang cukup banyak. Salah satu daerah yang memiliki Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan jumlah cukup banyak adalah Lamongan, Jawa Timur. Selain karena jumlah Usaha Kecil dan Menengah (UKM) yang cukup banyak, Lamongan juga memiliki hasil olahan perikanan yang tinggi dibanding dengan wilayah di Jawa Timur lainnya karena perairannya memiliki beberapa jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi.



**Gambar 4.1. Asal dan Tujuan Ekspor UKM**

Tinjauan objek untuk tugas akhir ini adalah beberapa Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Lamongan yaitu UD. Anela KM 97 Lamongan dan KUD Mina Tani Lamongan. Selain Usaha Kecil dan Menengah (UKM), tinjauan objek tugas akhir ini adalah gudang konsolidasi di Lamongan yang memiliki peran sebagai *cold storage* untuk menyimpan dan mengkonsolidasikan beberapa muatan Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Konsolidasi tersebut adalah PT. Sinar Bahari Baru, Lamongan. Peran *cold storage* adalah salah satu komponen penting dalam pengiriman rantai dingin.

Hasil olahan perikanan Lamongan, Jawa Timur ini nantinya akan di ekspor menuju beberapa negara importir. Negara – negara tersebut antara lain USA, Jepang,

ASEAN, China, dan Timur Tengah. Negara yang digunakan untuk tujuan pada tugas akhir ini adalah China dan Jepang.

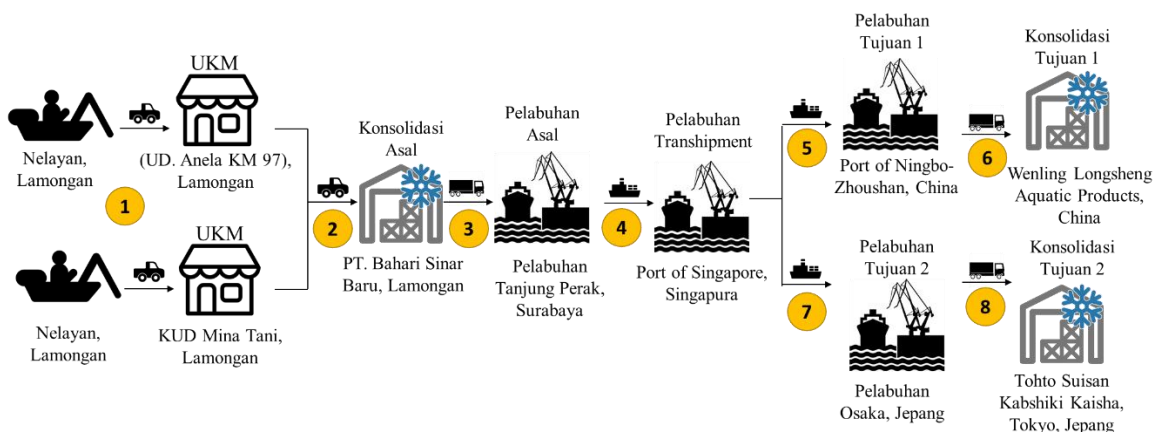
**Tabel 4.1. Nilai Ekspor Hasil Perikanan Indonesia 2018 ke Negara Tujuan**

No	Muatan	China	Jepang
1	Udang	10,89%	15,26%
2	Tuna-Cakalang-Tongkol	10,20%	14,90%
3	Rajungan-Kepiting	6,58%	7,79%
4	Cumi-Sotong-Gurita	30,72%	15,78%
5	Rumput Laut	73,46%	4,30%

Sumber : Kementerian Kelautan dan Perikanan

#### 4.1.2 Pola Pengiriman Ekspor UKM

Pada pengiriman ekspor hasil olahan perikanan Usaha Kecil Menengah (UKM) ini didapatkan dari beberapa pelaku usaha yang berbeda – beda dengan berbagai macam muatan hasil olahan perikanan yang berbeda juga.



**Gambar 4.2. Pola Pengiriman Ekspor UKM**

Keterangan :

1. Hasil ikan segar yang didapat oleh beberapa nelayan di wilayah Lamongan, Jawa Timur akan dikumpulkan dan dikirim ke Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan menggunakan moda transportasi darat pick up.
2. Hasil ikan segar yang berada di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) diolah menjadi ikan beku. Setelah ikan sudah diolah dan menjadi ikan beku, muatan tersebut dikirimkan ke Konsolidasi Asal Lamongan menggunakan moda transportasi darat truk *cdd reefer*.
3. Setelah hasil perikanan mengalami proses penyimpanan di *cold storage* konsolidasi asal Lamongan, maka muatan tersebut dikirim ke Pelabuhan Tanjung Perak

Surabaya untuk diekspor dengan menggunakan moda transportasi truk trailer dengan menggunakan *reefer container* 40 ft.

4. Pengiriman ekspor dilakukan dengan moda transportasi laut yaitu dari Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya menuju Pelabuhan Singapore sebagai Pelabuhan Transshipment.
5. Setelah tiba di Pelabuhan Singapore, muatan dilanjutkan melakukan pengiriman menuju pelabuhan tujuan yang pertama yaitu Port of Ningbo-Zhoushan, China.
6. Setibanya di Port of Ningbo-Zhoushan China yaitu sebagai negara tujuan pertama, muatan ekspor hasil olahan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) itu dikirimkan ke konsolidasi tujuan di negara China Wenling Longsheng Aquatic Products Co.,Ltd., Wenling, Taizhou, Zhejiang, China dengan menggunakan moda transportasi darat truk trailer.
7. Selain China, muatan hasil Usaha Kecil dan Menengah (UKM) ini juga dikirimkan ke negara lainnya yaitu Jepang. Setelah tiba di Pelabuhan Singapore, muatan tersebut dikirimkan ke Pelabuhan Osaka Jepang dengan menggunakan moda transportasi laut.
8. Setelah sampai di Pelabuhan Osaka Jepang, muatan dilanjutkan ke konsolidasi tujuan yaitu Tohto Suisan Kabshiki Kaisha Tokyo Jepang dengan menggunakan moda transportasi darat yaitu trailer.

#### **4.1.3 Jenis Muatan Ekspor UKM**

Hasil perikanan termasuk komoditas yang mudah rusak. Kecepatan pembusukan ikan setelah penangkapan sangat dipengaruhi oleh teknik yang dilakukan, kondisi ikan, serta teknik penanganan, penyimpanan dan pengiriman muatan ikan tersebut. Produk ikan beku yang tidak difillet adalah produk olahan yang cukup tinggi dalam kegiatan ekspor ke negara China dan Jepang.

Perikanan merupakan salah satu subsektor yang berperan dalam perekonomian nasional. Beberapa komoditas unggulan perikanan adalah udang, tuna-cakalang-tongkol, cumi-sotong-gurita, rajungan-kepiting, rumput laut dan komoditas lainnya.

Penggerak utama ekonomi di wilayah Lamongan dapat berupa sentra produksi dan perdagangan perikanan tangkap, perikanan budidaya, pengolahan ikan atau kombinasi kedua hal tersebut. Dari beberapa jenis ikan produksi perikanan hasil tangkap dan budidaya di Lamongan, terpilih 5 jenis ikan yang memiliki nilai yang cukup tinggi

yang akan dijadikan komoditas hasil UKM (Usaha Kecil dan Menengah) yang akan mengalami pengolahan.

**Tabel 4.2. Produksi Perikanan Tangkap Menurut Jenis Ikan di Lamongan 2017**

No	Muatan	Konsumsi (Ton)	Ekspor (Ton)
1	Layang	4.885,9	2.723,8
2	Baby Gurita	2.907,7	1.621,0
3	Kapas - Kapas	4.396,0	2.450,7
4	Swanggi	4.992,4	2.783,1
5	Udang	5.141	2.866,2

Sumber : Badan Pusat Statistik



Sumber : Dokumentasi Pribadi

**Gambar 4.3. Beberapa Hasil Olahan Perikanan oleh UKM**

## 4.2 Kondisi Ekspor UKM

### 4.2.1 Kondisi Penanganan Muatan

#### 1. Penanganan Muatan Ekspor di UKM

Penanganan muatan ekspor dengan penggunaan kemasan dimulai dari Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Penanganan muatan di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) ini dilakukan mulai dari pembekuan ikan dan pengemasan ikan. Penanganan muatan di UKM (Usaha Kecil dan Menengah) sangat sederhana sehingga membutuhkan Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) yang banyak dengan menggunakan alat yang sederhana seperti pallet dan handforklift untuk penataan muatan di moda transportasi darat yang akan digunakan yaitu truk *reefer*. Akibat dari sumber daya manusia yang banyak mengakibatkan biaya logistik yang tinggi. Karena keterbatasan muatan, para pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mengirimkan muatan dengan sistem *Less than Container Load*



(LCL). Hal tersebut memaksakan para pelaku Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mengkonsolidasikan muatan ke pihak konsolidasi.

## 2. Penanganan Muatan Ekspor di Konsolidasi

Penanganan muatan di konsolidasi ini hanya terjadi proses penyimpanan muatan di *cold storage* dari beberapa hasil olahan perikanan Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dengan muatan yang berbeda – beda. Keterbatasan jumlah muatan dan jumlah *cold storage* di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mengakibatkan para Usaha Kecil dan Menengah (UKM) harus mengumpulkan muatan untuk di ekspor agar biaya logistik yang dikeluarkan tidak terlalu tinggi.



**Gambar 4.4. Proses Penanganan Muatan di Konsolidasi**

### 4.2.2 Kondisi Pengiriman Muatan

Pengiriman kemasan ekspor yang digunakan oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) masih sangat sederhana. Keterbatasan informasi pada kemasan ini mengakibatkan proses penanganan muatan, penyimpanan muatan dan pengiriman muatan membutuhkan waktu yang lebih lama. Selain itu, kemasan yang sederhana ini tidak tahan saat melakukan pengiriman menggunakan moda transportasi laut. Keadaan truk *cdd reefer* dan *reefer container 40 ft* sebagai moda pengangkut memiliki karakteristik lingkungan yang khusus sehingga membuat kemasan sekarang tidak tahan lama dan sering rusak saat pengiriman muatan. Kemasan saat ini juga tidak memenuhi standar kemasan rantai dingin di negara tujuan pada tugas akhir ini.



**Gambar 4.5. Kemasan Ekspor Muatan Beku Saat Ini**

## 4.3 Moda Transportasi

### 4.3.1 Moda Transportasi Darat

#### 1. Pick Up

Pick up adalah moda transportasi darat yang digunakan untuk mengirimkan muatan dari nelayan menuju Usaha Kecil dan Menengah (UKM).

**Tabel 4.3. Spesifikasi Pick Up**

Pick Up L300	
Panjang (m)	0,372
Lebar (m)	0,183
Tinggi (m)	0,182
Berat Kosong (kg)	800
Berat Maks (ton)	2
Ukuran Bak (m2)	3880

Sumber : <https://kargo.tech/kapasitas-truk/>

#### 2. Truk CDD Reefer

Truk *cdd reefer* adalah moda transportasi darat yang digunakan untuk mengirimkan muatan dari Usaha Kecil dan Menengah (UKM) menuju ke konsolidasi asal.

**Tabel 4.4. Spesifikasi Truk CDD Reefer**

Truk CDD Reefer	
Panjang (m)	5,6
Lebar (m)	2,1
Tinggi (m)	2,45
Volume (m3)	28,812
Suhu Maks	-20
Berat Kosong (Ton)	1,8
Berat Maksimal (Ton)	12

Sumber : <https://kargo.tech/kapasitas-truk/>

### 3. Truk Trailer

Truk trailer adalah moda transportasi darat yang digunakan untuk mengirimkan muatan dari konsolidasi asal / tujuan menuju ke pelabuhan asal / tujuan.

**Tabel 4.5. Spesifikasi Truk Trailer**

Trailer Box 40 ft	
Panjang (m)	1,2
Lebar (m)	0,23
Tinggi (m)	0,23
Dimensi (CBM)	64
Berat Maks (ton)	30

Sumber : <https://kargo.tech/kapasitas-truk/>

### 4. Petikemas

Petikemas adalah sebuah media penyimpanan yang digunakan dalam proses pemindahan barang. Dalam tugas akhir ini petikemas digunakan sebagai moda pengangkut saat melakukan pengiriman dengan menggunakan moda transportasi darat truk trailer dan moda transportasi laut. Jenis petikemas yang digunakan adalah *reefer container* 40 ft. *Reefer container* adalah petikemas yang memiliki karakteristik khusus yang harus memperhatikan kondisi lingkungan dengan suhu rendah. Kemasan yang akan diekspor menggunakan *reefer container* harus memiliki kekuatan agar tahan ketika dikirim.

**Tabel 4.6. Spesifikasi Reefer Container**

		Reefer Container 20 ft	Reefer Container 40ft
<b>Dimensi Luar</b>	Panjang (m)	6,058	12,192
	Lebar (m)	2,438	2,438
	Tinggi (m)	2,591	2,591
<b>Dimensi Dalam</b>	Panjang (m)	5,38	11,618
	Lebar (m)	2,26	2,286
	Tinggi (m)	2,26	2,507
<b>Bukaan Pintu</b>	Lebar (m)	2,26	2,343
	Tinggi (m)	2,2	2,28
<b>Volume</b>	Kapasitas (m <sup>3</sup> )	28,31	66,58
	Berat Kotor (kg)	23949	30415
	Berat Kosong (kg)	3193	4889
	Muatan Bersih (kg)	20756	25526

#### 4.3.2 Moda Transportasi Laut

Terdapat 3 moda transportasi laut yang digunakan dalam pengiriman ekspor dengan rute dan kapasitas kapal yang berbeda. Kapal Ever Brace adalah kapal yang digunakan untuk pengiriman muatan dari Pelabuhan Tanjung Perak Surabaya sebagai pelabuhan asal menuju Port of Singapore sebagai pelabuhan transshipment.

**Tabel 4.7. Spesifikasi Kapal Ever Brace**

<b>Spesifikasi Kapal</b>		
Nama Kapal	<b>EVER BRACE</b>	
	Container Ship	
IMO	9784116	
GT	32.145	
Dwt	39.000	ton
LPP	211	m
B	33	m
T	6,2	m
Kecepatan Isi	13	knots
Kecepatan Isi	6,6	m/s
Tahun	2018	
Kapasitas	2910	TEUs
LWL	213,11	

Sumber : *marinetraffic*

Kapal CMA CGM Virginia digunakan untuk melanjutkan pengiriman muatan dari Pelabuhan Singapore Singapura sebagai pelabuhan transshipment menuju ke Port of Ningbo-Zhoushan China sebagai pelabuhan tujuan pertama.

**Tabel 4.8. Spesifikasi Kapal CMA CGM VIRGNIA**

<b>Spesifikasi Kapal</b>		
Nama Kapal	<b>CMA CGM VIRGINIA</b>	
	Container Ship	
IMO	9351139	
GT	54.309	
Dwt	65.890	ton
LPP	294,1	m
B	32,2	m
T	8,8	m
Kecepatan Isi	14,4	knots
Kecepatan Isi	7	m/s
Tahun	2008	
Kapasitas	5095	TEUs
LWL	297,041	

Sumber : *marinetraffic*

Kapal CMA CGM Mozart adalah kapal yang digunakan untuk melanjutkan mengirimkan muatan menuju ke pelabuhan tujuan kedua yaitu dari Pelabuhan Singapore Singapura sebagai pelabuhan transshipment menuju ke Pelabuhan Osaka Jepang sebagai pelabuhan tujuan kedua.

**Tabel 4.9. Spesifikasi Kapal CMA CGM Mozart**

Spesifikasi Kapal		
Nama Kapal	CMA CGM MOZART Container Ship	
IMO	9280615	
GT	65.730	
Dwt	73.235	ton
LPP	277,28	m
B	40	m
T	10,7	m
Kecepatan Isi	20,2	knots
Kecepatan Isi	10	m/s
Tahun	2004	
Kapasitas	5728	TEUs
LWL	280,0528	

*Sumber : marinetraffic*

#### **4.4 Penentuan Standardisasi Kemasan Rantai Dingin**

##### **1. Supply Chain Indonesia**

Standar kemasan oleh supply chain Indonesia dibagi menjadi 3 aspek yang harus diperhatikan yaitu saat kemasan berada di transportasi, pergudangan, dan komunikasi.

##### **- Transportasi**

Saat kemasan dalam proses pengiriman dengan moda transportasi, ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan yaitu proteksi pengepakan dengan mengurangi kerusakan dan pencurian, perlindungan temperature dan suhu, perlindungan kelembaban udara, perlindungan tekanan, perlindungan penanganan muatan, perlindungan getaran, perlindungan kandungan air, dan mengurangi biaya bongkar muat.

Standardisasi pengepakan juga penting untuk mengurangi waktu tunggu kendaraan saat bongkar muat dan mengurangi kendaraan dan alat bongkar muat.

##### **- Pergudangan**

Proteksi produk dan pengepakan sangat penting saat berada di pergudangan yaitu guna mengurangi jumlah dan biaya tenaga kerja bongkar muat, mengurangi biaya simpan dan mengurangi volume terpakai saat penyimpanan di gudang.

##### **- Komunikasi**

Informasi pengepakan ini perlu dilakukan standardisasi agar mengurangi waktu dan biaya komunikasi.

2. *Code of Practice for Packaging of Cargo Transport Units (CTU Code) Annexes 9*

Standar kemasan untuk kargo yang mudah rusak selama transportasi harus memperhatikan temperature, suhu ruangan, kandungan air, sirkulasi dan distribusi udara, desain kemasan, perpindahan panas, kualitas penyimpanan, gudang berpendingin, kapasitas unit pendingin, alat bongkar muat, dan transportasi itu sendiri yang memiliki ventilasi.

3. *Cold Chain Packaging Market (Global Industry Analysis Size, Share, Growth, Trends, and Forecast 2017 – 2025)*

Kualitas layanan rantai dingin bergantung pada solusi pengemasan rantai dingin. Solusi pengemasan rantai dingin mencakup berbagai jenis wadah berpendingin, produksi pendingin, penyimpanan dan distribusi bersama peralatan untuk mempertahankan suhu rendah. Berdasarkan jenis bahan, pasar kemasan rantai dingin global menggunakan bahan Expanded Polystyrene (EPS).

4. Logistik rantai dingin untuk produk yang mudah rusak di China

China adalah salah satu negara yang menerapkan logistik rantai dingin dengan ketat. Untuk memenuhi standar logistik rantai dingin di China harus memperhatikan beberapa aspek yaitu temperature dan kelembaban di moda transportasi saat pengiriman harus terkontrol, kualitas manajemen barang, RFID dan GPS.

5. *The Geography of Transport Systems (The Cold Chain and its Logistics)*

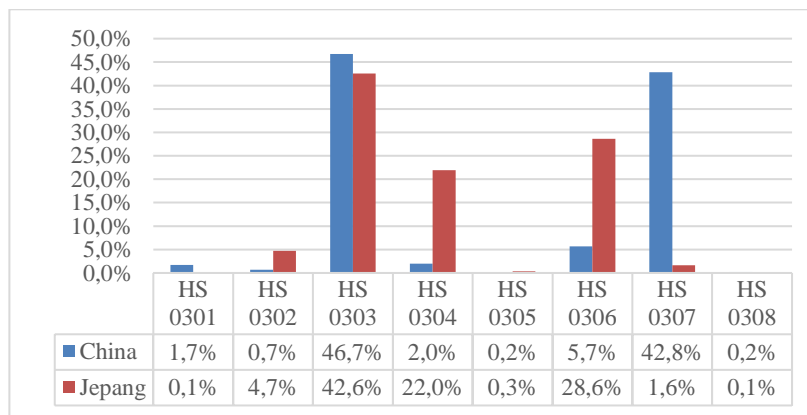
Rantai dingin melibatkan pengangkutan produk – produk yang peka terhadap suhu di sepanjang rantai pasokan melalui metode pengemasan termal dan pendingin dan perencanaan logistik untuk melindungi integritas pengiriman. Dalam buku the geography of transport systems dijelaskan beberapa elemen utama dalam rantai dingin yaitu sistem pendingin, penyimpanan dingin, moda transportasi berpendingin, pemrosesan dan distribusi dingin, konsolidasi muatan, lokasi pengiriman yang terkendali dengan suhu, operasional rantai dingin.

## BAB 5

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 5.1 Permintaan Ekspor Ikan Beku

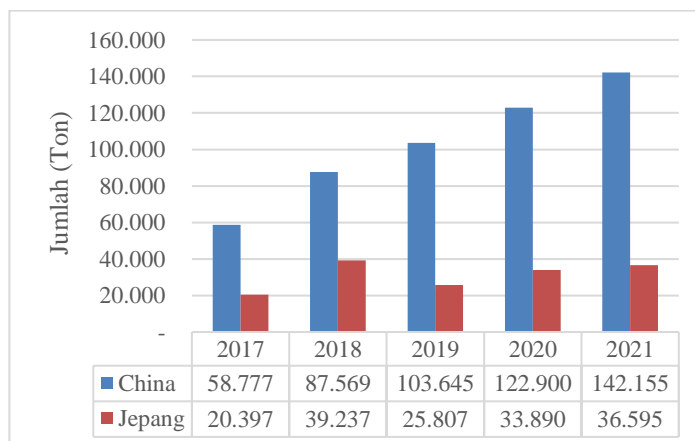
Menurut *International Trade Center*, diketahui jumlah (%) menurut hasil olahan ikan di negara tujuan ekspor. Dari beberapa produk olahan ikan terlihat bahwa produk ikan beku memiliki nilai tertinggi dalam kegiatan ekspor ke China dan Jepang sebesar 46,7% dan 42,6%.



Sumber : *Kementerian Perikanan dan Kelautan*

**Gambar 5.1. Nilai Ekspor Olahan Ikan ke Negara Tujuan**

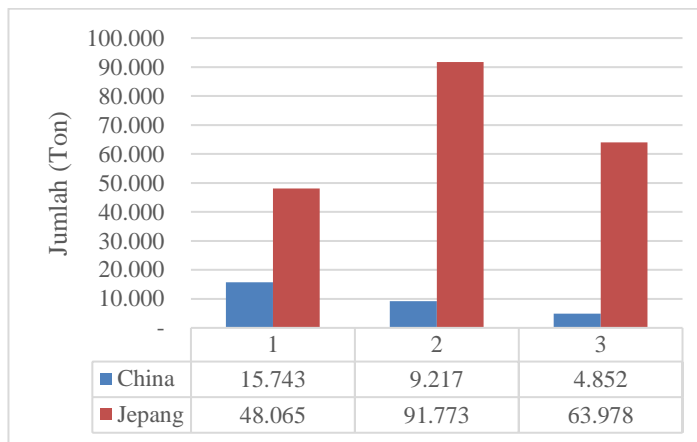
Hubungan perdagangan Indonesia dengan China dan Jepang adalah salah satu hubungan yang sangat penting bagi Indonesia dan negara tersebut. Dilihat pada Gambar 5.1 bahwa hubungan ekspor antara Indonesia dengan China dan Jepang berada pada sektor perikanan yang cukup tinggi. Salah satu sektor perikanan yang diekspor dari Indonesia menuju 2 (dua) negara importir adalah produk olahan ikan beku.



Sumber : *International Trade Center*

**Gambar 5.2. Jumlah Ekspor Ikan Beku (HS 03030) ke Negara China dan Jepang**

Hubungan ekspor impor antara Indonesia dengan China dan Jepang lebih terlihat lagi ketika 2 (dua) negara tersebut juga mengekspor olahan perikanan ke negara Indonesia. Namun, negara China mengalami penurunan jumlah ekspor setiap tahunnya.



Sumber : International Trade Center

**Gambar 5.3. Jumlah Impor Ikan Beku (HS 0303) ke Negara Indonesia**

Dalam tugas akhir ini, para pelaku yang mengirimkan muatan untuk di ekspor adalah Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Kontribusi Usaha Kecil dan Menengah (UKM) terhadap ekspor cukup tinggi yaitu sebesar 20% dari jumlah keseluruhan ekspor hasil olahan ikan ke beberapa negara. Tabel 2.1 menjelaskan bahwa beberapa Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mampu mengekspor muatan sebesar 150 ton/trip untuk 2 (du) negara tujuan ekspor yaitu China dan Jepang dengan lima macam muatan yang berbeda – beda yaitu ikan layang beku, baby gurita beku, ikan swanggi beku, ikan kapasan beku dan udang beku.

**Tabel 5.1. Jumlah Ekspor (ton) ke Negara Tujuan**

Jumlah Ekspor Beku oleh UKM		Frekuensi / Tahun
Ton / Tahun	Ton / Trip	
311	150	20

## 5.2 Analisis Kondisi Saat Ini

Usaha Kecil dan Menengah (UKM) sebagai pelaku ekspor olahan ikan beku mengirimkan muatan dengan sistem *Less than Container Load* (LCL). Pengiriman ekspor ke negara tujuan ini dilakukan dengan menggunakan moda transportasi laut yaitu kapal petikemas. Dengan dipilihnya sistem *Less than Container Load* (LCL) menunjukkan bahwa moda transportasi yang digunakan untuk pengiriman muatan tersebut seperti truk *cdd reefer* dan *reefer container* 40 ft berisi beberapa jenis muatan dengan berat tiap muatan dan kemasan, karakteristik kemasan dan dimensi kemasan yang berbeda – beda.



**Tabel 5.2. Dimensi Kemasan Ekspor Saat Ini**

Muatan	Dimensi			Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Muatan (kg)	Berat Kemasan (kg)	Total Berat (kg)
	P (m)	L (m)	T (m)				
Ikan Layang	0,41	0,33	0,14	0,0189	10	0,1	10,1
Baby Gurita	0,41	0,33	0,14	0,0189	10	0,1	10,1
Ikan Kapasan	0,39	0,31	0,13	0,0157	10	0,1	10,1
Ikan Swanggi	0,41	0,33	0,135	0,0183	10	0,1	10,1
Udang	0,39	0,31	0,13	0,0157	10	0,1	10,1

Analisa yang digunakan dalam memperhitungkan jumlah kemasan muatan olahan ikan beku dalam penanganan dan pengiriman muatan adalah menurut dimensi kemasan terhadap moda transportasi yang digunakan untuk pengiriman muatan dengan mempertimbangkan kapasitas kemasan terhadap volume truk cdd *reefer* dan *reefer container* 40 ft dan kapasitas kemasan terhadap berat muatan ditambah berat kemasan terhadap berat truk cdd *reefer* dan *reefer container* 40 ft. Karena *Less than Container Load* (LCL), maka jumlah kemasan yang dapat ditampung oleh moda pengangkut berbeda – beda.

Saat ini, para pelaku ekspor muatan tidak memikirkan *load factor* berat ataupun *load factor* volume saat mengirimkan muatan dengan menggunakan moda transportasi darat. Sehingga para pelaku tidak jarang kehilangan kesempatan untuk mengirimkan muatan atau bahkan muatan yang dikirim melebihi kapasitas moda transportasi tersebut.

**Tabel 5.3. Kapasitas Kemasan Ekspor Saat ini terhadap Truk CDD Reefers**

Skenario	Berat (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Kemasan Primer (unit)	Kemasan Sekunder (unit)	Load factor Berat	Load factor Volume	Broken Stowage	Jumlah Moda
Kemasan Saat Ini	152	25,12	15.000	-	112%	82%	18%	2
		25,12			112%	82%	18%	2
		29,61			159%	96%	4%	2
		25,64			118%	83%	17%	2
		29,27			157%	95%	5%	2

Tiap moda transportasi yang digunakan dalam pengangkutan muatan ekspor memiliki kapasitas terangkut terhadap kemasan yang digunakan berbeda – beda. Tabel 5.4 menjelaskan bahwa dengan dimensi kemasan muatan pertama hanya mampu menampung 1560 kemasan/moda transportasinya begitu juga kemasan muatan lain. Sehingga muatan ekspor sebesar 150 ton dengan jumlah kemasan primer sebanyak 3.000 kemasan/muatannya membutuhkan lima truk cdd *reefer* sebagai moda pengangkutnya. Jumlah kemasan primer untuk lima muatan yang berbeda adalah 15.000 kemasan.

**Tabel 5.4. Kapasitas Kemasan Ekspor Saat ini terhadap Truk CDD Reefer**

Skenario	Kapasitas Terangkut		Jumlah Kemasan			Muatan Hilang
	Kemasan Primer (unit)	Kemasan Sekunder (unit)	Kemasan Primer (unit)	Kemasan Sekunder (unit)	Total Seluruh (unit)	
Kemasan Saat Ini	1560	-	3.000	-	15.000	-

Selain menggunakan moda transportasi darat berupa truk, para Usaha Kecil dan Menengah (UKM) juga mengirimkan muatan menggunakan moda transportasi laut yaitu dengan kapal petikemas dan moda pengangkut *reefer container* 40 ft. Dengan jumlah kemasan yang dikirimkan sama, pengiriman muatan dengan kemasan saat ini memiliki total berat dan total volume yang berbeda dengan moda transportasi sebelumnya. Hal tersebut disebabkan karena kapasitas terangkut kemasan terhadap berat dan volume dari transportasi satu dengan lainnya berbeda.

**Tabel 5.5. Kapasitas Kemasan Ekspor Saat ini terhadap Reefer Container 40 ft**

Skenario	Berat (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Kemasan Primer (unit)	Kemasan Sekunder (unit)	Load factor Berat	Load factor Volume	Broken Stowage	Jumlah Kontainer
Kemasan Saat Ini	152	43,79	15.000	-	99%	66%	34%	6

**Tabel 5.6. Kapasitas Kemasan Ekspor Saat ini terhadap Reefer Container 40 ft**

Skenario	Kapasitas Terangkut		Jumlah Kemasan			Muatan Hilang
	Kemasan Primer (unit)	Kemasan Sekunder (unit)	Kemasan Primer (unit)	Kemasan Sekunder (unit)	Total Seluruh (unit)	
Kemasan Saat Ini	3290	-	3.000	-	15.000	-

Kapasitas terangkut kemasan dengan menggunakan *reefer container* 40 ft ini juga berbeda dengan moda transportasi sebelumnya. Kapasitas terangkut muatan pertama dengan dimensi kemasan dan berat muatan adalah 3290 kemasan/kontainer. Sehingga untuk memenuhi jumlah kemasan keseluruhan 15.000 kemasan dibutuhkan 6 (enam) petikemas untuk 5 (lima) muatan ekspor.

### 5.2.1 Perhitungan Waktu

1. Waktu Pengiriman
  - *Door to Port*

Perhitungan pengiriman muatan *door to port* di mulai dari nelayan di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong Lamongan – Usaha Kecil dan Menengah (UKM) Lamongan – konsolidasi asal Lamongan – pelabuhan asal Surabaya. Selain menghitung waktu pengiriman muatan, ketika berada di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) terjadi proses penanganan muatan untuk diangkut dengan moda transportasi darat yang digunakan dan waktu proses penyimpanan muatan di *cold storage*.

Tabel 5.10 adalah salah satu perhitungan waktu pengiriman muatan dari tempat konsolidasi Lamongan menuju pelabuhan asal Surabaya dengan menggunakan kemasan ekspor saat ini dengan moda transportasi yang telah ditentukan. Untuk perhitungan waktu pengiriman muatan dengan inovasi kemasan lainnya akan dijelaskan pada lampiran.

**Tabel 5.7. Waktu Pengiriman Muatan**

<b>PT. Bahari Sinar Baru, Lamongan - Tanjung Perak, Surabaya</b>				
<b>Jenis Moda</b>	Truk Trailer Long Chassis 40ft			
<b>Jenis Muatan</b>	Ikan Layang Beku Baby Gurita Beku Ikan Kapasan Beku Ikan Swanggi Beku Udang Beku			
Total Demand Muatan	311	ton/tahun		
Frekuensi	150	ton/trip		
Kemasan	20	kali/tahun		
	Karton			
<b>Waktu Operasi Truk</b>	<b>Isi</b>		<b>Kosong</b>	
Jarak	78,5	km		
Kapasitas Truk	30	ton		
Kebutuhan Kontainer	6	unit/trip		
	120	unit/tahun		
Truk yang disewa	6	unit/trip		
	120	unit/tahun		
Kecepatan rata-rata	40	km/jam	50	km/jam
Waktu Tempuh + B/M + Macet	2,96	jam/truk	2,57	jam
Waktu Tempuh PP	5,93	jam/truk		
Waktu Total Operasi 1 Truk	5,53	jam		
Total Operasi Truk	663,90	jam		

Untuk perhitungan waktu penanganan muatan di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dan di konsolidasi membutuhkan Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) dan alat bongkar muat. Tabel 5.8 adalah contoh perhitungan waktu

bongkar muat di konsolidasi dengan kemasan saat ini. Hasil perhitungan waktu bongkar muat di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dan di konsolidasi lainnya akan dijelaskan pada lampiran.

**Tabel 5.8. Waktu Penanganan Muatan di Konsolidasi**

<b>WAKTU BONGKAR MUAT DI KONSOLIDASI</b>		
TKBM	10	orang
Kemampuan	80	kg/orang
Pallet	5	unit
	2	ton/unit
Kemampuan	50	kemasan/unit
	2	menit/unit
Handforklift	2	unit
Waktu Perpindahan Muatan	60	menit
	1,000	jam
Waktu Penataan	187,5	menit
	3,1	jam
Waktu Total	4,1	jam

- *Port to Port*

Perhitungan waktu pengiriman muatan *port to port* dimulai dari pelabuhan asal Surabaya - pelabuhan transshipment di Singapore dan dilanjutkan menuju pelabuhan tujuan di China dan Jepang. Perhitungan waktu pengiriman muatan pada Tabel dibawah adalah salah satu spesifikasi kapal yang digunakan untuk menghitung waktu dan biaya perjalanan kapal berlayar. Contoh perhitungan waktu pengiriman dari Port of Singapore, Singapura sebagai pelabuhan transshipment menuju Port of Ningbo-Zhoushan, China. Perhitungan pengiriman waktu dari *port to port* meliputi waktu saat berlayar dan waktu saat bongkar muat di pelabuhan. Untuk hasil perhitungan waktu perjalanan kapal berlayar lainnya akan dijelaskan pada lampiran.

**Tabel 5.9. Spesifikasi Kapal Singapura – China**

<b>SPEKIFIKASI KAPAL</b>		
Nama Kapal	<b>CMA CGM VIRGINIA</b>	
	Container Ship	
Agent	CMA CGM	
IMO	9351139	
GT	54.309	
Dwt	65.890	ton
LPP	294,1	m
B	12,1	m
T	32,2	m
Kecepatan Isi	15,8	knots
Kecepatan Isi	8,1	m/s
Tahun	2008	

SPESIFIKASI KAPAL		
LWL	297,041	
Kapasitas Kapal	5095	TEUs
Umur Ekonomis	20	tahun
Jumlah Crew	45	orang

**Tabel 5.10. Waktu Pengiriman Muatan dengan Moda Transportasi Laut**

Waktu Pelayaran		
Pelabuhan Asal	Port of Singapore, Singapura	
Pelabuhan Tujuan	Port of Ningbo-Zhoushan, China	
Jarak Pelayaran	2640	nm
Waktu Berlayar POL ke POD	6,81	hari
Waktu Berlayar POD ke POL	6,81	hari
Waktu B/M	114,64	jam
Waktu di Pelabuhan	5	jam
Waktu Total di Pelabuhan	5,0	hari
Waktu Total per Trip	18,60	hari

**Tabel 5.11. Kecepatan Bongkar Muat**

Kecepatan B/M	TEUs/Jam	
Muat di POL	30	60
Bongkar di POD	30	120

- *Port to Door*

Perhitungan waktu pengiriman *port to door* adalah perhitungan terakhir dalam pengiriman muatan ekspor. Perhitungan ini dilakukan dari pelabuhan tujuan di China dan Jepang menuju konsolidasi tujuan di masing – masing negara dengan moda transportasi darat. Untuk perhitungan *port to door* dijelaskan pada lampiran.

2. Waktu Penyimpanan

Waktu penyimpanan muatan ini terjadi karena para Usaha Kecil dan Menengah (UKM) memiliki keterbatasan *cold storage* atau gudang pendingin untuk menyimpan muatan sehingga untuk mengkonsolidasikan muatan di konsolidasi. Selain itu, keterbatasan muatan yang diekspor juga menjadi alasan mengapa pihak Usaha Kecil dan Menengah (UKM) mengkonsolidasikan muatannya. Waktu simpan di konsolidasi dianggap 48 jam atau 2 (dua) hari sebelum muatan diekspor.

**Tabel 5.12. Waktu Total Kemasan Saat Ini**

Keterangan	Kemasaat Saat Ini	Satuan
Pengiriman Muatan	459,79	jsm
Penyimpanan Muatan	48	jam
Penanganan Muatan	12,04	jam
Waktu Total	519,83	jam
Waktu Total	21,66	hari

## 5.2.2 Perhitungan Biaya

### 1. Biaya Pengiriman

- *Door to Port*

Perhitungan biaya *door to port* meliputi biaya pengiriman menggunakan moda transportasi darat meliputi biaya trucking berupa biaya sewa truck dan biaya sewa *reefer container* 40 ft, biaya bahan bakar truk dan biaya bongkar muat saat di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dan konsolidasi. Tabel 5.13 adalah perhitungan *door to port* dari Usaha Kecil Menengah (UKM) UD Anela KM 97, Lamongan menuju tempat konsolidasi PT. Bahari Sinar Baru, Lamongan. Untuk hasil perhitungan biaya *door to port* lainnya akan dijelaskan pada lampiran.

**Tabel 5.13. Biaya Pengiriman *Door to Port***

<b>Bahan Bakar</b>			
Harga Solar	Rp	9.800	/liter
Konversi Bahan Bakar 1 liter		3	km
Kebutuhan Solar (1 trip tanpa macet)		26,17	liter
Kebutuhan Solar (1 trip + macet )		28,78	liter
Kebutuhan Solar (PP)		57,57	liter

<b>Perhitungan Biaya Trucking dari Lamongan menuju Surabaya</b>			
<b>Bahan Bakar</b>			
Kebutuhan BBM	Rp	1.692.460	/trip
Kebutuhan Semua Truk	Rp	33.849.200	/tahun
<b>Sewa Truk &amp; Petikemas</b>			
Truk Long Chassis	Rp	2.063.000	/trip
Reefer Container 40 ft	Rp	17.166.000	/bulan
	Rp	572.200	/hari
Biaya Total Sewa	Rp	15.811.200	/trip
	Rp	316.224.000	/tahun
<b>Lain - Lain</b>			
Gaji Supir + Kenek	Rp	200.000	/truk
Biaya Lain - Lain	Rp	50.000	/truk
Total Biaya Lain - Lain	Rp	1.500.000	

Perhitungan Biaya Trucking dari Lamongan menuju Surabaya			
<b>Biaya Total</b>	Rp	351.573.200	/tahun
<b>Biaya Total</b>	Rp	17.578.660	/trip
<b>Biaya Satuan</b>	Rp	117.191	/ton

- *Port to Port*

Perhitungan *port to port* meliputi perhitungan biaya perjalanan kapal berlayar, tarif pelabuhan berupa tarif jasa pelayanan barang dan kapal, biaya bongkar muat di masing – masing pelabuhan dan biaya penumpukan petikemas di lapangan penumpukan. Selain itu dalam perhitungan biaya *port to port*, biaya sewa kapal dengan sistem *Time Charter Hire* (TCH) juga diperhitungkan. Contoh perhitungan *port to port* yang dijelaskan adalah biaya pelabuhan di pelabuhan asal Port of Singapore, Singapura dan pelabuhan tujuan pertama Port of Ningbo-Zhousan, China. Untuk hasil perhitungan biaya *port to port* lainnya akan dijelaskan di lampiran.

Perhitungan biaya perjalanan kapal dihitung dari konsumsi bahan bakar dan minyak pelumas yang dibutuhkan kapal untuk berlayar.

**Tabel 5.14. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar**

DATA MESIN		
<b>ME</b>		
Daya	57.100	kw
	76.571	HP
SFOC	183,5	g/kWh
SLOC	0,4261	g/kWh
<b>AE</b>		
Daya	2.700	kw
	8.100	kw
	10.862	HP
Jumlah	3	unit

Mesin Utama		
SFOC	0,0001835	ton
WFO	3766	ton/kWh
Biaya Bahan Bakar	Rp	19.769.919.667 /trip
Mesin Bantu		
SFOC	0,000298	ton
WDO	56	ton/kWh
Biaya Minyak Diesel	Rp	291.519.963 /trip
<b>Biaya Pelayaran Total</b>		<b>20.061.439.630 /trip</b>

Perhitungan biaya pelabuhan meliputi tarif layanan jasa kapal dan tarif jasa layanan penumpukan di pelabuhan transshipment Port of Singapore, Singapura dan pelabuhan tujuan Port of Ningbo-Zhoushan, China. Untuk perhitungan biaya pelabuhan lainnya akan dijelaskan pada lampiran.

**Tabel 5.15. Perhitungan Biaya Pelabuhan**

<b>Biaya di Pelabuhan</b>			
Port of Singapore, Singapura			
<b>Tarif Layanan Jasa Kapal</b>			
Biaya Labuh =	GT Kapal	x	Tarif Labuh ( Per Kunjungan )
Jasa Labuh =	183.696.662		
Biaya Tambat =	GT Kapal	x	Tarif Tambat ( Per Etmal )
1 Etmal =	24	Jam	
Jasa Tambat =	19.055.670		
Biaya Pandu =	( GT Kapal	x	Tarif Variabel ) + ( Tarif Tetap x 2 )
2 =	Gerakan In - Out		
Jasa Pandu =	28.443.668		
Biaya Tunda =	( GT Kapal	x	Tarif Variabel ) + Tarif Tetap
Jasa Tunda =	6.175.400		
<b>Tarif Layanan Penumpukan</b>			
Reefer Container 40 ft	110.000	( 2 - 3 hari karantina )	
<b>Biaya di Pelabuhan POL</b>	<b>237.481.401</b>	/trip	
<b>Biaya di Pelabuhan</b>			
Port of Ningbo-Zhoushan, China			
<b>Tarif Layanan Jasa Kapal</b>			
Biaya Labuh =	GT Kapal	x	Tarif Labuh ( Per Kunjungan )
Jasa Labuh =	183.696.662		
Biaya Tambat =	GT Kapal	x	Tarif Tambat ( Per Etmal )
1 Etmal =	24	Jam	
Jasa Tambat =	19.055.670		
Biaya Pandu =	( GT Kapal	x	Tarif Variabel ) + ( Tarif Tetap x 2 )
2 =	Gerakan In - Out		
Jasa Pandu =	28.443.668		
Biaya Tunda =	( GT Kapal	x	Tarif Variabel ) + Tarif Tetap
Jasa Tunda =	6.175.400		
<b>Biaya di Pelabuhan POD</b>	<b>237.371.401</b>	/trip	
<b>Biaya Total di Pelabuhan</b>	<b>474.852.801</b>	/trip	
<b>Biaya Pelayaran Total</b>	<b>20.536.292.431</b>	/trip	

Perhitungan biaya bongkar muat di pelabuhan asal dan tujuan didapatkan dari tarif jasa pelayanan barang dikalikan dengan kapasitas kapal berupa jumlah petikemas yang harus dibongkar dan dimuat.

**Tabel 5.16. Perhitungan Biaya Bongkar Muat**

<b>Biaya Bongkar Muat</b>			
Muat di POL	1.164.905	x	1147 TEUs
	1.747.358	x	1720 TEUs



	4.341.870.935		
Bongkar di POD	1.658.937	x	1147 TEUs
	2.458.371	x	1720 TEUs
	6.131.198.171		

<b>Biaya Bongkar Muat Total</b>	<b>10.473.069.106</b>	/trip
---------------------------------	-----------------------	-------

Untuk perhitungan *fixed cost* atau biaya tetap didapatkan dari biaya sewa kapal dengan sistem *Time Charter Hire* (TCH).

**Tabel 5.17. Biaya Total Port to Port**

<b>Biaya Total</b>		<b>Biaya</b>	<b>Satuan</b>
Biaya Tetap	Rp	4.874.016.692	/total trip
Biaya Pelayaran Total	Rp	20.536.292.431	/trip
Biaya Bongkar Muat Total	Rp	10.473.069.106	/trip
<b>Biaya Total</b>	Rp	35.883.378.229	/trip
<b>Biaya Satuan</b>	Rp	7.042.861	/TEUs
<b>Biaya Satuan</b>	Rp	339.317	/ton

- *Port to Door*

Perhitungan *port to door* adalah perhitungan biaya pengiriman terakhir menuju tujuan akhir yaitu konsolidasi di negara tujuan China dan Jepang menggunakan transportasi darat. Moda transportasi yang digunakan adalah penggunaan truk trailer long chassis. Perhitungan biaya pengiriman *port to door* akan dijelaskan pada lampiran.

2. Biaya Pengepakan

Biaya ini timbul karena olahan ikan beku yang dikemas dengan menggunakan kemasan saat ini ataupun inovasi kemasan kedepannya. Biaya pengepakan ini berupa kemasan primer atau kemasan sekunder.

3. Biaya Produksi

Biaya produksi timbul akibat adanya bahan baku yang akan diproduksi sebagai muatan yang akan diekspor ke negara tujuan. Biaya produksi pada tugas akhir ini adalah pembelian ikan segar yang nantinya akan diolah menjadi ikan beku.

4. Biaya Pendapatan yang Hilang

Biaya pendapatan yang hilang timbul akibat adanya ruang sisa yang tidak digunakan karena berat yang diangkut sudah mencapai 100%.

## 5. Biaya Penyimpanan dan Konsolidasi

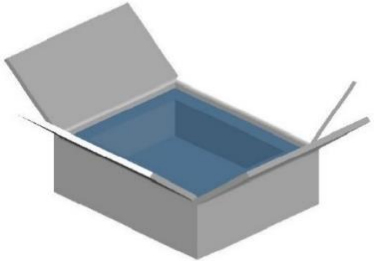
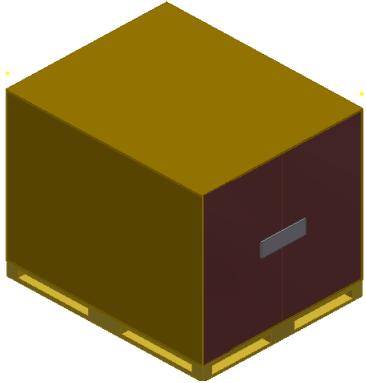
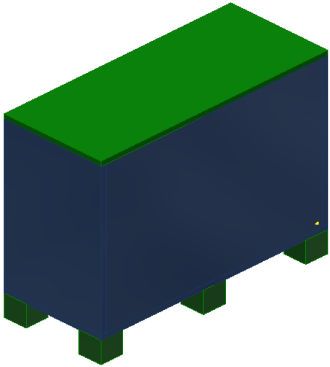
Biaya penyimpanan dan konsolidasi ini timbul akibat para UKM (Usaha Kecil dan Menengah) menyimpan dan mengkonsolidasikan muatan pada gudang konsolidasi. Saat masa penyimpanan dan konsolidasi muatan UKM (Usaha Kecil dan Menengah) terdapat biaya asuransi, biaya pemeliharaan, administrasi dan pajak.

**Tabel 5.18. Biaya Total dengan Kemasan Ekspor Saat Ini**

	<b>Kemasan Saat Ini</b>	
	<b>Rp/Ton</b>	
Biaya Bahan Baku	Rp	18.400.000
Biaya UKM	Rp	284.222
Biaya Konsolidasi	Rp	190.500
Biaya Pengepakan	Rp	700.000
Biaya Transportasi	Rp	1.306.915
Biaya Satuan	Rp	20.881.637

### 5.3 Inovasi Desain

**Tabel 5.19. Spesifikasi Inovasi Desain**

DESAIN KEMASAN	DIMENSI & KAPASITAS KEMASAN		MATERIAL KEMASAN	
			Material	Ketebalan (m)
<p><b>INOVASI 1 KEMASAN PRIMER 1</b></p> 	<p>P (m) 0,432 L (m) 0,352 T (m) 0,165 V (m³) 0,03 Berat Muatan (kg) 10 Berat Kemasan (kg) 0,4 Total Berat (kg) 10,4 Kapasitas (unit) 1 Ketahanan Pakai (kali) 5 Ketahanan Suhu -25°C Biaya Investasi (unit) Rp. 22.600</p>	<p>Expanded Polystyrene (EPS) Cooler Box 0,02 Corrugated Box 0,01</p>		
<p><b>INOVASI 2 KEMASAN SEKUNDER 1</b></p> 	<p>P (m) 1,33 L (m) 1,09 T (m) 1,17 V (m³) 1,68 Berat Muatan (kg) 630 Berat Kemasan (kg) 87,6 Total Berat (kg) 723,9 Kapasitas (unit) 63 Ketahanan Pakai (kali) 15 Ketahanan Suhu -20°C Biaya Investasi (unit) Rp. 277.600</p>	<p>Expanded Polypropylene (EPP) Cooler Box 0,05 Low Density Polyethylene (LDPE) 0,01</p>		
<p><b>INOVASI 2 KEMASAN SEKUNDER 2</b></p> 	<p>P (m) 0,82 L (m) 0,35 T (m) 0,76 V (m³) 0,22 Berat Muatan (kg) 100 Berat Kemasan (kg) 39,9 Total Berat (kg) 142,4 Kapasitas (unit) 10 Ketahanan Pakai (kali) 10 Ketahanan Suhu -20°C Biaya Investasi (unit) Rp. 261.900</p>	<p>High Density Polyethylene (HDPE) 0,02</p>		

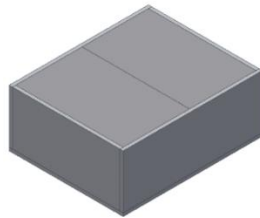
## 5.4 Analisis Perbandingan Kemasan Saat Ini dengan Inovasi Kemasan

Dari beberapa inovasi yang telah didesain menghasilkan beberapa skenario pengiriman.

### 5.4.1 Skenario 1

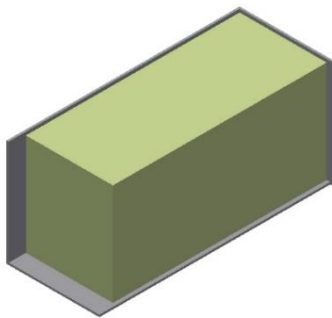
Skenario 1 dalam tugas akhir ini adalah penggunaan inovasi kemasan primer 1 dengan moda pengangkut truk *cdd reefer* dan *reefer container* 40 ft.

Kapasitas penataan skenario 1 disesuaikan dengan dimensi kemasan terhadap dimensi moda transportasi itu sendiri. Untuk moda transportasi darat berupa truk *cdd reefer* mampu menampung sebanyak 1139 kemasan dan untuk *reefer container* 40 ft mampu menampung 26 x 6 x 15 sebanyak 2340 kemasan.

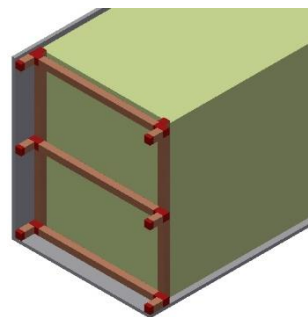


Gambar 5.4. Skenario 1

- Penataan Skenario 1 pada moda transportasi
  - a. Truk CDD *Reefer*

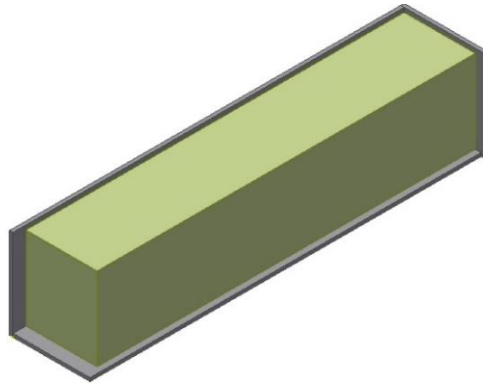


Gambar 5.5. Penataan Skenario 1 pada Truk CDD *Reefer*

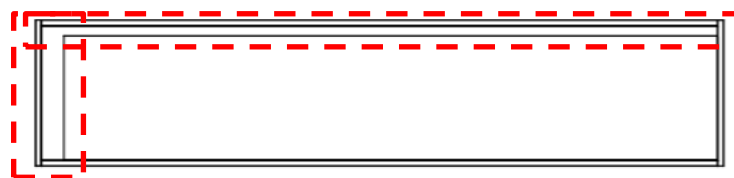


Gambar 5.6. Penataan Skenario 1 pada Truk CDD *Reefer* dengan Tambahan *Dunnage*

b. *Reefer Container 40 ft*

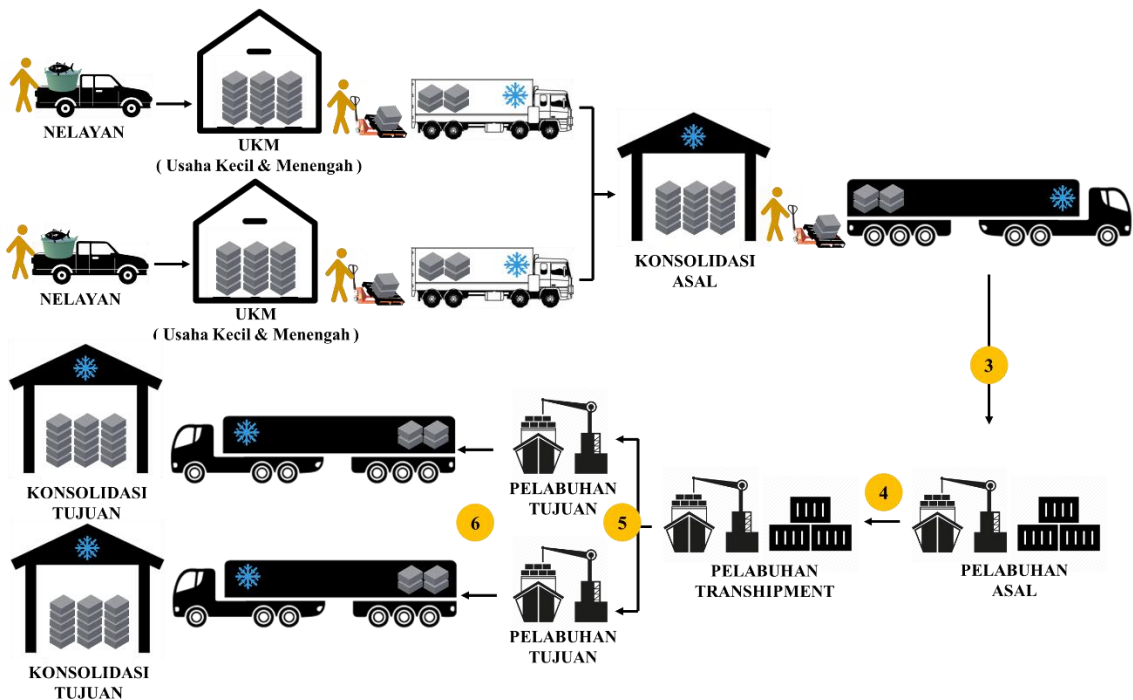


**Gambar 5.7. Penataan Skenario 1 pada Reefer Container 40 ft**



Ruang sisa yang tidak bisa digunakan pada reefer container 40 ft

**Gambar 5.8. Broken Stowage pada Reefer Container 40 ft**



**Gambar 5.9. Skema Pengiriman dengan Penggunaan Skenario 1**

Skema pengiriman muatan dengan penggunaan skenario 1 masih sama seperti dengan pengiriman muatan dengan penggunaan kemasan saat ini. Jumlah Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) dan jumlah alat bongkar muat saat proses yang dibutuhkan saat penggunaan skenario 1 juga masih sama seperti penggunaan kemasan saat ini, sehingga

keduanya memiliki biaya total dan waktu total yang hampir sama. Alat bongkar muat yang digunakan untuk proses penanganan muatan kedalam truk cdd *reefer* dan *reefer container* 40 ft adalah pallet dan handpallet manual.

### 5.4.2 Skenario 2

Skenario 2 dalam tugas akhir ini adalah penggunaan kemasan saat ini yaitu kemasan saat ini dan inovasi kemasan sekunder 1 dengan menggunakan moda transportasi darat truk cdd *reefer* dan *reefer container* 40 ft.

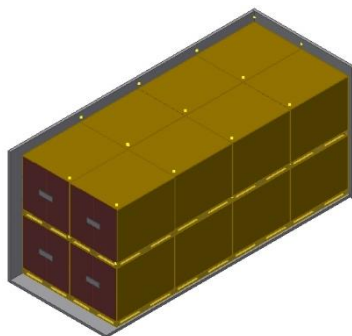


Gambar 5.10. Skenario 2

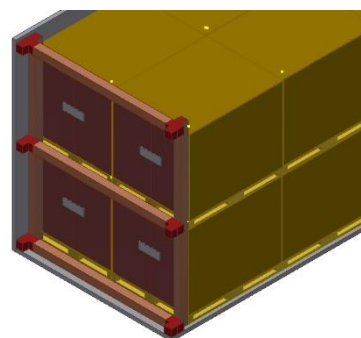
Tabel 5.20. Kapasitas Kemasan Saat ini terhadap Inovasi Kemasan Sekunder 1

Panjang	Lebar	Tumpukan	Kapasitas
3	3	7	63

- Penataan Skenario 2 pada moda transportasi
  - a. Truk CDD *Reefer*

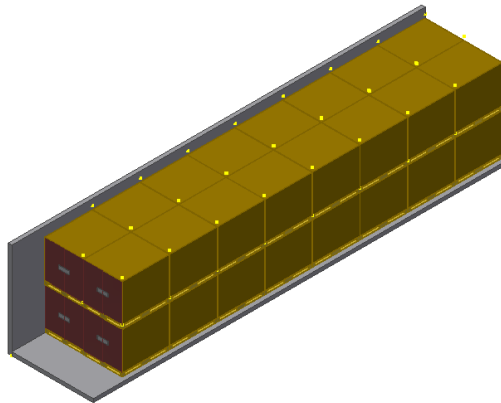


Gambar 5.11. Penataan Skenario 2 pada Truk CDD *Reefer*



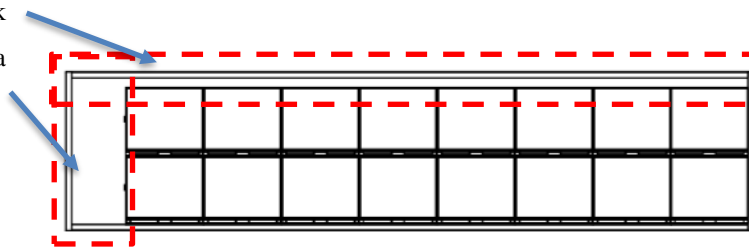
Gambar 5.12. Penataan Skenario 2 pada Truk CDD *Reefer* dengan Tambahan *Dunnage*

b. *Reefer Container 40 ft*



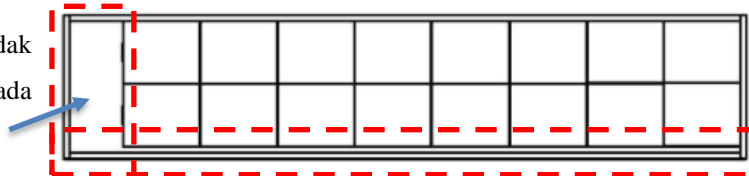
**Gambar 5.13. Penataan Skenario 2 pada *Reefer Container 40 ft***

Ruang sisa yang tidak bisa digunakan pada reefer container 40 ft



**Gambar 5.14. *Broken Stowage* Skenario 2 pada *Reefer Container 40 ft* Tampak Samping**

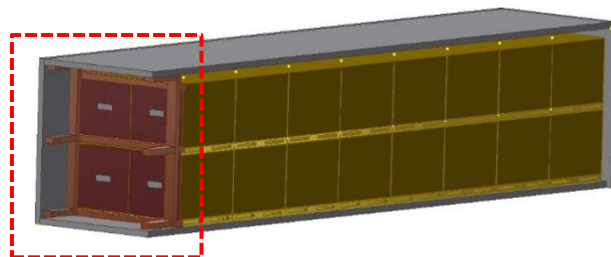
Ruang sisa yang tidak bisa digunakan pada reefer container 40 ft



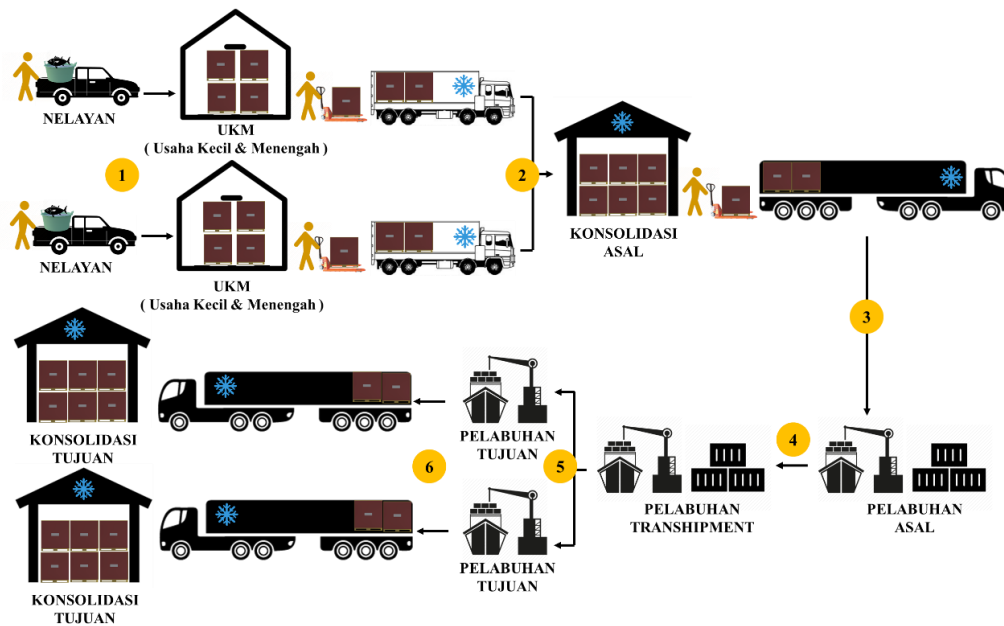
**Gambar 5.15. *Broken Stowage* Skenario 2 pada *Reefer Container 40 ft* Tampak Atas**

Kapasitas penataan skenario 2 ini disesuaikan dengan dimensi kemasan terhadap dimensi moda transportasi itu sendiri. Untuk moda transportasi darat berupa truk cdd reefer mampu menampung  $4 \times 2 \times 2$  yaitu sebanyak 16 kemasan dan untuk reefer container 40 ft mampu menampung  $8 \times 2 \times 2$  yaitu sebanyak 32 kemasan.

Berdasarkan Gambar 5.14 dan Gambar 5.15, diketahui bahwa terdapat *broken stowage* atau ruang sisa yang sudah tidak bisa digunakan lagi maka harus ada sanggahan yang dapat menyanggah kemasan agar saat terjadi guncangan saat pengiriman tidak merusak kemasan didalamnya.



**Gambar 5.16. Penataan Skenario 2 pada *Reefer Container* 40 ft dengan Tambahan *Dunnage***



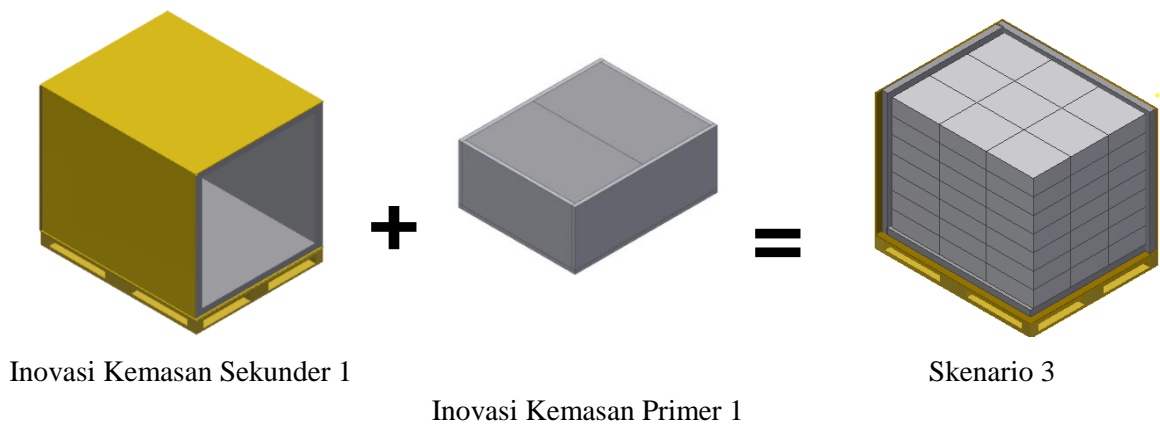
**Gambar 5.17. Skema Pengiriman dengan Penggunaan Skenario 2**

Skema pengiriman penggunaan skenario 2 yaitu kombinasi antara kemasan saat ini dengan inovasi kemasan sekunder 1 berbeda dengan skema pengiriman dengan penggunaan kemasan saat ini ataupun skenario 1. Pengiriman dengan menggunakan skenario 2 sudah tidak membutuhkan alat bongkar muat yang digunakan pada penggunaan kemasan saat ini ataupun penggunaan skenario 1 seperti penggunaan pallet saat proses penanganan muatan kedalam *reefer container*. Alat bongkar muat yang dibutuhkan saat berada di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dan konsolidasi hanya handpallet manual. Tidak dibutuhkannya pallet lagi saat penggunaan skenario 2 karena inovasi sekunder 1 didesain mempunyai alas seperti bentuk pallet. Selain itu, jumlah Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) yang dibutuhkan juga tidak dalam jumlah banyak. Jadi, dari tidak digunakannya pallet dan pengurangan jumlah Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) pada pengiriman menggunakan skenario 2 ini menimbulkan biaya total dan waktu total berkurang.

### 5.4.3 Skenario 3

Skenario 3 dalam tugas akhir ini adalah kombinasi inovasi kemasan primer 1 dan inovasi kemasan sekunder 1 dengan moda transportasi darat truk cdd *reefer* dan moda pengangkut *reefer container* 40 ft.



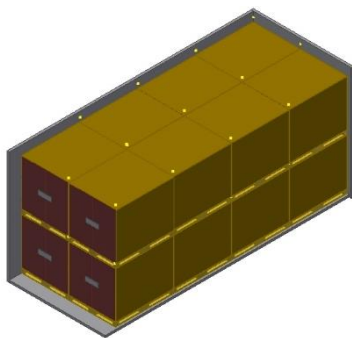


Gambar 5.18. Skenario 3

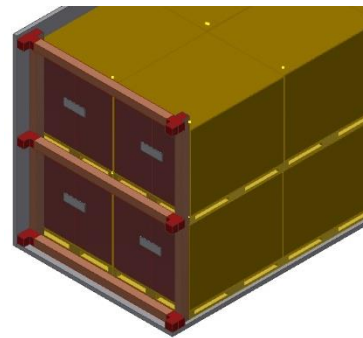
Tabel 5.21. Kapasitas Inovasi Kemasan Primer 1 terhadap Inovasi Kemasan Sekunder 1

Panjang	Lebar	Tumpukan	Kapasitas
3	3	7	63

- Penataan Skenario 3 pada moda transportasi
  - a. Truk CDD *Reefer*

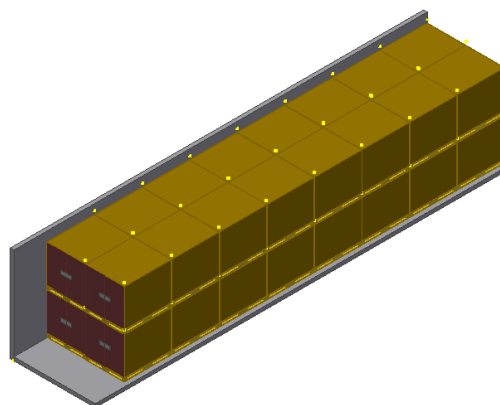


Gambar 5.19. Penataan Skenario 3 pada Truk CDD *Reefer*

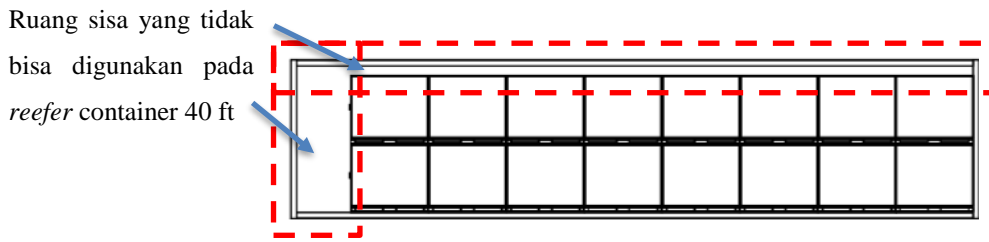


Gambar 5.20. Penataan Skenario 3 pada Truk CDD *Reefer* dengan Tambahan *Dunnage*

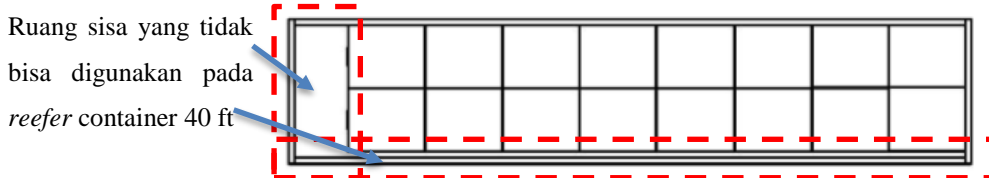
- b. *Reefer Container* 40 ft



**Gambar 5.21. Penataan Skenario 3 pada Reefer Container 40 ft**

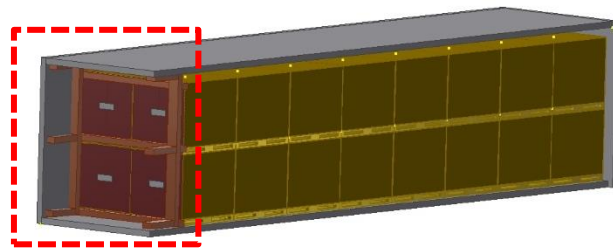


**Gambar 5.22. Broken Stowage Skenario 3 pada Reefer Container 40 ft Tampak Samping**



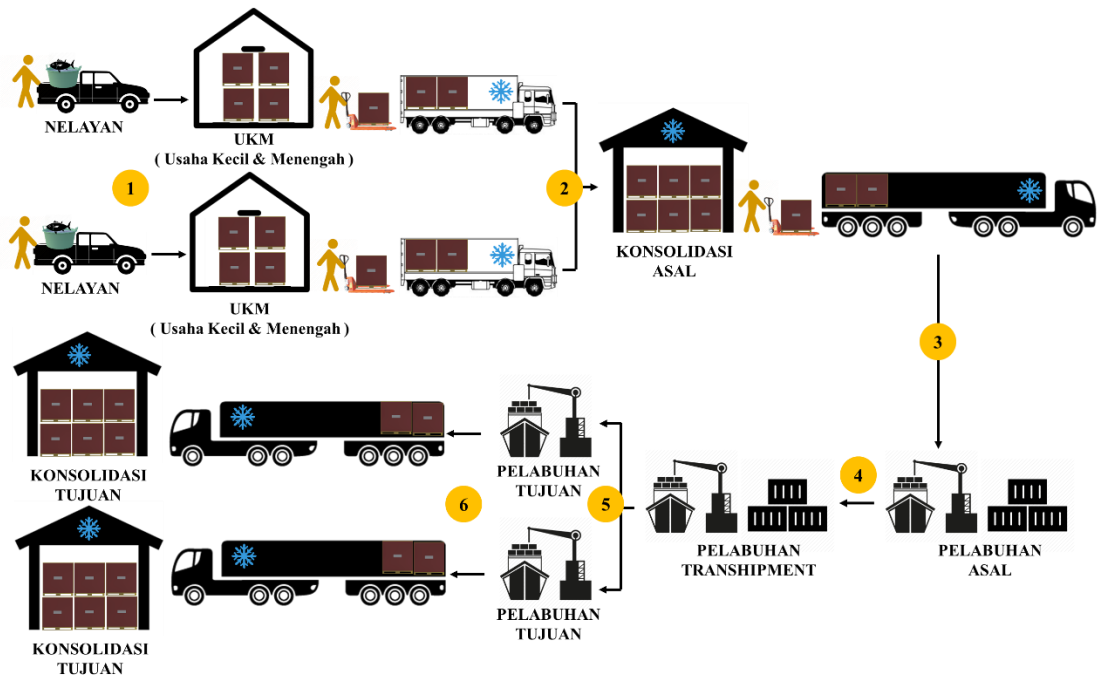
**Gambar 5.23. Broken Stowage Skenario 3 pada Reefer Container 40 ft Tampak Atas**

Kapasitas penataan skenario 3 ini disesuaikan dengan dimensi kemasan terhadap dimensi moda transportasi itu sendiri. Untuk moda transportasi darat berupa truk cdd reefer mampu menampung  $4 \times 2 \times 2$  yaitu sebanyak 16 kemasan dan untuk reefer container 40 ft mampu menampung  $8 \times 2 \times 2$  yaitu sebanyak 32 kemasan.



**Gambar 5.24. Penataan Skenario 3 pada Reefer Container 40 ft**

Berdasarkan Gambar 5.22 dan Gambar 5.23 diketahui bahwa terdapat banyak *broken stowage* atau ruang sisa yang tidak dapat digunakan, maka harus ada sanggahan agar tidak rusak saat terjadi guncangan.

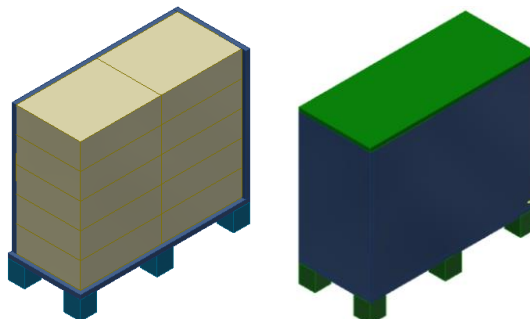


**Gambar 5.25. Skema Pengiriman dengan Penggunaan Skenario 3**

Skema pengiriman dengan penggunaan skenario 3 sama seperti skema pengiriman dengan penggunaan skenario 2. Perbedaannya hanyalah kombinasi kemasan yang digunakan. Kebutuhan alat bongkar muat dan Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) saat penggunaan skenario 3 sama seperti penggunaan skenario 2, tidak membutuhkan alat bantu pallet lagi saat proses penanganan muatan ke truk cdd *reefer* ataupun kedalam *reefer container*. Sehingga total biaya dan total waktu saat penggunaan skenario 3 juga berkurang.

#### 5.4.4 Skenario 4

Skenario 4 dalam tugas akhir ini adalah penggunaan inovasi kemasan primer 2 dengan moda pengangkut truk cdd *reefer* dan *reefer container* 40 ft.



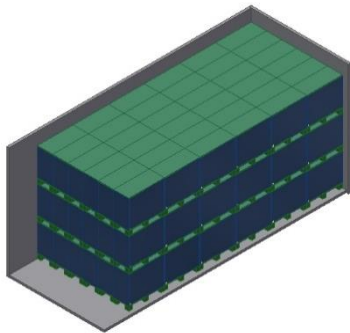
**Gambar 5.26. Kemasan Primer 2 tampak terbuka**

**Tabel 5.22. Kapasitas Inovasi Kemasan Primer 2**

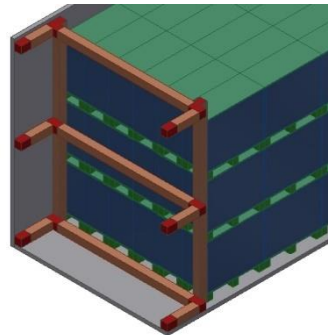
Panjang	Lebar	Tumpukan	Kapasitas
2	1	5	10

- Penataan Skenario 4 pada moda transportasi

a. Truk CDD *Reefer*

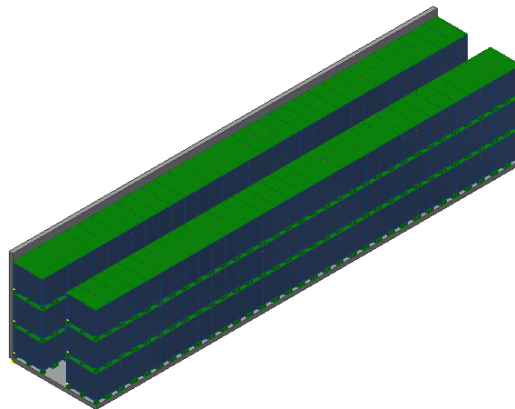


**Gambar 5.27. Penataan Skenario 3 pada Truk CDD *Reefer***



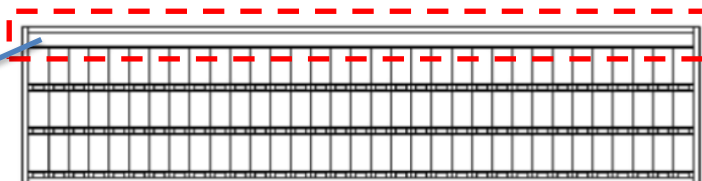
**Gambar 5.28. Penataan Skenario 3 pada Truk CDD *Reefer* dengan Tambahan *Dunnage***

b. *Reefer Container* 40 ft



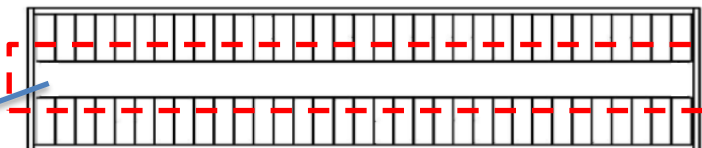
**Gambar 5.29. Penataan Skenario 4 pada *Reefer Container* 40 ft**

Ruang sisa yang tidak bisa digunakan pada *reefer container* 40 ft



**Gambar 5.30. *Broken Stowage* Skenario 4 pada *Reefer Container* 40 ft Tampak Samping**

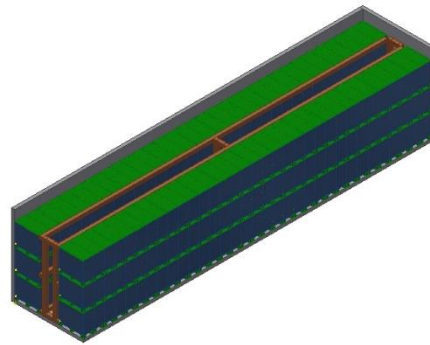
Ruang sisa yang tidak bisa digunakan pada *reefer container* 40 ft



**Gambar 5.31. *Broken Stowage* Skenario 4 pada *Reefer Container* 40 ft Tampak Atas**

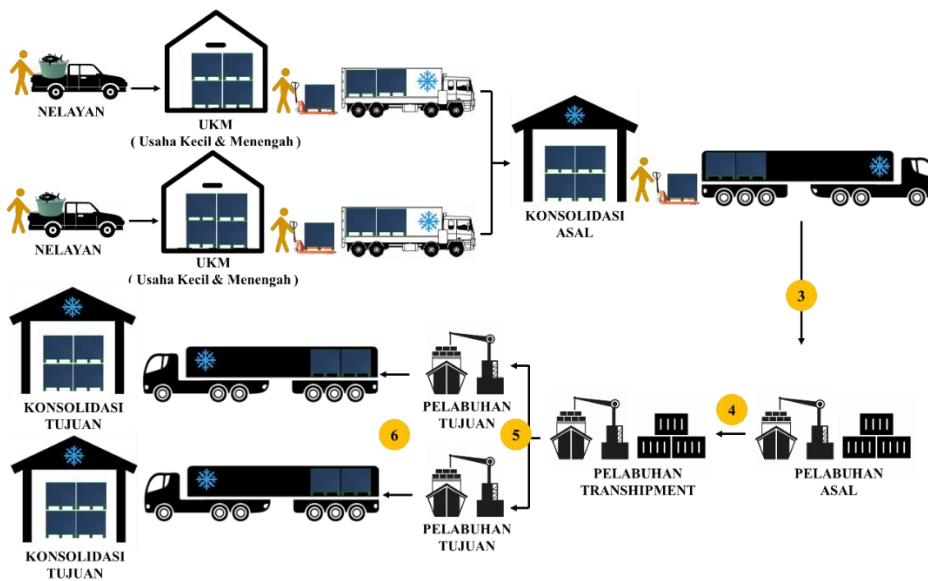
Kapasitas penataan skenario 4 disesuaikan dengan dimensi kemasan terhadap dimensi moda transportasi itu sendiri. Untuk moda transportasi darat berupa truk cdd

*reefer* mampu menampung 6 x 6 x 3 yaitu sebanyak 108 kemasan dan untuk *reefer container* 40 ft mampu menampung 33 x 2 x 3 yaitu sebanyak 198 kemasan.



**Gambar 5.32. Penataan Skenario 4 pada Reefer Container 40 ft**

Karena skenario 4 memiliki banyak *broken stowage* atau ruang sisa yang tidak dapat digunakan, maka sama seperti skenario 2 dan 3 bahwa skenario 4 juga terdapat sanggahan yang terdapat ditengah. Sanggahan ini berfungsi agar saat pengiriman muatan tidak terjadi kerusakan akibat guncangan.



**Gambar 5.33. Skema Pengiriman dengan Penggunaan Skenario 4**

Skema pengiriman dengan penggunaan skenario 4 sama seperti pengiriman dengan menggunakan skenario 2 dan 3. Jumlah alat bongkar muat dan jumlah TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) dalam penggunaan skenario 4 berkurang karena inovasi 4 didesain memiliki kaki – kaki yang dapat langsung digunakan dengan handpallet sehingga tidak dibutuhkan pallet lagi. Pengurangan jumlah alat bongkar muat dan TKBM (Tenaga Kerja Bongkar Muat) mengakibatkan total biaya dan total waktu yang dibutuhkan berkurang juga,

#### 5.4.5 Perbandingan Kapasitas Ruang Muat

Berdasarkan beberapa skenario, Tabel 5.23 adalah hasil perbandingan antara penggunaan kemasan saat ini dan penggunaan inovasi kemasan dengan penggunaan moda transportasi darat berupa truk *cdd reefer* dan moda transportasi laut dengan alat angkut berupa *reefer container* 40 ft.

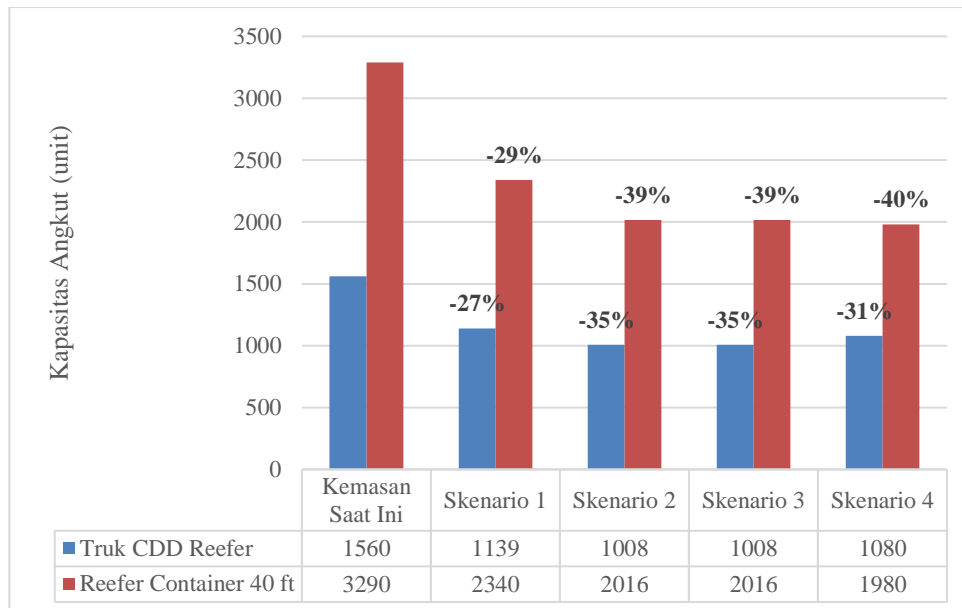
**Tabel 5.23. Perbandingan Skenario Kemasan Ekspor terhadap Truk CDD Reefer**

Skenario	Berat (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Kemasan Primer (unit)	Kemasan Sekunder (unit)	Load factor Berat	Load factor Volume	Broken Stowage	Jumlah Moda
Skenario 1	156	27,10	15.000	-	93%	88%	12%	13
Skenario 2	172	26,84	15.000	238	97%	87%	13%	15
Skenario 3	182	26,84	15.000	238	102%	87%	13%	15
Skenario 4	214	23,65	15.000	1500	128%	77%	23%	14

Dengan menggunakan moda pengangkut *reefer container* 40 ft, kapasitas terangkut tiap inovasi kemasan juga berbeda – beda. Berdasarkan Tabel 5.24 dapat dilihat bahwa skenario 1 memiliki *broken stowage* yang paling sedikit dari beberapa skenario yaitu 7% dengan *load factor* berat 100% dan *load factor* volume 93%. Jumlah kontainer yang dibutuhkan untuk pengiriman adalah dengan penggunaan skenario 1 yaitu hanya membutuhkan 6 (enam) kontainer untuk pengiriman 150 ton.

**Tabel 5.24. Perbandingan Skenario Kemasan terhadap Kapasitas Reefer Container 40 ft**

Skenario	Berat (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Kemasan Primer (unit)	Kemasan Sekunder (unit)	Load factor Berat	Load factor Volume	Broken Stowage	Jumlah Kontainer
Skenario 1	156	61,75	15.000	-	100%	93%	7%	6
Skenario 2	172	59,16	15.000	238	100%	89%	11%	7
Skenario 3	182	56,01	15.000	238	100%	84%	16%	7
Skenario 4	214	39,26	15.000	1.500	100%	59%	41%	8



**Gambar 5.34. Perbandingan Jumlah Kemasan Terangkut**

Dapat dilihat pada Gambar 5.34 adalah perbandingan jumlah kemasan terangkut dari kemasan saat ini hingga skenario 1 sampai 4. Skenario 1 adalah skenario dengan kapasitas terangkut dengan jumlah terbanyak dengan penggunaan moda transportasi darat truk *cdd reefer* ataupun menggunakan moda transportasi laut dengan penggunaan *reefer container* 40 ft. Perbandingan kapasitas ini dapat dilihat dari % kehilangan kemasan yang tidak dapat diangkut.

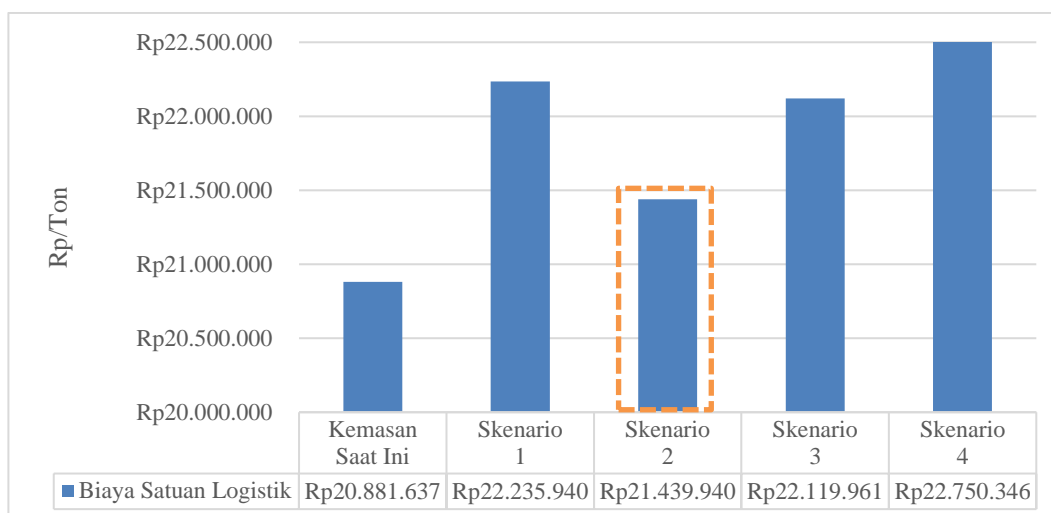
Setelah mengetahui perbandingan *load factor* berat, *load factor* volume, dan kapasitas terangkut dari setiap skenario didapatkan *broken stowage* atau adanya ruang sisa yang tidak bisa terisi oleh muatan karena berat dari muatan dan kemasan tersebut sudah memenuhi kapasitas berat moda transportasi yang digunakan. Pada umumnya pemilihan antara mempertimbangkan *load factor* berat atau *load factor* volume tidak bisa berjalan bersama. Bagi pihak pengirim harus memilih salah satu alternatif antara mempertimbangkan *load factor* berat ataupun *load factor* volume. Pemilihan ini dikarenakan ketika *load factor* berat sudah mendekati 100% maka *load factor* volume  $\leq 100\%$  atau bahkan  $\geq 100\%$ . Begitu juga sebaliknya ketika *load factor* volume sudah mendekati 100%, *load factor* berat  $\leq 100\%$  atau bahkan  $\geq 100\%$ . Pada tugas akhir ini penulis lebih memperhatikan *load factor* berat maka pendapatan yang hilang didapatkan dari *broken stowage* yang berasal dari *load factor* volume. *Broken stowage* ini timbul karena adanya ruang sisa yang tidak bisa digunakan lagi dikarenakan *load factor* berat hampir 100%. Ruang sisa ini berada pada *reefer container* 40 ft.

**Tabel 5.25. Pendapatan yang Hilang**

Skenario	Broken Stowage / Kontainer	Total Pendapatan yang Hilang
Kemasan Saat Ini	34%	Rp 2.154.363.664
Skenario 1	7%	Rp 324.157.555
Skenario 2	11%	Rp 519.342.393
Skenario 3	16%	Rp 780.994.961
Skenario 4	41%	Rp 2.880.994.514

#### 5.4.6 Perbandingan Biaya

Biaya total yang digunakan untuk perbandingan biaya logistik adalah biaya bahan baku, biaya penyimpanan, biaya konsolidasi, biaya pengepakan, biaya pengiriman dengan moda transportasi darat maupun transportasi laut dan biaya tambahan untuk penggunaan penerapan atau *dunnage*. Dari skenario 1 hingga skenario 4, penggunaan skenario 2 yaitu kombinasi inovasi kemasan sekunder 1 dengan kemasan ekspor saat ini adalah skenario dengan biaya satuan logistik yang rendah sebesar Rp. 21.439.940. Penggunaan skenario 2 tidak lebih murah daripada kemasan saat ini.

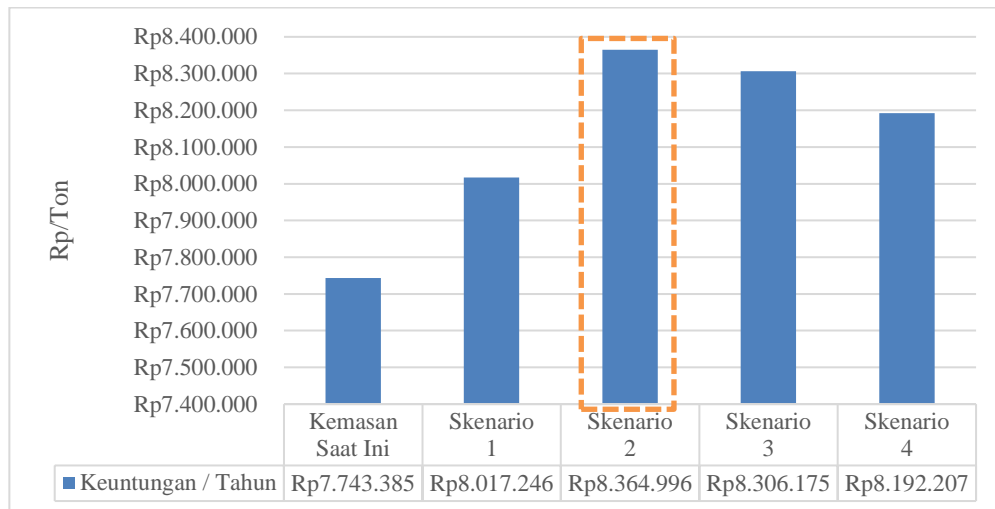


**Gambar 5.35. Perbandingan Biaya Satuan Logistik**

Perhitungan keuntungan dilakukan dengan biaya total dari 1 tahun. Perhitungan ini dilakukan dalam 1 tahun karena penggunaan tiap kemasan memiliki maksimal ketahanan pakai yang berbeda – beda dengan frekuensi pengiriman yang sama. Sehingga tiap skenario memiliki biaya pengepakan yang berbeda – beda. Berdasarkan Gambar 5.36, skenario 2 memiliki keuntungan paling banyak daripada kemasan saat ini dan skenario yang lain yaitu sebesar Rp. 8.364.996/ton setiap 1 tahun. Keuntungan ini didapatkan dari pengeluaran oleh UKM (Usaha Kecil dan Menengah) seperti biaya bahan baku, biaya pengepakan, biaya penyimpanan atau konsolidasi, biaya transportasi darat



dan biaya transportasi laut. Sedangkan pendapatan yang diterima berasal dari biaya penjualan ikan beku ke negara tujuan ekspor.



**Gambar 5.36. Perbandingan Keuntungan (tahun)**

Karena pada tugas akhir ini dalam pengiriman muatan lebih memperhatikan load factor berat, maka *load factor* volume yang didapat  $\leq 100\%$  sehingga menimbulkan *broken stowage* atau ruang sisa yang tidak dapat digunakan. *Broken stowage* atau ruang sisa yang tidak dapat digunakan menimbulkan adanya kerusakan ketika muatan dikirim dengan menggunakan moda transportasi. Solusi yang ditawarkan untuk mencegah kerusakan karena adanya *broken stowage* atau ruang sisa yang tidak dapat digunakan mencapai  $>10\%$  adalah penggunaan dunnage atau penerapan. Semakin besar *broken stowage* atau ruang sisa yang tidak bisa digunakan, maka semakin banyak juga penerapan atau *dunnage* yang dibutuhkan.

Penerapan atau *dunnage* yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah penerapan lepas atau *loss dunnage*. Penerapan lepas atau *loss dunnage* yang digunakan adalah potongan – potongan balok kayu yang dapat dibongkar pasang menjadi satu sesuai penggunaan moda transportasi yang berbeda – beda. Dengan adanya bongkar pasang penerapan lepas atau *loss dunnage* ini diharapkan dapat membuat biaya yang harus ditanggung oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) tidak terlalu tinggi.



**Gambar 5.37. Cara Kerja Penerapan Lepas atau Loss Dunnage**

**Tabel 5.26. Biaya *Dunnage* dengan penggunaan Truk CDD Reefer**

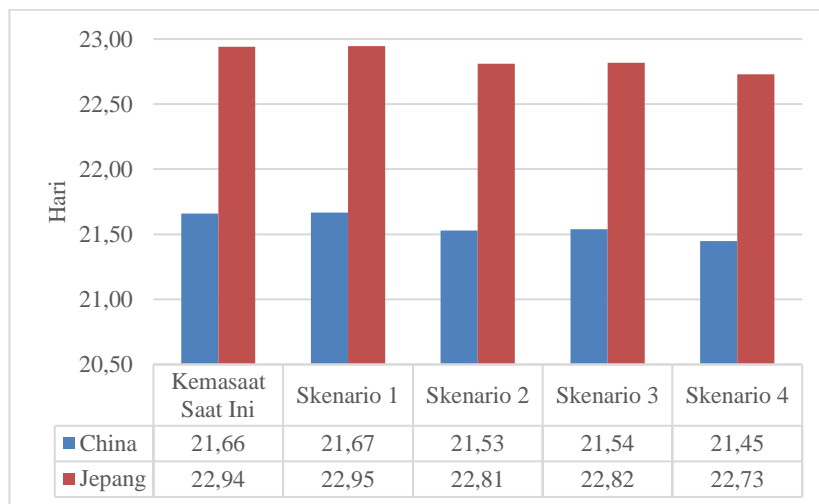
Skenario	Broken Stowage	Biaya <i>Dunnage</i>	
		/moda	Rp/Ton
Skenario 1	12%	Rp 727.425	Rp 64.116
Skenario 2	13%	Rp 677.813	Rp 67.243
Skenario 3	13%	Rp 677.813	Rp 67.243
Skenario 4	23%	Rp 779.400	Rp 72.167

**Tabel 5.27. Biaya *Dunnage* dengan Penggunaan Reefer Container 40 ft**

Skenario	Broken Stowage	Biaya <i>Dunnage</i>	
		/moda	Rp/Ton
Skenario 1	-	-	-
Skenario 2	11%	Rp 977.850	Rp 44.016
Skenario 3	16%	Rp 977.850	Rp 46.488
Skenario 4	41%	Rp 4.818.825	Rp 268.790

#### 5.4.7 Perbandingan Waktu

Perhitungan waktu total yang digunakan dalam perbandingan waktu tiap kegiatan untuk muatan ekspor adalah pengiriman muatan, penyimpanan muatan dan penanganan muatan. Dari skenario 1 hingga skenario 4 didapatkan hasil waktu yang paling rendah adalah skenario 4 dengan penggunaan inovasi kemasan sekunder 2.



**Gambar 5.38. Perbandingan Waktu Total**

Waktu yang membedakan pada hasil waktu total antara kemasan saat ini dengan inovasi 1 sampai 4 adalah waktu penanganan muatan. Waktu penanganan muatan dibedakan dari penggunaan alat bongkat muat dan jumlah Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM).

#### 5.4.8 Analisis Kekuatan / Buckling

Analisis kekuatan / Buckling adalah suatu proses dimana suatu struktur tidak mampu mempertahankan bentuk aslinya. Bukling atau tegangan tekuk ini biasanya terjadi akibat kelebihan beban.

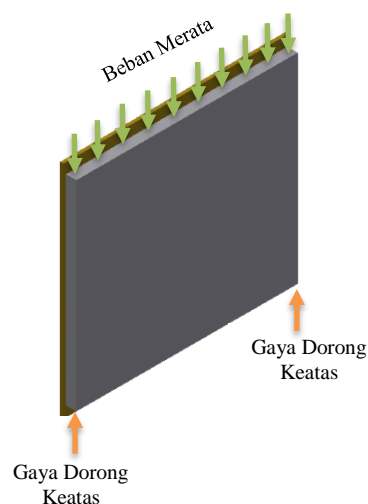
$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(K \cdot L)^2} \quad (5)$$

Keterangan :

- $P_{cr}$  = Beban Maksimum (N)
- $\pi$  = 3,14
- $E$  = Modulus Elastisitas (Gpa)
- $I$  = Momen Inersia
- $L$  = Panjang Kolom (m)
- $K$  = *Column Effective Length Factor*

##### 1. Beban Merata

Beban merata adalah beban yang terbagi merata sama banyak sepanjang benda tersebut. Dalam Tugas Akhir ini, muatan pada kemasan tersebut terisi penuh dan memiliki berat yang sama sehingga beban dianggap merata pada setiap luas penampang.



**Gambar 5.39. Contoh Beban Merata Pada Salah Satu Dinding Kemasan**

$$RA + RB - \text{Beban} = 0 \quad (6)$$

Keterangan =

RA = Gaya dorong keatas A (Kn)

RB = Gaya dorong keatas B (Kn)

Pada tugas akhir ini beban merata skenario dibagi menjadi 4 tiang dengan besar tiap tiang 0,211 Kn atau sebesar 21 Kg.

- $\sum Fx = 0$
- $\sum Fy = 0$
- $RA + RB - \text{Beban} = 0$   
 $RA = 0,276 \text{ Kn} - RB$
- $m = F \cdot S$
- $\sum m = 0$
- $\sum ma = -RA \cdot 0 + 0,276 \text{ Kn} \cdot 0,65 \text{ m} - RB \cdot 1,31 \text{ m}$   
 $RB = 0,138 \text{ Kn}$
- $RA = 0,276 \text{ Kn} - 0,138 \text{ Kn}$   
 $RB = 0,138 \text{ Kn}$   
Rusuk / tiang bagian depan dan belakang 0,552 Kn  
Rusuk / tiang samping kanan dan kiri 0,45078 Kn

Perhitungan beban merata juga dilakukan pada material kemasan berikutnya pada skenario 2. Sehingga dihasilkan beban merata setiap tiang sebesar 2,022 Kn.

## 2. Beban Maksimum

Beban maksimum adalah kekuatan kemasan terhadap beban yang dapat ditampungnya. Perhitungan ini digunakan untuk membuktikan inovasi kemasan ini layak atau tidak. Contoh perhitungan beban maksimum adalah skenario 2 dengan penggunaan inovasi kemasan sekunder 1 dengan kemasan saat ini.

Diketahui :

- $\rho = 940 \text{ kg/m}^3$
- $E = 4,5 \text{ Gpa}$
- $L = 1,33 \text{ m}$
- $I = \frac{1}{2}M(u^2 + v^2)$

$$= \frac{1}{2} \cdot 940 \text{ kg/m}^3 \cdot (1,33^2 \cdot 1,09^2)$$

$$= 230,118$$

Beban Maksimum

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(K \cdot L)^2}$$

$$P_{cr} = \frac{3.14^2 \cdot 4,5 \cdot 230,118}{(0,5 \cdot 1,33)^2}$$

$$P_{cr} = 23227,1 \text{ N}$$

$$= 2322,7 \text{ Kg}$$

Jadi beban maksimum skenario 2 dengan penggunaan inovasi kemasan sekunder 1 dengan kemasan saat ini adalah 2322,7 kg. Tabel 5.28 menjelaskan beban maksimum dari semua skenario.

**Tabel 5.28. Hasil Perhitungan Beban Maksimum tiap Skenario**

Skenario	Beban Merata tiap Tiang (kN)	Beban Kritis / Maksimum		Tumpukan
		(kN)	(kg)	
Skenario 1	0,00288	0,492	49,22	5
Skenario 2	2,02	23,23	2322,71	3
Skenario 3	2,02	23,23	2322,71	3
Skenario 4	0,23	5,42	542,14	4

## 5.5 Model Standardisasi Kemasan

Inovasi kemasan yang dirancang dapat digunakan untuk pengiriman muatan lainnya dengan kebutuhan suhu rendah dengan moda transportasi darat dan moda transportasi laut khususnya dengan penggunaan *reefer container*. Contoh muatan ekspor lainnya dengan membutuhkan suhu rendah adalah buah, sayur, daging beku dan lainnya. Inovasi kemasan ini diharapkan dapat menjadi standar kemasan rantai dingin bagi eksportir, importir atau bahkan pengiriman domestik untuk mengirimkan muatan yang mempunyai keterbatasan bahan baku dan biaya. Model ini diharapkan dapat memenuhi standar pengiriman rantai dingin di negara – negara lainnya. Selain itu, model ini diharapkan dapat mengurangi tingkat kerusakan kemasan dan kualitas muatan dalam proses pengiriman dengan waktu total pengiriman yang lama.

### 5.5.1 Model Standardisasi Kemasan menurut Berat (ton)

Model ini dibuat dengan mempertimbangkan berat dan dimensi muatan beku yang berbeda – beda. Dengan diketahui berat muatan tersebut, maka dapat diketahui juga berapa moda transportasi dan moda pengangkut kontainer yang dibutuhkan. Selain itu dari berat muatan tersebut, kita dapat mengetahui *load factor* berat sehingga saat

pengiriman dengan menggunakan beberapa moda transportasi tidak menyebabkan kerugian atas hilangnya ruang ataupun membawa muatan yang berlebih.

1. Jumlah kemasan (unit) dipengaruhi oleh banyaknya jumlah permintaan dalam (ton) ataupun (kg) dan berat muatan / kemasan (kg). Jumlah permintaan (ton) atau (kg) dan berat muatan / kemasan (kg) adalah variabel bebas yang dapat dirubah, berikut rumus yang digunakan:

$$K = \frac{P_x}{W_x} \quad (7)$$

Keterangan :

K = Jumlah Kemasan (unit)

$P_x$  = Jumlah Permintaan (ton) / (kg)

$W_x$  = Berat Muatan / Kemasan (kg)

2. Berat total (kg) dipengaruhi oleh jumlah permintaan (ton) ataupun (kg) dan berat total kemasan (kg), berikut rumus yang digunakan:

$$W_{total} = P_x + (K \cdot W_k) \quad (8)$$

Keterangan :

$W_{total}$  = Berat Total (kg)

$P_x$  = Jumlah Permintaan (ton) / (kg)

K = Jumlah Kemasan (unit)

$W_k$  = Berat Kemasan (kg)

3. Kebutuhan moda transportasi (unit) dipengaruhi oleh jumlah kemasan (unit) dan kapasitas kemasan terhadap moda transportasi (unit). Kapasitas kemasan terhadap moda transportasi tiap skenario dengan berbagai macam moda transportasi memiliki kapasitas yang berbeda – beda, berikut rumus yang digunakan:

$$MT = \frac{K}{C_1} \quad (9)$$

Keterangan :

MT = Kebutuhan Moda Transportasi (unit)

K = Jumlah Kemasan (unit)

$C_1$  = Kapasitas Kemasan terhadap Moda Transportasi menurut Volume (unit)

4. Volume ( $m^3$ ) dipengaruhi oleh kapasitas kemasan terhadap moda transportasi menurut volume (unit) dan volume ( $m^3$ ) tiap skenario. Total volume ( $m^3$ ) penting

diperhitungkan untuk mengetahui *load factor* volume, berikut rumus yang digunakan:

$$V = C_2 \cdot V_k \quad (10)$$

Keterangan :

V = Volume tiap Moda Transportasi (m<sup>3</sup>)

C<sub>2</sub> = Kapasitas Kemasan terhadap Moda Transportasi menurut Volume (unit)

V<sub>k</sub> = Volume Kemasan tiap Skenario (m<sup>3</sup>)

5. Berat tiap moda transportasi (ton) dipengaruhi oleh berat total (kg) yang didapat dari berat muatan (kg) dan berat kemasan (kg), jumlah kemasan (unit), dan kebutuhan moda transportasi (unit). Berat tiap truk (kg) sama penting dengan volume (m<sup>3</sup>) untuk mengetahui *load factor* berat, berikut rumus yang digunakan:

$$W_t = \frac{W_{mk} \cdot K}{MT} \quad (11)$$

Keterangan :

W<sub>t</sub> = Berat tiap Moda Transportasi (ton)

W<sub>mk</sub> = Berat Total dari Berat Muatan dan Berat Kemasan (kg)

K = Jumlah Kemasan (unit)

MT = Kebutuhan Moda Transportasi (unit)

*Load factor* dipengaruhi oleh kapasitas terpakai dari moda transportasi dengan kapasitas terpasang dari moda transportasi. Perhitungan *load factor* didapatkan dari 2 (dua) yaitu *load factor* berat dan *load factor* volume.

6. *Load factor* berat dipengaruhi oleh berat tiap moda transportasi (ton) dan kapasitas terpasang moda transportasi menurut berat (ton), berikut rumus yang digunakan:

$$Load\ factor = \frac{Kapasitas\ Terpakai}{Kapasitas\ Terpasang} \% \quad (12)$$

$$LF\ Berat = \frac{W_t}{Co_1} \quad (13)$$

Keterangan :

LF Berat = *Load factor* Berat

W<sub>t</sub> = Berat tiap Moda Transportasi (kg)

Co<sub>1</sub> = Kapasitas terpasang Moda Transportasi menurut Berat (ton)

7. *Load factor* volume dipengaruhi oleh volume tiap moda transportasi ( $m^3$ ) dan kapasitas terpasang moda transportasi menurut volume ( $m^3$ ), berikut rumus yang digunakan:

$$LF \text{ Volume} = \frac{V}{C_{o_2}} \quad (14)$$

Ketengan :

LF Volume = *Load factor* Volume

V = Volume tiap Moda Transportasi ( $m^3$ )

$C_{o_2}$  = Kapasitas terpasang Moda Transportasi menurut Volume ( $m^3$ )

8. Broken stowage atau ruang sisa yang tidak dapat digunakan lagi dipengaruhi oleh kapasitas kemasan terhadap moda menurut kapasitas terpasang moda transportasi menurut volume ( $m^3$ ) dan volume tiap moda transportasi ( $m^3$ ), berikut rumus yang digunakan:

$$BS = \frac{C_2 - V}{C_2} \quad (15)$$

Keterangan :

BS = Broken Stowage

$C_2$  = Kapasitas terpasang Moda Transportasi menurut Volume ( $m^3$ )

V = Volume tiap Moda Transportasi ( $m^3$ )

9. Loss Revenue Berat atau berat yang hilang karena berat tiap kemasan yang dipilih diperoleh dari kapasitas berat penuh dan *load factor* berat, berikut rumus yang digunakan:

$$Loss \text{ Revenue Berat} = 100\% - LF \text{ Berat } \% \quad (16)$$

Model standardisasi ini juga dibuat untuk mengetahui biaya logistik yang harus dikeluarkan untuk pengiriman dengan berat muatan yang berbeda – beda tiap kemasannya.

Berdasarkan Tabel 5.29 diketahui bahwa setiap penggunaan skenario memiliki batas maksimal berat tiap kemasannya. Perhitungan model standardisasi yang digunakan dengan jumlah permintaan sebesar 150 ton. Batas maksimal berat ditentukan oleh *load factor* harus  $\leq 100\%$ . Hasil *load factor* volume pada model standardisasi kemasan menurut berat ini pasti memiliki hasil yang sama karena dalam model standardisasi menurut berat ini variabel yang bisa dirubah adalah jumlah berat tiap kemasannya (kg) dan jumlah permintaan (ton).



**Tabel 5.29. Model Standardisasi Kemasan menurut Berat (ton)**

Moda Transportasi		SKENARIO 1	SKENARIO 2	SKENARIO 3	SKENARIO 4
Truk CDD Reefer	Maks Berat / Kemasan (kg)	10	10	10	7
	Jumlah Kemasan (kemasan)	15.000	15.000	15.000	21.429
	Jumlah Moda Transportasi (unit)	14	15	15	20
	Load Factor Berat	93%	96%	100%	100%
	Load Factor Volume	88%	87%	87%	77%
	Broken Stowage	12%	13%	13%	16%
	Loss Revenue Berat	7%	4%	0%	0%
	Unit Biaya Logistik (Rp/Ton)	Rp 20.887.089	Rp 19.958.036	-	73
	Pendapatan Hilang (Rp/Ton)	Rp 183.441	Rp 117.288	-	13.436
Reefer Container 40 ft	Maks Berat / Kemasan (kg)	10	12	11	10
	Jumlah Kemasan (kemasan)	15.000	12.500	13.636	15.000
	Jumlah Moda Transportasi (unit)	7	7	7	8
	Load Factor Berat	87%	94%	100%	100%
	Load Factor Volume	88%	81%	87%	65%
	Broken Stowage	12%	19%	13%	35%
	Loss Revenue Berat	4%	6%	0%	0%
	Unit Biaya Logistik (Rp/Ton)	Rp 19.958.036	Rp 20.711.314	Rp 21.348.257	21.707.265
	Pendapatan Hilang (Rp/Ton)	Rp 117.288	Rp 129.446	-Rp 6.117	-
Reefer Container 20 ft	Maks Berat / Kemasan (kg)	22	42	30	30
	Jumlah Kemasan (kemasan)	6.818	3.571	3.571	5.000
	Jumlah Moda Transportasi (unit)	8	8	8	8
	Load Factor Berat	92%	94%	95%	99%
	Load Factor Volume	83%	47%	47%	46%
	Broken Stowage	17%	53%	53%	54%
	Loss Revenue Berat	8%	6%	5%	1%
	Unit Biaya Logistik (Rp/Ton)	Rp 20.889.618	Rp 19.937.000	Rp 20.079.857	20.399.299
	Pendapatan Hilang (Rp/Ton)	Rp 102.053	Rp 42.450	Rp 33.330	9.446

Dari model standardisasi kemasan menurut berat juga dapat diketahui total biaya logistik, biaya satuan logistik yang terdiri dari biaya kemasan, biaya moda transportasi darat atau moda pengangkut reefer container, biaya moda transportasi laut, biaya bahan baku, biaya di Usaha Kecil dan Menengah (UKM), biaya di konsolidasi, dan biaya tambahan untuk penerapan atau *dunnage*. Model standardisasi ini diharapkan dapat menjadi alternatif pengambilan keputusan bagi pihak Usaha Kecil dan Menengah (UKM) untuk pengiriman ekspor maupun domestik.

Dalam model standardisasi kemasan menurut berat ini disuguhkan beberapa pemilihan moda transportasi darat dan moda pengangkut *reefer container* untuk pengiriman menggunakan moda transportasi laut yaitu dengan kapal petikemas diantaranya yaitu dengan menggunakan truk *cdd reefer*, *reefer container 40 ft* dan *reefer container 20 ft* dengan menggunakan 4 macam skenario dengan 3 macam inovasi kemasan.

Perhitungan dari model standardisasi menurut berat lainnya akan dijelaskan pada lampiran.

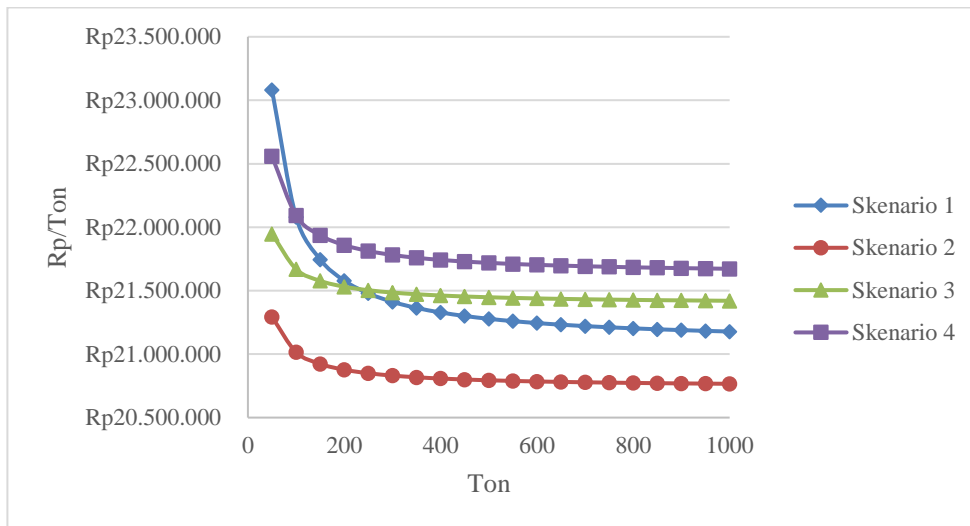
- Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas pada tugas akhir ini digunakan untuk melihat variabel yang paling signifikan yang mempengaruhi perubahan pada biaya logistik setiap skenario

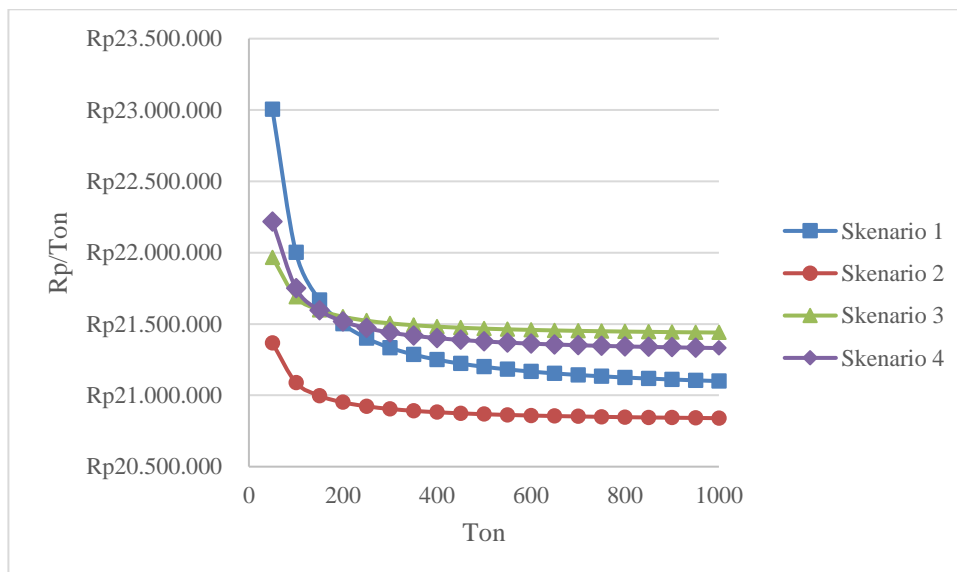
bagi Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Adapun perubahan utama yang diperhatikan adalah dari sisi biaya satuan per ton. Sedangkan variabel yang ditinjau adalah asumsi perubahan permintaan setiap pengirimannya. Analisis sensitivitas ini dilakukan dengan membandingkan 4 skenario dengan penggunaan *reefer container* 20 ft dan *reefer container* 40 ft.

Jumlah permintaan yang digunakan untuk perhitungan analisis sensitivitas ini di mulai dari 50 ton hingga 1.000 ton. Penggunaan *reefer container* 20 ft dengan permintaan yang sudah ditentukan, skenario 2 mempunyai biaya satuan per ton yang paling rendah.

Contoh analisis sensitivitas yang digunakan adalah pengiriman menuju negara China dengan jarak pelayaran sejauh 3.399 nm.



**Gambar 5.40. Analisis Sensitivitas Jumlah Permintaan (Ton) terhadap Biaya Satuan Rp/Ton dengan Reefer Container 20 ft**



**Gambar 5.41. Analisis Sensitivitas Jumlah Permintaan (Ton) terhadap Biaya Satuan  
Rp/Ton dengan Reefer Container 40 ft**

**5.5.2 Model Standardisasi Kemasan menurut Volume (m<sup>3</sup>)**

Selain mempertimbangkan jumlah permintaan (ton) yang berhubungan langsung dengan *load factor* berat, perlu ditinjau lagi menurut pertimbangan *load factor* volume. Model standardisasi kemasan menurut volume ini digunakan untuk memastikan model standardisasi kemasan menurut berat (ton) cukup akurat sehingga hasil dari model standardisasi kemasan menurut volume (m<sup>3</sup>) tidak jauh berbeda dengan model standardisasi kemasan menurut berat (ton).

Variabel yang ditinjau dari model standardisasi kemasan menurut volume (m<sup>3</sup>) adalah *load factor* volume. Berdasarkan *load factor* volume diketahui *load factor* berat, dimana ketika *load factor* volume mencapai 100%, tidak menutup kemungkinan *load factor* berat  $\leq 100\%$  atau bahkan  $\geq 100\%$ . Dapat dikatakan bahwa *load factor* volume dipengaruhi oleh kapasitas volume tiap inovasi kemasan dengan kapasitas moda transportasi darat ataupun moda pengangkut seperti *reefer container*.

1. Volume (m<sup>3</sup>) dipengaruhi oleh *load factor* volume yang merupakan variabel yang bisa dirubah atau variabel bebas, berikut rumus yang digunakan:

$$V = LFVolume_x \cdot C_2 \quad (17)$$

Keterangan :

V = Volume tiap Moda Transportasi (m<sup>3</sup>)

LFVolume<sub>x</sub> = *Load factor* Volume yang bisa dirubah (%)

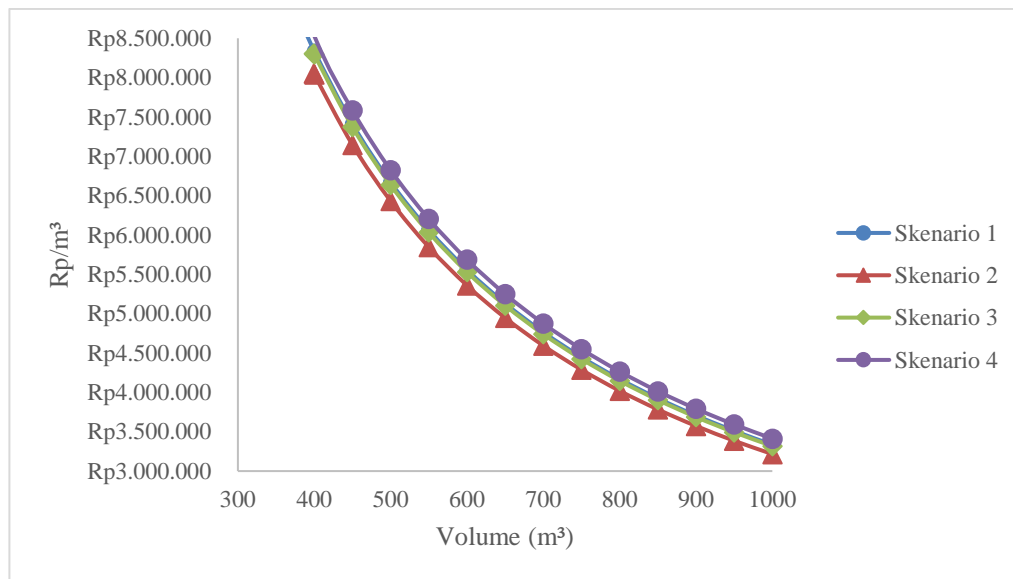
C<sub>2</sub> = Kapasitas terpasang Moda Transportasi menurut Volume (m<sup>3</sup>)

Untuk perhitungan jumlah kemasan (unit), berat tiap moda transportasi (ton), broken stowage dan *load factor* berat sama seperti perhitungan model standardisasi kemasan menurut berat. Menurut Tabel 5.30 adalah maksimal *load factor* volume dan *load factor* berat dari tiap skenario dengan beberapa moda transportasi yang digunakan.

**Tabel 5.30. Model Standardisasi Kemasan menurut Volume (m<sup>3</sup>)**

		Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4
Truk CDD Reefer	Maks LF Volume	90%	90%	90%	60%
	LF Berat	95%	100%	96%	100%
	Broken Stowage	10%	10%	10%	40%
	Volume (m <sup>3</sup> )	27,72	25,48	25,48	18,48
	Jumlah Kemasan (unit)	1104	15	15	84
	Berat (ton)	11,45	11,47	11,47	11,96
Container 20 ft Reefer	Maks LF Volume	100%	100%	100%	100%
	LF Berat	56%	59%	59%	88%
	Broken Stowage	0%	0%	0%	0%
	Volume (m <sup>3</sup> )	28,31	28,31	28,31	28,31
	Jumlah Kemasan (unit)	1128,00	17	16	129
	Berat (ton)	11,70	12,23	12,23	18,37
Container 40 ft Reefer	Maks LF Volume	90%	85%	85%	55%
	LF Berat	97%	99%	99%	23,78
	Broken Stowage	10%	15%	15%	45%
	Volume (m <sup>3</sup> )	59,92	56,59	56,59	36,62
	Jumlah Kemasan (unit)	2388	33	33	167,00
	Berat (ton)	24,77	25,23	25,23	23,78

Untuk perhitungan dari beberapa *load factor* volume lainnya dijelaskan pada lampiran.



**Gambar 5.42. Analisis Sensitivitas Volume (m<sup>3</sup>) terhadap Biaya Satuan Rp/m<sup>3</sup>**

Analisis sensitivitas menurut volume (m<sup>3</sup>) dari setiap skenario menjelaskan bahwa skenario 2 adalah skenario dengan biaya satuan logistik terendah dengan berbagai macam volume (m<sup>3</sup>) yang dibutuhkan. Skenario lain selain skenario 2 menjelaskan bahwa biaya yang dikeluarkan tidak jauh beda. Untuk perhitungan yang digunakan dalam analisis sensitivitas lainnya dijelaskan pada lampiran.

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

1. Dengan penggunaan kemasan ekspor oleh Usaha Kecil dan Menengah (UKM) saat ini banyak ruang sisa yang tidak dipergunakan, sehingga timbul inovasi kemasan yang dapat mengurangi ruang sisa agar tidak kehilangan pendapatan yang seharusnya didapat. Selain itu, beberapa inovasi kemasan ini memenuhi standar pengiriman rantai dingin.
2. Model standardisasi kemasan untuk Usaha Kecil dan Menengah (UKM) menggunakan moda transportasi laut yaitu dengan penggunaan *reefer container* 40 ft terdapat 4 skenario sebagai berikut :
  - Skenario 1 : Inovasi Kemasan Primer 1  
0,432 m x 0,352 m x 0,165 m dengan total berat tiap kemasan  
10 kg
  - Skenario 2 : Inovasi Kemasan Sekunder 1 dan Kemasan Saat Ini  
1,33 m x 1,09 m x 1,37 m dengan total berat tiap kemasan  
630 kg
  - Skenario 3 : Inovasi Kemasan Sekunder 1 dan Inovasi Kemasan Primer 1  
1,33 m x 1,09 m x 1,37 m dengan total berat tiap kemasan  
630 kg
  - Skenario 4 : Inovasi Kemasan Sekunder 2  
0,824 m x 0,352 m x 0,735 m dengan total berat tiap kemasan  
100 kg

Kemasan ini dapat digunakan untuk muatan beku lain selain muatan beku yang digunakan pada tugas akhir ini. Model standardisasi ini digunakan sesuai jumlah permintaan, jumlah berat tiap kemasan sehingga didapatkan *load factor* berat, *load factor* volume, total biaya logistik, biaya satuan logistik, berat dan pendapatan yang hilang akibat tidak memaksimalkan kapasitas ruang pada moda transportasi yang digunakan.
3. Menurut identifikasi menurut biaya dan operasional, tiap skenario memiliki kelebihan masing – masing.

- Menurut perbandingan kapasitas kemasan terhadap moda transportasi darat dan moda transportasi laut, skenario 1 adalah skenario yang memiliki kapasitas terbanyak yaitu 1139 kemasan untuk moda transportasi darat dan 2340 kemasan untuk moda transportasi laut dengan *reefer container* 40 ft.
- Menurut perbandingan biaya satuan logistik, skenario 2 yaitu penggunaan inovasi kemasan sekunder 2 dan kemasan saat ini adalah skenario yang terpilih karena memiliki biaya satuan logistik yang rendah sebesar Rp. 21.439.940/ton dengan total keuntungan tiap tahunnya sebesar Rp. 8.364.996/ton.
- Menurut perbandingan waktu, skenario 4 dengan penggunaan inovasi kemasan skenario 2 adalah skenario kemasan yang membutuhkan waktu paling sedikit yaitu sebesar 21,39 hari untuk waktu total pengiriman ke China dan 22,67 hari untuk waktu total pengiriman ke Jepang. Perbedaan total waktu ini diakibatkan oleh waktu penanganan muatan di Usaha Kecil dan Menengah (UKM) dan waktu penanganan muatan di konsolidasi.

## 6.2 Saran

Berdasarkan pengamatan penulis selama pengambilan data, pengolahan data, analisis perhitungan serta perancangan desain, terdapat beberapa saran yang dapat menjadi rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Saran-saran tersebut antara lain sebagai berikut:

1. Perlu diperhatikan lebih lanjut tentang standar pengiriman kemasan rantai dingin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Johar, S. A. (2019). *Studi Pengembangan Kemasan Untuk Angkutan Laut Wilayah Kepulauan* : ITS. Surabaya : ITS.
- Izza, F. F. (2012). *Desain Konseptual Kemasan Muatan Pelayaran Rakyat : Studi Kasus Pelayaran Rakyat Kalimas Surabaya* : Surabaya : ITS.
- Arduiona, G. (2010). *Cold Chain in the Shipping Industry: Bulk Versus Container in the Banana Trade* : Italy.
- Thomas, G. (2010) *Cutting Waste in the Cold Chain* : Pharma Logistics IQ
- Mohammad, M. (2014). *A study on Packaging Factors Influencing on Export Development* : Iran.
- Statistik, B. P. (2017). *Produksi Perikanan Tangkap Menurut Jenis Ikan di Kabupaten Lamongan, 2017* : Badan Pusat Statistika.
- Center, I.T. (2018). *Bilateral Trade between Indonesia China 2018* : International Trade Center.
- Behdani, B. (2018). *Cold Chain and Temperature-Controlled Transport: An Overview of Concept, Challenges and Technologies* : Operations Reserach and Logistics Group.
- Romero, B. (2013). *Cold Chain Packaging Systems*. Pharma Logistics IQ.
- Code, C. (2013). *Code of Practice for Packaging of Cargo Transportt Units*: CTU Code.
- Zaroni. (2017). *Packaging*. Dipetik 5 2, 2019, dari Supply Chain Indonesia: <http://supplychainindonesia.com/new/packaging/>
- Bianca, L. (2016). *Sistem Rantai Dingin (Cold Chain) dalam Implentasi Sistem Logistik Ikan Nasional (SLIN)* : Supply Chain Indonesia.

## **LAMPIRAN**

1. Rute dan Jarak Pengiriman
2. Perhitungan Moda Transportasi Darat
3. Perhitungan Moda Transportasi Laut
4. Perhitungan Waktu
5. Perhitungan Biaya
6. Spesifikasi Skenario 1
7. Spesifikasi Skenario 2
8. Spesifikasi Skenario 3
9. Spesifikasi Skenario 4
10. Kekuatan Bahan
11. Model Standardisasi
12. Analisis Sensitivitas



## PRODUKSI PERIKANAN LAMONGAN

Tahun	Ekspor (Ton)	Dalam Negeri (Ton)	Jumlah (Ton)	% Ekspor
2016	56,12	43,88	100	56%
2017	59,36	47,12	106,48	56%
2018	62,6	50,65	113,25	55%

b

Muatan	Harga Beli Segar / kg	Harga Jual Beku Ekspor / kg
Ikan Layang	Rp 15.000	Rp 22.500
Baby Gurita	Rp 25.000	Rp 37.500
Ikan Kapasan	Rp 15.000	Rp 22.500
Ikan Swanggi	Rp 12.000	Rp 18.000
Udang	Rp 25.000	Rp 37.500

### RUTE DAN JARAK PENGIRIMAN

	Asal	Tujuan	Jarak
Nelayan	Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan	Anela KM 97, Lamongan	950 m
	Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan	KUD Mina Tani, Lamongan	1,5 km
UKM	Anela KM 97, Lamongan	PT. Bahari Sinar Baru, Lamongan	3,3 km
	KUD Mina Tani, Lamongan	PT. Bahari Sinar Baru, Lamongan	2,1 km
Konsolidasi	PT. Bahari Sinar Baru, Lamongan	Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya	78,5 km
Pelabuhan	Pelabuhan Tanjung Perak, Surabaya	Port of Singapore	759 nm
	Port of Singapore	Port of Ningbo-Zhoushan, China	2640 nm
	Port of Singapore	Port of Osaka, Japan	3414 nm
Konsolidasi	Port of Ningbo-Zhoushan, China	Wenling Longsheng Aquatic Products Co.,Ltd., Wenling, Taizhou, Zhejiang, China	231 km
	Port of Osaka, Japan	Tohto Suisan Kabshiki Kaisha, Tokyo, Japan	507 km

## PERHITUNGAN MODA TRANSPORTASI DARAT

			Kemasan Saat Ini	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4	
Kelayan 1 - UKM	Pick Up	Jarak	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	km
		Sewa Moda	3	3	3	3	3	unit/trip
			36	36	36	36	36	unit/tahun
		Waktu Tempuh + B/M + Macet	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	jam
		Total Waktu Operasi 1 Pick Up PP	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	jam
		Total Operasi Pick Up	8,74	8,74	8,74	8,74	8,74	jam/tahun
		Total Angkut Pick Up	15	15	15	15	15	kali/unit/trip
		Kebutuhan Solar	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	liter
		Kebutuhan BBM	Rp 32.227	Rp 32.227	Rp 32.227	Rp 32.227	Rp 32.227	/trip
		Kebutuhan Semua Truk	Rp 386.723	Rp 386.723	Rp 386.723	Rp 386.723	Rp 386.723	/tahun
		Pick Up	Rp 400.000	Rp 400.000	Rp 400.000	Rp 400.000	Rp 400.000	/hari
			Rp 1.200.000	Rp 1.200.000	Rp 1.200.000	Rp 1.200.000	Rp 1.200.000	/trip
		Total Biaya Sewa	Rp 14.400.000	Rp 14.400.000	Rp 14.400.000	Rp 14.400.000	Rp 14.400.000	/tahun
		Gaji Supir + KeneK	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	/truk
		Biaya Lain - Lain	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	/truk
		Total Biaya Lain - Lain	Rp 9.000.000	Rp 9.000.000	Rp 9.000.000	Rp 9.000.000	Rp 9.000.000	/tahun
		Total Cost	Rp 23.786.723	Rp 23.786.723	Rp 23.786.723	Rp 23.786.723	Rp 23.786.723	/tahun
			Rp 1.982.227	Rp 1.982.227	Rp 1.982.227	Rp 1.982.227	Rp 1.982.227	/trip
Rp 22.025	Rp 22.025		Rp 22.025	Rp 22.025	Rp 22.025	/ton		

			Kemasan Saat Ini	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4	
UKM 1 - Konsolidasi Asal	Truk CDD Reefer	Jarak	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	km
		Sewa Moda	3	3	3	3	3	unit/trip
			37	30	30	30	30	unit/tahun
		Waktu Tempuh + B/M + Macet	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	jam
		Total Waktu Operasi 1 Pick Up PP	0,30	0,30	0,30	0,45	0,45	jam
		Total Operasi Truk CDD Reefer	11,18	9,06	9,06	13,56	13,56	jam/tahun
		Total Angkut Truk CDD Reefer	3	3	3	3	3	kali/unit/trip
		Kebutuhan Solar	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	liter
		Kebutuhan BBM	Rp 18.658	Rp 20.731	Rp 22.212	Rp 22.212	Rp 20.731	/trip
		Kebutuhan Semua Truk	Rp 230.112	Rp 207.308	Rp 222.115	Rp 222.115	Rp 207.308	/tahun
		Truk CDD Reefer	Rp 1.032.000	Rp 1.032.000	Rp 1.032.000	Rp 1.032.000	Rp 1.032.000	/hari
			Rp 3.096.000	Rp 2.866.667	Rp 3.071.429	Rp 3.096.000	Rp 3.096.000	/trip
		Total Biaya Sewa	Rp 38.184.000	Rp 30.960.000	Rp 30.960.000	Rp 30.960.000	Rp 30.960.000	/tahun
		Gaji Supir + KeneK	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	/truk
		Biaya Lain - Lain	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	/truk
		Total Biaya Lain - Lain	Rp 9.250.000	Rp 7.500.000	Rp 7.500.000	Rp 7.500.000	Rp 7.500.000	/tahun
		Total Cost	Rp 47.664.112	Rp 38.667.308	Rp 38.682.115	Rp 38.682.115	Rp 38.667.308	/tahun
			Rp 3.901.598	Rp 3.866.731	Rp 3.868.212	Rp 3.868.212	Rp 3.866.731	/trip
Rp 43.351	Rp 42.964		Rp 42.980	Rp 42.980	Rp 42.964	/ton		

		Kemasan Saat Ini	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4		
UKM 2 - Konsolidasi Asal	Truk CDD Reefer	Jarak	2,1	2,1	2,1	3,3	2,1	km
		Sewa Moda	3	3	3	3	3	unit/trip
			26	30	30	30	30	unit/tahun
		Waktu Tempuh + B/M + Macet	0,14	0,14	0,14	0,16	0,14	jam
		Total Waktu Operasi 1 Pick Up PP	0,27	0,27	0,27	0,45	0,42	jam
		Total Operasi Truk CDD Reefer	6,89	7,95	7,95	12,45	12,45	jam/tahun
		Total Angkut Truk CDD Reefer	2	2	3	3	1	kali/unit/trip
		Kebutuhan Solar	0,16	0,16	0,14	0,25	0,16	liter
		Kebutuhan BBM	Rp 7.915	Rp 9.498	Rp 9.423	Rp 9.423	Rp 4.397	/trip
		Kebutuhan Semua Truk	Rp 68.600	Rp 94.985	Rp 94.231	Rp 94.231	Rp 43.974	/tahun
		Truk CDD Reefer	Rp 1.032.000	Rp 1.032.000	Rp 1.032.000	Rp 1.032.000	Rp 1.032.000	/hari
			Rp 3.096.000	Rp 2.064.000	Rp 2.047.619	Rp 3.096.000	Rp 3.096.000	/trip
		Total Biaya Sewa	Rp 26.832.000	Rp 30.960.000	Rp 30.960.000	Rp 30.960.000	Rp 30.960.000	/tahun
		Gaji Supir + Kenek	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	/truk
		Biaya Lain - Lain	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	/truk
		Total Biaya Lain - Lain	Rp 6.500.000	Rp 7.500.000	Rp 7.500.000	Rp 7.500.000	Rp 7.500.000	/tahun
			Rp 33.400.600	Rp 38.554.985	Rp 38.554.231	Rp 38.667.308	Rp 38.503.974	/tahun
		<b>Total Cost</b>	Rp 3.907.565	Rp 3.855.498	Rp 3.855.423	Rp 3.866.731	Rp 3.850.397	/trip
Rp 65.126	Rp 64.258		Rp 64.257	Rp 64.257	Rp 64.173	/ton		

		Kemasan Saat Ini	Skenario 1	Skenario 2	Skenario 3	Skenario 4		
Konsolidasi Asal - Pelabuhan Asal	Truk Long Chassis + Reefer Container 40 ft	Jarak	78,5	78,5	78,5	78,5	78,5	km
		Sewa Moda	6	6	7	7	8	unit/trip
			120	122	135	143	167	unit/tahun
		Sewa Kontainer	6	6	7	7	8	
			120	122	135	143	167	
		Waktu Tempuh + B/M + Macet	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	jam
		Waktu Tempuh pp	5,93	5,93	5,93	5,93	5,93	
		Total Waktu Op	5,53	5,53	5,53	5,53	5,53	jam
		Total Operasi T	663,90	674,45	747,11	789,06	925,79	jam/tahun
		Kebutuhan Solar	26,17	26,17	26,17	26,17	26,17	liter
		Kebutuhan BBM	Rp 1.692.460	Rp 1.719.349	Rp 1.904.573	Rp 2.011.527	Rp 2.360.096	/trip
		Kebutuhan Semua Truk	Rp 33.849.200	Rp 34.386.989	Rp 38.091.462	Rp 40.230.546	Rp 47.201.929	/tahun
		Truk Long Chassis	Rp 2.063.000	Rp 2.063.000	Rp 2.063.000	Rp 2.063.000	Rp 2.063.000	/hari
		Reefer Container 40 ft	Rp 17.166.000	Rp 17.166.000	Rp 17.166.000	Rp 17.166.000	Rp 17.166.000	/tahun
		Total Biaya Sewa	Rp 572.200	Rp 572.200	Rp 572.200	Rp 572.200	Rp 572.200	
			Rp 15.811.200	Rp 16.062.405	Rp 7.905.600	Rp 18.791.972	Rp 22.048.354	/trip
		Gaji Supir + Kenek	Rp 316.224.000	Rp 321.248.104	Rp 79.056.000	Rp 375.839.438	Rp 440.967.076	/tahun
			Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	Rp 200.000	/truk
		Biaya Lain - Lain	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	Rp 50.000	/truk
		Total Biaya Lain - Lain	Rp 1.500.000	Rp 30.476.634	Rp 1.687.992	Rp 35.655.684	Rp 41.834.308	/tahun
Rp 351.573.200	Rp 386.111.727		Rp 395.635.260	Rp 451.725.669	Rp 530.003.313	/tahun		
<b>Total Cost</b>	Rp 17.578.660	Rp 19.305.586	Rp 19.781.763	Rp 22.586.283	Rp 26.500.166	/trip		
	Rp 117.191	Rp 128.704	Rp 131.878	Rp 150.575	Rp 176.668	/ton		

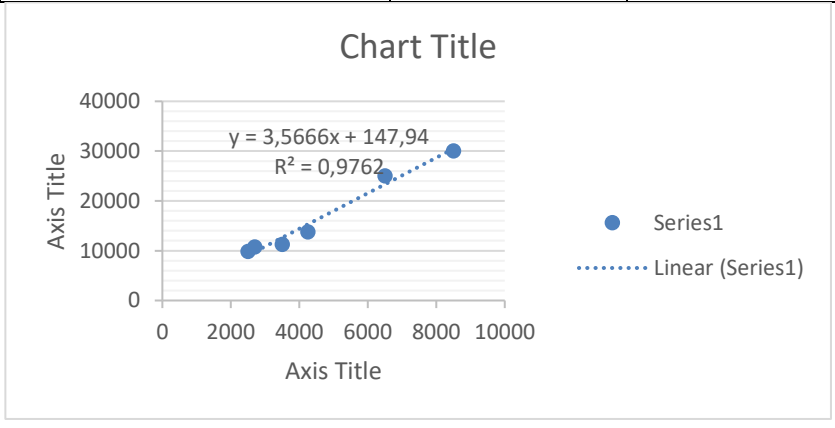
<b>Rute</b>	<b>Surabaya - Singapura</b>	<b>Singapura - China</b>	<b>Singapura - Jepang</b>	
Nama Kapal	<b>EVER BRACE</b>	<b>CMA CGM VIRGINIA</b>	<b>CMA CGM MOZART</b>	
IMO	9784116	9351139	9280615	
Tahun	2018	2008	2004	
Kapasitas Kaapal	2910	5095	5728	
GT	32.145	54.309	65.730	GT
DWT	39.000	65.890	73.235	ton
LOA	211	294,1	277,28	m
Lebar	33	32,2	40	m
Sarat	6,2	8,8	10,7	m
Kecepatan	13	14,4	20,2	knot
1 HP	0,746	0,746	0,746	kw
Diesel	25.270	57.100	57.114	kw
	33.887	76.571	76.560	HP
Merk	MAN B & W	Hyundai 7K80MC-C	MAN B&W	
Auxiliary	4.800	8.100	8.100	kw
	3	3	3	unit
	6.434	10.858	10.858	HP

	EVER BRACE	CMA CGM VIRGNIA	CMA CGM MOZART	
Daya Mesin ME	25.270	57.100	57.114	kw
	33.887	76.571	76.590	HP
Daya Mesin AE	4.800	2.700	2.700	kw
	6.437	8.100	8.100	HP
Waktu Berlayar POD	2,38	6,81	7,21	hari
Waktu Berlayar POL	2,38	6,81	7,21	hari
Waktu B/M	96,03	114,64	128,88	jam
Waktu Total	10,17	5,00	5,00	hari
Waktu Total di Pelabuhan	4,4	4,98	5,58	hari
Waktu Total per Trip	9,18	18,60	12,78	hari
Biaya Bahan Bakar Total	Rp 3.129.096.784	Rp 20.061.439.630	Rp 21.262.509.793	/trip
Biaya di Pelabuhan Total POL	Rp 13.599.935	Rp 237.481.401	Rp 285.890.109	/trip
Biaya di Pelabuhan Total POD	Rp 153.995.669	Rp 237.371.401	Rp 285.780.109	/trip
Biaya di Pelabuhan Total	Rp 167.595.604	Rp 474.852.801	Rp 571.670.217	/trip
Biaya Berlayar Total	Rp 3.296.692.388	Rp 20.536.292.431	Rp 21.834.180.010	/trip
Biaya Bongkar Muat Total POL	Rp 2.480.935.198	Rp 4.341.870.935	Rp 4.881.221.950	/trip
Biaya Bongkar Muat Total POD	Rp 3.503.182.035	Rp 6.131.198.171	Rp 6.892.858.533	/trip
Biaya Bongkar Muat Total	Rp 5.984.117.232	Rp 10.473.069.106	Rp 11.774.080.483	/trip

Biaya Tetap	Rp 1.382.661.362	Rp 4.874.016.692	Rp 3.763.245.938	/trip
Biaya Berlayar	Rp 3.296.692.388	Rp 20.536.292.431	Rp 21.834.180.010	/trip
Biaya Bongkar Muat	Rp 5.984.117.232	Rp 10.473.069.106	Rp 11.774.080.483	/trip
<b>Biaya Total</b>	Rp 10.663.470.983	Rp 35.883.378.229	Rp 37.371.506.431	/trip
<b>Biaya Satuan</b>	Rp 3.664.423	Rp 7.042.861	Rp 6.524.355	/TEUs
<b>Biaya Satuan</b>	Rp 143.556	Rp 275.909	Rp 255.596	/ton

HARPEX		Vessel Size in TEU - Rates in US\$								
Index		700	1100	1700	2500	2700	3500	4250	6500	8500
22.11.19	717	4,900	6,100	8,400	10,100	10,700	11,350	13,750	25,000	30,000
15.11.19	716	4,900	6,100	8,400	10,000	10,700	11,250	13,750	25,000	30,000
08.11.19	714	4,900	6,100	8,400	9,850	10,700	11,250	13,750	25,000	30,000
01.11.19	714	4,900	6,100	8,400	9,550	10,800	11,250	13,750	25,000	30,000

TEUs	TCH (\$/hari)			
	01/11/2019	08/11/2019	15/11/2019	22/11/2019
2500	9550	9650	10000	10100
2700	10800	10700	10700	10700
3500	11250	11250	11250	11350
4250	13750	13750	13750	13750
6500	25000	25000	25000	25000
8500	30000	30000	30000	30000



Payload (TEUs)		TCH (US\$/hari)	TCH (Rp/hari)	Total Hari	TCH (Rp/RT)
2.910	EVER BRACE	\$ 10.526,75	Rp 150.585.102	9,18	Rp 1.382.661.362
5.095	CMA VIRGINIA CGM	\$ 18.319,77	Rp 262.064.267	18,60	Rp 4.874.016.692
5.728	CMA MOZART CGM	\$ 20.577,42	Rp 294.360.062	12,78	Rp 3.763.245.938
4.750	APL OAKLAND	\$ 17.089,29	Rp 244.462.293	18,60	Rp 4.546.645.419
4.282	NYK FUJI	\$ 15.420,12	Rp 220.584.834	18,60	Rp 4.102.559.171
2.924	CHILOE ISLAND	\$ 10.576,68	Rp 151.299.385	18,60	Rp 2.813.949.930
2.526	BOX VOYAGER	\$ 9.157,17	Rp 130.993.340	18,60	Rp 2.436.286.839
2.664	NYK JOANNA	\$ 9.649,36	Rp 138.034.129	18,60	Rp 2.567.235.348

## PERHITUNGAN WAKTU

### WAKTU BONGKAR MUAT

Skenario	Waktu Bongkar Muat		Satuan
	UKM	Konsolidasi	
Kemasan Saat Ini	7,92	4,13	jam
Skenario 1	7,92	4,13	jam
Skenario 2	5,69	3,05	jam
Skenario 3	5,89	3,05	jam
Skenario 4	4,78	2,16	jam

### WAKTU PENGIRIMAN KE CHINA

	Kemasaa n Saat Ini	Skenari o 1	Skenari o 2	Skenario 3	Skenario 4	Satuan
Nelayan - UKM 1	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	jam/trip
Nelayan - UKM 2	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	jam/trip
UKM 1 - Konsolidasi Asal	0,31	0,46	0,46	0,46	0,43	jam/trip
UKM 2 - Konsolidasi Asal	0,23	0,27	0,27	0,27	0,13	jam/trip
Konsolidasi Asal - Pelabuhan Asal	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	jam/trip
Pelabuhan Asal - Pelabuhan Transshipment						
Sea Time	57,08	57,08	57,08	57,08	57,08	jam/trip
Port Time	106,20	106,20	106,20	106,20	106,20	jam/trip
Pelabuhan Transshipment - Pelabuhan Tujuan 1						
Sea Time	163,36	163,36	163,36	163,36	163,36	jam/trip
Port Time	119,64	119,64	119,64	119,64	119,64	jam/trip
Pelabuhan Tujuan 1 - Konsolidasi Tujuan 1	6,78	6,78	6,78	6,78	6,78	jam/trip
Total Waktu	459,79	459,98	459,98	459,98	459,81	jam/trip
	19,158	19,166	19,166	19,166	19,159	jam/trip

### WAKTU PENGIRIMAN KE JEPANG

	Kemasaa n Saat Ini	Skenari o 1	Skenari o 2	Skenario 3	Skenario 4	Satuan
Nelayan - UKM 1	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	jam/trip
Nelayan - UKM 2	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	jam/trip
UKM 1 - Konsolidasi Asal	0,31	0,46	0,46	0,46	0,43	jam/trip
UKM 2 - Konsolidasi Asal	0,23	0,27	0,27	0,27	0,13	jam/trip
Konsolidasi Asal - Pelabuhan Asal	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	jam/trip
Pelabuhan Asal - Pelabuhan Transshipment						
Sea Time	57,08	57,08	57,08	57,08	57,08	jam/trip
Port Time	106,20	106,20	106,20	106,20	106,20	jam/trip
Pelabuhan Transshipment - Pelabuhan Tujuan 2						
Sea Time	172,95	172,95	172,95	172,95	172,95	jam/trip
Port Time	133,88	133,88	133,88	133,88	133,88	jam/trip
Pelabuhan Tujuan 2 - Konsolidasi Tujuan 2	13,68	13,68	13,68	13,68	13,68	jam/trip
Total Waktu	490,52	490,71	490,71	490,71	490,54	jam/trip
	20,44	20,45	20,45	20,45	20,44	jam/trip

<b>Keterangan</b>	<b>Kemasaat Saat Ini</b>	<b>Skenario 1</b>	<b>Skenario 2</b>	<b>Skenario 3</b>	<b>Skenario 4</b>	<b>Satuan</b>
Pengiriman Muatan	459,79	459,95	459,98	459,98	459,81	jsm
Penyimpanan Muatan	48	48	48	48	48	jam
Penanganan Muatan	12,04	12,04	8,74	8,94	6,95	jam
Total Waktu	519,83	520,00	516,72	516,92	514,75	jam
Total Waktu	21,66	21,67	21,53	21,54	21,45	hari

<b>Keterangan</b>	<b>Kemasaat Saat Ini</b>	<b>Skenario 1</b>	<b>Skenario 2</b>	<b>Skenario 3</b>	<b>Skenario 4</b>	<b>Satuan</b>
Pengiriman Muatan	490,52	490,68	490,71	490,71	490,54	jsm
Penyimpanan Muatan	48	48	48	48	48	jam
Penanganan Muatan	12,04	12,04	8,74	8,94	6,95	jam
Total Waktu	550,56	550,72	547,45	547,65	545,48	jam
Total Waktu	22,94	22,95	22,81	22,82	22,73	hari



## PERHITUNGAN BIAYA

### SKENARIO 1

#### BIAYA PENGEPAKAN

##### Kemasan Primer 1

EPS Cooler Box	Rp	10.000	Rp	150.000.000
Corrugated Box	Rp	3.000	Rp	45.000.000
RFID Tag	Rp	2.600	Rp	39.000.000
Biaya Lain - lain	Rp	5.000	Rp	75.000.000
<b>Biaya Pengepakan Total</b>			Rp	<b>309.000.000</b>

#### BIAYA PENERAPAN LEPAS ATAU LOSS DUNNAGE

Kebutuhan Dunnage				
	Dunnage (m)	Kebutuhan Dunnage / unit	Total Dunnage	Biaya Dunnage
<b>Papan / Balok</b>				
Panjang (m)	0,1575	1	6	Rp 49.613
Lebar (m)	0,1575	12	3	Rp 295.313
Tinggi (m)	0,625	4	2	Rp 262.500
<b>HDPE</b>				
	0,1 x 0,1		12	Rp 120.000
<b>Biaya Total Dunnage</b>			Rp	<b>727.425</b>

### SKENARIO 2

#### BIAYA PENGEPAKAN

##### Kemasan Saat Ini

Kardus	Rp	5.000	Rp	75.000.000
Plastik	Rp	2.000	Rp	30.000.000

##### Kemasan Sekunder 1

EPP Cooler Box	Rp	120.000	Rp	28.571.429
LDPE	Rp	90.000	Rp	21.428.571
Tatakan Pallet	Rp	50.000	Rp	11.904.762
RFID	Rp	2.600	Rp	619.048
Biaya Lain - Lain	Rp	15.000	Rp	3.571.429
<b>Biaya Pengepakan Total</b>			Rp	<b>171.095.238</b>

#### BIAYA PENERAPAN LEPAS ATAU LOSS DUNNAGE

##### Reefer Container 40 ft

Kebutuhan Dunnage				
	Dunnage (m)	Kebutuhan Dunnage / unit	Total Dunnage	Biaya Dunnage
<b>Papan / Balok</b>				
Panjang (m)	0,1575	14	3	Rp 347.288
Lebar (m)	0,1575	5	6	Rp 248.063
Tinggi (m)	0,625	4	2	Rp 262.500
<b>HDPE</b>				
	0,1 x 0,1		12	Rp 120.000
<b>Biaya Total Dunnage</b>			Rp	<b>977.850</b>

##### Truk CDD Reefer

Kebutuhan Dunnage				
	Dunnage (m)	Kebutuhan Dunnage / unit	Total Dunnage	Biaya Dunnage
<b>Papan / Balok</b>				
Panjang (m)	-	-	-	-
Lebar (m)	0,1575	12	3	Rp 295.313
Tinggi (m)	0,625	4	2	Rp 262.500
<b>HDPE</b>				
	0,1 x 0,1		12	Rp 120.000
<b>Biaya Total Dunnage</b>			Rp	<b>677.813</b>

### SKENARIO 3

#### BIAYA PENGEPAKAN

##### Kemasan Primer 1

EPS Cooler Box	Rp	10.000	Rp	150.000.000
Corrugated Box	Rp	3.000	Rp	45.000.000

##### Kemasan Sekunder 1

EPP Cooler Box	Rp	120.000	Rp	28.571.429
LDPE	Rp	90.000	Rp	21.428.571
Tatakan Pallet	Rp	50.000	Rp	11.904.762
RFID	Rp	2.600	Rp	619.048
Biaya Lain - Lain	Rp	15.000	Rp	3.571.429
<b>Biaya Pengepakan Total</b>			Rp	<b>261.095.238</b>

**BIAYA PENERAPAN LEPAS ATAU LOSS DUNNAGE**

*Reefer Container 40 ft*

Kebutuhan Dunnage				
	Dunnage (m)	Kebutuhan Dunnage / unit	Total Dunnage	Biaya Dunnage
Papan / Balok				
Panjang (m)	0,1575	14	3	Rp 347.288
Lebar (m)	0,1575	5	6	Rp 248.063
Tinggi (m)	0,625	4	2	Rp 262.500
HDPE				
	0,1 x 0,1		12	Rp 120.000
<b>Biaya Total Dunnage</b>				<b>Rp 977.850</b>

*Truk CDD Reefer*

Kebutuhan Dunnage				
	Dunnage (m)	Kebutuhan Dunnage / unit	Total Dunnage	Biaya Dunnage
Papan / Balok				
Panjang (m)	-	-	-	-
Lebar (m)	0,1575	12	3	Rp 295.313
Tinggi (m)	0,625	4	2	Rp 262.500
HDPE				
	0,1 x 0,1		12	Rp 120.000
<b>Biaya Total Dunnage</b>				<b>Rp 677.813</b>

**SKENARIO 4**

**BIAYA PENGEPAKAN**

Kemasan Primer 2				
Plastik	Rp	2.000	Rp	30.000.000
HDPE	Rp	105.000	Rp	157.500.000
Tatakan Pallet	Rp	50.000	Rp	75.000.000
RFID	Rp	2.600	Rp	3.900.000
Biaya Lain - Lain	Rp	15.000	Rp	22.500.000
<b>Biaya Pengemasan Total</b>				<b>Rp 288.900.000</b>

**BIAYA PENERAPAN LEPAS ATAU LOSS DUNNAGE**

*Reefer Container 40 ft*

Kebutuhan Dunnage				
	Dunnage (m)	Kebutuhan Dunnage / unit	Total Dunnage	Biaya Dunnage
Papan / Balok				
Panjang (m)	0,1575	73	6	Rp 3.621.713
Lebar (m)	0,1575	1	6	Rp 49.613
Tinggi (m)	0,625	4	6	Rp 787.500
HDPE				
	0,1 x 0,1		36	Rp 360.000
<b>Biaya Total Dunnage</b>				<b>Rp 4.818.825</b>

*Truk CDD Reefer*

Kebutuhan Dunnage				
	Dunnage (m)	Kebutuhan Dunnage / unit	Total Dunnage	Biaya Dunnage
Papan / Balok				
Panjang (m)	0,1575	2	6	Rp 99.225
Lebar (m)	0,1575	12	3	Rp 297.675
Tinggi (m)	0,625	4	2	Rp 262.500
HDPE				
	0,1 x 0,1		12	Rp 120.000
<b>Biaya Total Dunnage</b>				<b>Rp 779.400</b>

**BIAYA PENGEPAKAN**

Skenario	Biaya Satuan Pengemasan	Rp/Ton	Rp/m <sup>3</sup>
Kemasan Saat Ini	Rp 105.000.000	Rp 700.000	Rp 399.619
Skenario 1	Rp 309.000.000	Rp 2.060.000	Rp 821.026
Skenario 2	Rp 171.095.238	Rp 1.140.635	Rp 428.339
Skenario 3	Rp 261.095.238	Rp 1.740.635	Rp 653.656
Skenario 4	Rp 288.900.000	Rp 1.926.000	Rp 879.507

**BIAYA PENDAPATAN YANG HILANG**

Skenario	Broken Stowage / Kontainer	Kemasan Sekunder yang Hilang	Kemasan Primer yang Hilang	Pendapatan yang Hilang / Kontainer	Total Pendapatan yang Hilang
Kemasan Saat Ini	34%	-	1.301	Rp 359.060.611	Rp 2.154.363.664
Skenario 1	7%	-	193	Rp 53.181.325	Rp 324.157.555
Skenario 2	11%	4	279	Rp 76.917.170	Rp 519.342.393
Skenario 3	16%	6	397	Rp 109.518.997	Rp 780.994.961
Skenario 4	41%	125	1248	Rp 344.333.949	Rp 2.880.994.514

**BIAYA DI UKM**

Skenario	Rp/Ton
Kemasan Saat Ini	Rp 284.222
Skenario 1	Rp 284.222
Skenario 2	Rp 262.000
Skenario 3	Rp 262.000
Skenario 4	Rp 262.000

**BIAYA KONSOLIDASI**

Skenario	Rp/Ton
Kemasan Saat Ini	Rp 190.500
Skenario 1	Rp 190.500
Skenario 2	Rp 183.833
Skenario 3	Rp 183.833
Skenario 4	Rp 183.833

**BIAYA BAHAN BAKU**

Muatan	Biaya
Ikan Layang	Rp 450.000.000
Baby Gurita	Rp 750.000.000
Ikan Kapasan	Rp 450.000.000
Ikan Swanggi	Rp 360.000.000
Udang	Rp 750.000.000
Total Biaya Bahan	Rp 2.760.000.000
Biaya Satuan Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000

Skenario	Permintaan (ton/tahun)	Frukuensi (tahun)	Ketahanan Pakai (kali)	Ketahanan Pakai (Tahun)
Kemasan Saat Ini	3000	20	1	20
Skenario 1	3000	20	5	4
Skenario 2	3000	20	15	1
Skenario 3	3000	20	15	1
Skenario 4	3000	20	10	2

Skenario	Permintaan (ton)	Pengeluaran Rp/Tahun	Pendapatan Rp/Tahun	Keuntungan Rp/Tahun	Keuntungan (Rp/Ton)
Kemasan Saat Ini	3000	Rp 59.569.845.054	Rp 82.800.000.000	Rp 23.230.154.946	Rp 7.743.385
Skenario 1	3000	Rp 58.738.644.891	Rp 82.800.000.000	Rp 24.061.355.109	Rp 8.020.452
Skenario 2	3000	Rp 57.688.323.515	Rp 82.800.000.000	Rp 25.111.676.485	Rp 8.370.559
Skenario 3	3000	Rp 57.864.413.924	Rp 82.800.000.000	Rp 24.935.586.076	Rp 8.311.862
Skenario 4	3000	Rp 58.172.234.456	Rp 82.800.000.000	Rp 24.627.765.544	Rp 8.209.255

## SKENARIO 1

### Truk CDD Reefer

	Muatan	Baris	Kolom	Tinggi	Kapasitas	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Muatan (ton)	Load Factor Volume	Load Factor Berat	Broken Stowage
UKM 1	Ikan Layar	12	6	15	1080	27	11,20	88%	93%	12%
	Baby Gurit	12	6	15	1080	27	11,20	88%	93%	12%
	Ikan Kapa:	12	6	15	1080	27	11,20	88%	93%	12%
UKM 2	Ikan Swan	13	6	15	1228	31	12,73	100%	106%	0%
	Udang	13	6	15	1228	31	12,73	100%	106%	0%

### Reefer Container 40 ft

Muatan	Baris	Kolom	Tinggi	Kapasitas
Ikan Layang	26	6	15	2340
Baby Gurita	26	6	15	2340
Ikan Kapasan	26	6	15	2340
Ikan Swanggi	26	6	15	2340
Udang	26	6	15	2340

### China

Muatan	Jumlah Kemasan	Kemasan Ekspor ke China	Berat Muatan (kg)	Kebutuhan Kontainer	Jumlah Kemasan / kontainer	Berat Muatan (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Load Factor Berat	Load Factor Volume	Broken Stowage
Ikan Layang	3.000	1.500	15.559	3	2461	25,53	62	93%	100%	7%
Baby Gurita	3.000	1.500	15.559		2461	25,53	62	93%	100%	7%
Ikan Kapasan	3.000	1.500	15.559	25526	2461	25,53	62	93%	100%	7%
Ikan Swanggi	3.000	1.500	15.559							
Udang	3.000	1.500	15.559							

### Jepang

Muatan	Jumlah Kemasan	Kemasan Ekspor ke China	Berat Muatan (kg)	Kebutuhan Kontainer	Jumlah Kemasan / kontainer	Berat Muatan (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Load Factor Berat	Load Factor Volume	Broken Stowage
Ikan Layang	3.000	1.500	15.559	3	2461	25,53	62	93%	100%	7%
Baby Gurita	3.000	1.500	15.559		2461	25,53	62	93%	100%	7%
Ikan Kapasan	3.000	1.500	15.559	25526	2461	25,53	62	93%	100%	7%
Ikan Swanggi	3.000	1.500	15.559							
Udang	3.000	1.500	15.559							

## SKENARIO 2

### Truk CDD Reefer

	Muatan	Baris	Kolom	Tinggi	Kapasitas	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Muatan (ton)	Load Factor Volume	Load Factor Berat	Broken Stowage
UKM 1	Ikan Layang	4	2	2	16	27	11,58	87%	97%	13%
	Baby Gurita	4	2	2	16	27	11,58	87%	97%	13%
	Ikan Kapasan	4	2	2	16	27	11,58	87%	97%	13%
UKM 2	Ikan Swanggi	4	2	2	16	27	11,58	87%	97%	13%
	Udang	4	2	2	16	27	11,58	87%	97%	13%

### Reefer Container 40 ft

Baris	Kolom	Tinggi	Kapasitas
8	2	2	32

### China

Jumlah Kemasan Sekunder	Jumlah Kemasan Ekspor China	Berat Muatan (kg)	Kebutuhan Kontainer	Jumlah Kemasan / kontainer	Berat Muatan (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Load Factor Berat	Load Factor Volume	Broken Stowage
143	71	51.705	3	35	25,53	59	100%	89%	11%
95	48	34.470		35	25,53	59	100%	89%	11%
	119	86.175		35	25,53	59	100%	89%	11%

### Jepang

Jumlah Kemasan Sekunder	Jumlah Kemasan Ekspor China	Berat Muatan (kg)	Kebutuhan Kontainer	Jumlah Kemasan / kontainer	Berat Muatan (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Load Factor Berat	Load Factor Volume	Broken Stowage
143	71	51.705	3	35	25,53	59	100%	89%	11%
95	48	34.470		35	25,53	59	100%	89%	11%
	119	86.175		35	25,53	59	100%	89%	11%

### SKENARIO 3

#### Truk CDD Reefer

	Muatan	Baris	Kolom	Tinggi	Kapasitas	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Muatan (ton)	Load Factor Volume	Load Factor Berat	Broken Stowage
UKM 1	Ikan Layang	4	2	2	16	27	12,23	87%	102%	13%
	Baby Gurita	4	2	2	16	27	12,23	87%	102%	13%
	Ikan Kapasan	4	2	2	16	27	12,23	87%	102%	13%
UKM 2	Ikan Swanggi	4	2	2	16	27	12,23	87%	102%	13%
	Udang	4	2	2	16	27	12,23	87%	102%	13%

#### Reefer Container 40 ft

Baris	Kolom	Tinggi	Kapasitas
8	2	2	32

#### China

Jumlah Kemasan Sekunder	Jumlah Kemasan Ekspor China	Berat Muatan (kg)	Kebutuhan Kontainer	Jumlah Kemasan / kontainer	Berat Muatan (ton)	Volume (m <sup>3</sup> )	Load Factor Berat	Load Factor Volume	Broken Stowage
143	71	54.609	4	33	25,53	56	100%	84%	16%
95	48	36.406		33	25,53	56	100%	84%	16%
	119	91.015		33	25,53	56	100%	84%	16%

#### Jepang

Jumlah Kemasan Sekunder	Jumlah Kemasan Ekspor China	Berat Muatan (kg)	Kebutuhan Kontainer	Jumlah Kemasan / kontainer	Berat Muatan (ton)	Volume	Load Factor Berat	Load Factor Volume	Broken Stowage
143	71	54.609	4	33	25,53	56	100%	84%	16%
95	48	36.406		33	25,53	56	100%	84%	16%
	119	91.015		33	25,53	56	100%	84%	16%

## SKENARIO 4

### Truk CDD Reefer

	Muatan	Baris	Kolom	Tinggi	Kapasitas	Volume (m <sup>3</sup> )	Berat Muatan (ton)	Load Factor Volume	Load Factor Berat	Broken Stowage
UKM 1	Ikan Layang	6	6	3	108	24	15,38	77%	128%	23%
	Baby Gurita	6	6	3	108	24	15,38	77%	128%	23%
	Ikan Kapasan	6	6	3	108	24	15,38	77%	128%	23%
UKM 2	Ikan Swanggi	6	6	3	108	24	15,38	77%	128%	23%
	Udang	6	6	3	108	24	15,38	77%	128%	23%

### Reefer Container 40 ft

Baris	Kolom	Tinggi	Kapasitas
33	2	3	198

### China

Jumlah Kemasan Sekunder	Jumlah Kemasan Ekspor China	Berat Muatan (kg)	Kebutuhan Kontainer	Jumlah Kemasan / kontainer	Berat Muatan (ton)	Volume	Load Factor Berat	Load Factor Volume	Broken Stowage
900	450	64.072	4	179	25,53	39	100%	59%	41%
600	300	42.715		179	25,53	39	100%	59%	41%
	750	106.786		179	25,53	39	100%	59%	41%
				179	25,53	39	100%	59%	41%

### Jepang

Jumlah Kemasan Sekunder	Jumlah Kemasan Ekspor China	Berat Muatan (kg)	Kebutuhan Kontainer	Jumlah Kemasan / kontainer	Berat Muatan (ton)	Volume	Load Factor Berat	Load Factor Volume	Broken Stowage
900	450	64.072	4	179	25,53	39	100%	59%	41%
600	300	42.715		179	25,53	39	100%	59%	41%
	750	106.786		179	25,53	39	100%	59%	41%
				179	25,53	39	100%	59%	41%

## HITUNG KEKUATAN BAHAN

### SKENARIO 1

#### HITUNG KEKUATAN BAHAN

Massa Jenis			
LDPE	0,91	g/mL	910 kg/m <sup>3</sup>
HDPE	0,93	g/mL	930 kg/m <sup>3</sup>
EPP	30	kg/m <sup>3</sup>	
	0,03	g/mL	
EPS	30	kg/m <sup>3</sup>	
	0,03	g/mL	
1 kg	0,01	kn	
Kardus	0,689	g/mL	689 kg/m <sup>3</sup>

#### Skenario 1

##### Volume Bahan EPS

Alas + Atas	0,005	m <sup>3</sup>
Dinding	0,002	m <sup>3</sup>
Belakang + Depan	0,002	m <sup>3</sup>
Total	0,0096	m <sup>3</sup>

##### Berat Bahan EPS

	0,29	kg
	0,0029	kn

##### Volume Bahan Corrugated Box

Alas + Atas	0,003	m <sup>3</sup>
Dinding	0,00112	m <sup>3</sup>
Belakang + Depan	0,001376	m <sup>3</sup>
Total	0,006	m <sup>3</sup>

##### Berat Bahan Corrugated Box

	0,1	kg
--	-----	----

##### Total Berat Bahan

	0,39	kg
	0,003867	kn

##### Total Berat Bahan + Muatan

	10,4	kg
	0,103867	kn

#### BEBAN MERATA SKENARIO 1

Beban	0,003867	kn
4 tiang	0,000967	kn
<b>EPS (Dalam)</b>		
Panjang	0,43	m <sup>3</sup>
	0,215	m <sup>3</sup>
Lebar	0,35	m <sup>3</sup>
	0,175	m <sup>3</sup>

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$RA - 0,00097 \text{ Kn.m} * 0,43 \text{ m} + Rb = 0$$

$$RA = (0,00097 * 0,43) \text{ Kn} - Rb$$

$$RA = 0,000416 \text{ Kn} - RB$$

$$m = F * S$$

$$\sum m = 0$$

$$\sum m_a = - RA * 0 + 0,00042 \text{ Kn} * 0,215 \text{ m} - Rb * 0,43 \text{ m}$$

$$0 = 0 + 0,00042 \text{ Kn m} - Rb * 0,43 \text{ m}$$

$$= 0,00042 / 0,43$$

$$RB = 0,00208 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,000208 \text{ Kn}$$

#### Rusuk / Tiang Depan & Belakang 0,00083 Kn

$$RA = 0,000338 \text{ Kn} - RB$$

$$RB = 0,000169 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,000169 \text{ Kn}$$

#### Rusuk / Tiang Samping Kanan & Kiri 0,00068 Kn

##### Corrugated Box (Luar)

Panjang	0,44	m <sup>3</sup>
	0,22	m <sup>3</sup>
Lebar	0,36	m <sup>3</sup>
	0,18	m <sup>3</sup>

$$RA - 0,211433 \text{ Kn.m} * 1,33 \text{ m} + Rb = 0$$

$$RA = (0,00097 * 0,44) \text{ Kn} - Rb$$

$$RA = 0,000425 \text{ Kn} - RB$$

$$RB = 0,000213 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,000213 \text{ Kn}$$

#### Rusuk / Tiang Depan & Belakang 0,00085 Kn

$$RA = 0,000348 \text{ Kn} -$$

$$RB = 0,000174 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,000174 \text{ Kn}$$

#### Rusuk / Tiang Samping Kanan & Kiri 0,0007 Kn

$$\text{BEBAN MERATA SETIAP TIANG} = 0,003055 \text{ Kn} \quad 0,012219$$

$$= 3,054772 \text{ n}$$

#### Kemampuan Kemasan

$$0,02444 \text{ Kn}$$

$$2,44382 \text{ Kg}$$

#### BEBAN KRITIS / MAKSIMUM SKENARIO 1

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(K \cdot L)^2}$$

Pcr	=	Beban Kritis (N)
$\pi$	=	3,14
E	=	Modulus Elastisitas
I	=	Momen Inersia ( $I = 1/12 * b * h^3$ )
b	=	lebar
h	=	panjang penampang geometri
L	=	panjang kolom (m)
K	=	Column effective length factor

#### I ( momen inersia )

$\rho$ (massa jenis)	=	30	kg/m <sup>3</sup>
E	=	3000	Mpa 0,001
	=	3	Gpa
b	=	0,44	m
h	=	0,36	m

$$\text{Momen Inersia} \quad I = \frac{1}{12} M (u^2 + v^2)$$

M	=	massa jenis	
u	=	lebar (m)	
v	=	panjang (m)	
I	=	0,808	kg/m <sup>2</sup>

$$P_{cr} = 493,7948 \text{ N}$$

$$0,493795 \text{ Kn}$$

$$49,37948 \text{ Kg}$$



## SKENARIO 2

Skenario 2

### Volume Bahan LDPE

Alas + Atas	0,029	m <sup>3</sup>
Dinding	0,023	m <sup>3</sup>
Belakang + Depan	0,028	m <sup>3</sup>
Total	0,0802	m <sup>3</sup>

### Berat Bahan LDPE

72,96	kg
0,73	kn

### Volume Bahan EPP

Alas + Atas	0,139	m <sup>3</sup>
Dinding	0,111	m <sup>3</sup>
Belakang + Depan	0,136	m <sup>3</sup>
Total	0,387	m <sup>3</sup>

### Berat Bahan EPP

11,613	kg
0,116	kn

### Total Berat Bahan

84,573	kg
0,846	kn

### Total Berat Bahan + Muatan

724	kg
7,24	kn

### BEBAN MERATA SKENARIO 2

Beban	0,846	kn
4 tiang	0,211433148	kn
		21,14331

### EPP (Dalam)

Panjang	1,31	m
	0,65	m
Lebar	1,07	m
	0,53	m

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$RA - 0,211433 \text{ Kn.m} \cdot 1,31 \text{ m} + Rb = 0$$

$$RA = (0,211433 \cdot 1,31) \text{ Kn} - Rb$$

$$RA = 0,276132 \text{ Kn} - RB$$

$$m = F \cdot S$$

$$\sum m = 0$$

$$\sum m_a = -RA \cdot 0 + 0,27613 \text{ Kn} \cdot 0,65 \text{ m} - Rb \cdot 1,31 \text{ m}$$

$$0 = 0 + 0,18031 \text{ Kn m} - Rb \cdot 1,31 \text{ m}$$

$$= 0,18031 / 1,31$$

$$RB = 0,138066 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,138066 \text{ Kn}$$

$$\text{Rusuk / Tiang Depan \& Belakang} = 0,55226 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,225388 \text{ Kn} - RB$$

$$RB = 0,112694 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,112694 \text{ Kn}$$

$$\text{Rusuk / Tiang Depan \& Belakang} = 0,55226 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,225388 \text{ Kn} - RB$$

$$RB = 0,112694 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,112694 \text{ Kn}$$

$$\text{Rusuk / Tiang Samping Kanan \& Kiri} = 0,45078 \text{ Kn}$$

### LDPE (Luar)

Panjang	1,33	m
	0,663	m
Lebar	1,09	m
	0,543	m

$$RA - 0,211433 \text{ Kn.m} \cdot 1,33 \text{ m} + Rb = 0$$

$$RA = (0,211433 \cdot 1,33) \text{ Kn} - Rb$$

$$RA = 0,28036 \text{ Kn} - RB$$

$$RB = 0,14018 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,14018 \text{ Kn}$$

$$\text{Rusuk / Tiang Depan \& Belakang} = 0,56072 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,229616 \text{ Kn} - RB$$

$$RB = 0,114808 \text{ Kn}$$

$$RA = 0,114808 \text{ Kn}$$

$$\text{Rusuk / Tiang Samping Kanan \& Kiri} = 0,45923 \text{ Kn}$$

$$\text{BEBAN MERATA SETIAP TIANG} = \frac{2,022992 \text{ Kn}}{2022,992 \text{ n}} = 8,091969$$

$$\text{Kemampuan Kemasan} = \frac{8,09197 \text{ Kn}}{809,197 \text{ Kg}}$$

**BEBAN KRITIS / MAKSIMUM SKENARIO 2**

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(K \cdot L)^2}$$

Pcr	=	Beban Kristis (N)	
$\pi$	=	3,14	
E	=	Modulus Elastisitas	
I	=	Momen Inersia	
		b lebar	
		h panjang penampang g	
L	=	panjang kolom (m)	
K	=	Column effective length factor	
I ( momen inersia )			
$\rho$ (massa jenis)	=	940 kg/m <sup>3</sup>	
E EPP	=	3000 Mpa	0,001
		3 Gpa	
E LDPE	=	1500 Mpa	
		1,5 Gpa	
E	=	4,5 Gpa	
b	=	1,33 m	
h	=	1,09 m	

Momen Inersia

$$I = \frac{1}{12} M (u^2 + v^2)$$

M	=	massa jenis	
u	=	lebar (m)	
v	=	panjang (m)	
I	=	230,1176 kg/m <sup>2</sup>	
Pcr	=	23227,08 N	
		23,22708 Kn	
		2322,708 Kg	

**SKENARIO 3**

**BEBAN MERATA SKENARIO 3**

Beban	0,846 kn	
4 tiang	0,211433 kn	
<b>EPP (Dalam)</b>		
Panjang	1,31 m	
	0,65 m	
Lebar	1,07 m	
	0,53 m	
$\sum F_x$	0	
$\sum F_y$	0	
RA - 0,211433 Kn.m * 1,31 m + Rb	=	0
RA	=	( 0,211433 * 1,31 ) Kn - Rb
RA	=	0,276132 Kn - RB
m	=	F * S
$\sum m$	=	0
$\sum ma$	=	- RA * 0 + 0,27613 Kn * 0,65 m - Rb * 1,31 m
	0	= 0 + 0,18031 Kn m - Rb * 1,31 m
		= 0,18031 / 1,31
RB	=	0,138066 Kn
RA	=	0,138066 Kn
<b>Rusuk / Tiang Depan &amp; Belakang</b>	<b>0,55226 Kn</b>	
RA	=	0,225388 Kn - RB
RB	=	0,112694 Kn
RA	=	0,112694 Kn
<b>Rusuk / Tiang Samping Kanan &amp; Kir</b>	<b>0,45078 Kn</b>	
<b>LDPE (Luar)</b>		
Panjang	1,33 m	
	0,663 m	
Lebar	1,09 m	
	0,543 m	
RA - 0,211433 Kn.m * 1,33 m + Rb	=	0
RA	=	( 0,211433 * 1,33 ) Kn - Rb
RA	=	0,28036 Kn - RB
RB	=	0,14018 Kn
RA	=	0,14018 Kn

**Rusuk / Tiang Depan & Belakang 0,56072 Kn**

RA	=	0,229616 Kn	-	RB
RB	=	0,114808 Kn		
RA	=	0,114808 Kn		

**Rusuk / Tiang Samping Kanan & Kir 0,45923 Kn**

BEBAN MERATA SETIAP TIANG	2,022992 Kn	8,091969
	2022,992 n	

**Kemampuan Kemasan 8,09197 Kn**  
**809,197 Kn**

**BEBAN KRITIS / MAKSIMUM SKENARIO 3**

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(K \cdot L)^2}$$

Pcr	=	Beban Kristis (N)	
$\pi$	=	3,14	
E	=	Modulus Elastisitas	
I	=	Momen Inersia	
		( I = 1/12 * b * h <sup>3</sup> )	
		b lebar	
		h panjang penampang geometri	
L	=	panjang kolom (m)	
K	=	Column effective length factor	
I ( momen inersia )			
$\rho$ (massa jenis)	=	940 kg/m <sup>3</sup>	
E EPP	=	3000 Mpa	0,001
		3 Gpa	
E LDPE	=	1500 Mpa	
		1,5 Gpa	
E	=	4,5 Gpa	
b	=	1,33 m	
h	=	1,09 m	

Momen Inersia

$$I = \frac{1}{12} M (u^2 + v^2)$$

M	=	massa jenis
u	=	lebar (m)
v	=	panjang (m)
I	=	230,1176 kg/m <sup>2</sup>
Pcr	=	23227,08 N 23,22708 Kn 2322,708 Kg

### SKENARIO 4

#### BEBAN MERATA SKENARIO 4

Beban	0,399	kn
4 tiang	0,099704184	kn
<b>HDPE</b>		
Panjang	0,82	m
	0,41	m
Lebar	0,35	m
	0,18	m
$\sum F_x$	0	
$\sum F_y$	0	
RA - 0,0097 Kn.m * 0,82 m + Rb	=	0
RA	=	(0,00997 * 0,82) Kn - Rb
RA	=	0,082156 Kn - RB
m	=	F * S
$\sum m$	=	0
$\sum m_a$	=	- RA * 0 + 0,08216 Kn * 0,41 m - Rb * 0,82 m
0	=	0 + 0,0338 Kn m - Rb * 0,82 m
	=	0,0338 / 0,82
RB	=	0,041078 Kn
RA	=	0,041078 Kn
<b>Rusuk / Tiang Depan &amp; Belakang</b>	<b>0,16431 Kn</b>	
RA	=	0,035096 Kn - RB
RB	=	0,017548 Kn
RA	=	0,017548 Kn
<b>Rusuk / Tiang Samping Kanan &amp; Kiri</b>	<b>0,07019 Kn</b>	
BEBAN MERATA SETIAP TIANG	0,234504 Kn 234,5042 n	0,938017
<b>Kemampuan Kemasan</b>	<b>1,87603 Kn</b> <b>187,603 Kg</b>	

#### BEBAN KRITIS / MAKSIMUM SKENARIO 4

$$P_{cr} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I}{(K \cdot L)^2}$$

Pcr	=	Beban Kritis (N)
$\pi$	=	3,14
E	=	Modulus Elastisitas
I	=	Momen Inersia ( I = 1/12 * b * h <sup>3</sup> )
		b lebar
		h panjang penampang geometri
L	=	panjang kolom (m)
K	=	Column effective length factor
I ( momen inersia )		
$\rho$ (massa jenis)	=	930 kg/m <sup>3</sup>
E HDPE	=	1500 Mpa 1,5 Gpa
		0,001
b	=	0,82 m
h	=	0,35 m
Momen Inersia		
		$I = \frac{1}{12} M (u^2 + v^2)$
M	=	massa jenis
u	=	lebar (m)
v	=	panjang (m)
I	=	62,2232 kg/m <sup>2</sup>
Pcr	=	5421,363 N 5,421363 Kn 542,1363 Kg

## MODEL STANDARDISASI BERAT

### SKENARIO 1

#### SKENARIO 1

PERMINTAAN								
Jumlah Permintaan (ton)	150	150	150	150	150	150	150	150
Berat Muatan / Kemasan (kg)	5	6	7	8	9	10	11	12
Berat Kemasan (kg)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Total Berat (kg)	5,4	6,4	7,4	8,4	9,4	10,4	11,4	12,4
Jumlah Kemasan Primer (kemasan)	30.000	25.000	21.429	18.750	16.667	15.000	13.636	12.500
Berat Muatan + Berat Kemasan (kg)	161.179	159.316	157.985	156.987	156.210	155.589	155.081	154.658
TRUK CDD REEFER								
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	28	23	20	17	15	14	13	12
Kapasitas Truk CDE Reefer terhadap Volume (kemasan)	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080	1080
Volume (m3)	27	27	27	27	27	27	27	27
Berat tiap Truk (ton)	5,8	6,9	8,0	9,0	10,1	11,2	12,3	13,4
Load Factor Berat	48%	57%	66%	75%	84%	93%	102%	111%
Load Factor Volume	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%
Broken Stowage	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.620.000	Rp 3.100.000	Rp 2.728.571	Rp 2.450.000	Rp 2.233.333	Rp 2.060.000	Rp 1.918.182	Rp 1.800.000
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Rp/Ton)	Rp 191.478	Rp 159.627	Rp 136.875	Rp 119.812	Rp 106.540	Rp 95.923	Rp 87.236	Rp 79.997
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 22.542.645	Rp 21.990.793	Rp 21.596.613	Rp 21.300.978	Rp 21.071.040	Rp 20.887.089	Rp 20.736.584	Rp 20.611.164
Loss Revenue Berat	52%	43%	34%	25%	16%	7%	-2%	-11%
Kemasan Hilang (kemasan)	15.494	10.662	7.210	4.621	2.608	997	-321	1.419
Pendapatan yang Hilang (Rp/Ton)	Rp 2.850.882	Rp 1.961.735	Rp 1.326.630	Rp 850.301	Rp 479.823	Rp 183.441	-Rp 59.054	-Rp 261.133

<b>REEFER CONTAINER 40 FT</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	13	11	10	9	8	7	6	6
Kapasitas Reefer Container 40 ft terhadap Volume (kemasan)	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2340	2340
Volume (m3)	59	59	59	59	58,71	58,71	59	59
Berat tiap Kontainer (ton)	13	14	16	17	20	22	26	26
Load Factor Berat	49%	57%	62%	68%	76%	87%	101%	101%
Load Factor Volume	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%	88%
Broken Stowage	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%	12%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.620.000	Rp 3.100.000	Rp 2.728.571	Rp 2.450.000	Rp 2.233.333	Rp 2.060.000	Rp 1.918.182	Rp 1.800.000
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 225.231	Rp 193.248	Rp 175.680	Rp 158.112	Rp 140.544	Rp 122.976	Rp 105.408	Rp 105.408
Biaya Moda Transportasi Darat (Truk CDD Reefer) (Rp/Ton)	Rp 191.478	Rp 159.627	Rp 136.875	Rp 119.812	Rp 106.540	Rp 95.923	Rp 87.236	Rp 79.997
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 23.598.076	Rp 23.014.242	Rp 22.602.494	Rp 22.289.291	Rp 22.041.785	Rp 21.840.266	Rp 21.672.193	Rp 21.546.772
Loss Revenue Berat	51%	43%	38%	32%	24%	13%	-1%	-1%
Kemasan Hilang (kemasan)	15.225	10.815	8.166	5.937	3.917	1.939	171	123
Pendapatan yang Hilang (Rp/Ton)	Rp 2.801.318	Rp 1.990.000	Rp 1.502.556	Rp 1.092.474	Rp 720.798	Rp 356.700	-Rp 31.540	-Rp 22.552

<b>REEFER CONTAINER 20 FT</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	33	27	23	21	18	17	15	14
Kapasitas Reefer Container 20 ft terhadap Volume (kemasan)	936	936	936	936	936	936	936	936
Volume (m3)	23	23	23	23	23	23	23	23
Berat tiap Kontainer (ton)	5	6	7	7	9	9	10	11
Load Factor Berat	24%	28%	33%	36%	42%	44%	50%	53%
Load Factor Volume	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%
Broken Stowage	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.620.000	Rp 3.100.000	Rp 2.728.571	Rp 2.450.000	Rp 2.233.333	Rp 2.060.000	Rp 1.918.182	Rp 1.800.000
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 310.853	Rp 254.334	Rp 216.655	Rp 197.815	Rp 169.556	Rp 160.136	Rp 141.297	Rp 131.877
Biaya Moda Transportasi Darat (Truk CDE Reefer) (Rp/Ton)	Rp 191.478	Rp 159.627	Rp 136.875	Rp 119.812	Rp 106.540	Rp 95.923	Rp 87.236	Rp 79.997
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 23.683.698	Rp 23.075.328	Rp 22.643.469	Rp 22.328.994	Rp 22.070.797	Rp 21.877.426	Rp 21.708.082	Rp 21.573.241
Loss Revenue Berat	76%	72%	67%	64%	58%	56%	50%	47%
Kemasan Hilang (kemasan)	22.941	17.893	14.337	11.997	9.698	8.386	6.844	5.847
Pendapatan yang Hilang	Rp 4.221.061	Rp 3.292.299	Rp 2.638.025	Rp 2.207.436	Rp 1.784.454	Rp 1.542.984	Rp 1.259.291	Rp 1.075.869

<b>REEFER CONTAINER 20 FT</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	13	12	11	11	10	9	9	9	8	8	7	7
Kapasitas Reefer Container 20 ft terhadap Volume (kemasan)	936	936	936	936	936	936	936	936	936	936	936	936
Volume (m3)	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Berat tiap Kontainer (ton)	12	13	14	14	15	17	17	17	19	19	22	22
Load Factor Berat	57%	62%	67%	67%	74%	82%	82%	82%	92%	92%	105%	105%
Load Factor Volume	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%	83%
Broken Stowage	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 1.700.000	Rp 1.614.286	Rp 1.540.000	Rp 1.475.000	Rp 1.417.647	Rp 1.366.667	Rp 1.321.053	Rp 1.280.000	Rp 1.242.857	Rp 1.209.091	Rp 1.178.261	Rp 1.150.000
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 122.457	Rp 113.037	Rp 103.618	Rp 103.618	Rp 94.198	Rp 84.778	Rp 84.778	Rp 84.778	Rp 75.358	Rp 75.358	Rp 65.938	Rp 65.938
Biaya Moda Transportasi Darat (Truk CDE Reefer) (Rp/Ton)	Rp 73.872	Rp 68.621	Rp 64.071	Rp 60.089	Rp 56.576	Rp 53.454	Rp 50.660	Rp 48.145	Rp 45.870	Rp 43.802	Rp 41.913	Rp 40.182
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667	Rp 140.667
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500	Rp 190.500
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 21.457.696	Rp 21.357.311	Rp 21.269.056	Rp 21.200.074	Rp 21.129.788	Rp 21.066.265	Rp 21.017.857	Rp 20.974.290	Rp 20.925.452	Rp 20.889.618	Rp 20.847.480	Rp 20.817.488
Loss Revenue Berat	43%	38%	33%	33%	26%	18%	18%	18%	8%	8%	-5%	-5%
Kemasan Hilang (kemasan)	4.940	4.090	3.267	3.072	2.307	1.503	1.431	1.365	576	555	320	303
Pendapatan yang Hilang	Rp 909.009	Rp 752.564	Rp 601.120	Rp 565.309	Rp 424.516	Rp 276.608	Rp 263.321	Rp 251.241	Rp 105.955	Rp 102.053	Rp 58.956	Rp 55.698

## SKENARIO 2

### SKENARIO 2

PERMINTAAN										
Jumlah Permintaan (ton)	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Berat Muatan / Kemasan (kg)	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Berat Kemasan Primer (kg)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Berat Kemasan Sekunder (kg)	87,57	87,57	87,57	87,57	87,57	87,57	87,57	87,57	87,57	87,57
Kapasitas Kemasan Sekunder x Primer (unit)	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Total Berat (kg)	409	472	535	598	661	723,87	787	850	913	976
Jumlah Kemasan Sekunder (unit)	476	397	340	298	265	238	216	198	183	170
Jumlah Kemasan Primer (unit)	30.000	25.000	21.429	18.750	16.667	15.000	13.636	12.500	11.538	10.714
Berat Muatan + Berat Kemasan (kg)	194.702	187.251	181.930	177.938	174.834	172.351	170.319	168.626	167.193	165.965

TRUK CDD REEFER										
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	30	25	22	19	17	15	14	13	12	11
Kapasitas Truk CDE Reefer terhadap Volume (kemasan)	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Volume (m3)	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Berat tiap Truk (ton)	6,5	7,5	8,3	9,4	10,3	11,5	12,2	13,0	13,9	15,1
Load Factor Berat	54%	62%	69%	78%	86%	96%	101%	108%	116%	126%
Load Factor Volume	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
Broken Stowage	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 2.257.460	Rp 1.885.185	Rp 1.619.274	Rp 1.419.841	Rp 1.264.727	Rp 1.140.635	Rp 1.039.105	Rp 954.497	Rp 882.906	Rp 821.542
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Rp/Ton)	Rp 206.767	Rp 172.367	Rp 151.727	Rp 131.087	Rp 117.327	Rp 103.567	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927	Rp 76.047
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 21.178.061	Rp 20.771.386	Rp 20.484.835	Rp 20.264.762	Rp 20.095.887	Rp 19.958.036	Rp 19.849.626	Rp 19.758.138	Rp 19.679.667	Rp 19.611.423
Loss Revenue Berat	46%	38%	31%	22%	14%	4%	-1%	-8%	-16%	-26%
Kemasan Hilang (kemasan)	13.775	9.396	6.662	4.117	2.383	637	188	1.012	1.858	2.757
Pendapatan yang Hilang (Rp/Ton)	Rp 2.534.576	Rp 1.728.814	Rp 1.225.726	Rp 757.510	Rp 438.440	Rp 117.288	-Rp 34.633	-Rp 186.147	-Rp 341.947	-Rp 507.267

REEFER CONTAINER 40 FT										
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	15	13	11	10	9	8	7	7	6	6
Kapasitas Reefer Container 40 ft terhadap Volume (kemasan)	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Volume (m3)	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Berat tiap Kontainer (ton)	13	14	17	18	19	22	24	24	28	28
Load Factor Berat	51%	56%	65%	70%	76%	84%	95%	94%	109%	108%
Load Factor Volume	81%	81%	81%	81%	81%	81%	81%	81%	81%	81%
Broken Stowage	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 2.257.460	Rp 1.885.185	Rp 1.619.274	Rp 1.419.841	Rp 1.264.727	Rp 1.140.635	Rp 1.039.105	Rp 954.497	Rp 882.906	Rp 821.542
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 263.520	Rp 228.384	Rp 193.248	Rp 175.680	Rp 158.112	Rp 140.544	Rp 122.976	Rp 122.976	Rp 105.408	Rp 105.408
Biaya Moda Transportasi Darat (Truk CDD Reefer) (Rp/Ton)	Rp 206.767	Rp 172.367	Rp 151.727	Rp 131.087	Rp 117.327	Rp 103.567	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927	Rp 76.047
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 22.271.781	Rp 21.829.970	Rp 21.508.283	Rp 21.270.642	Rp 21.084.200	Rp 20.928.780	Rp 20.802.802	Rp 20.711.314	Rp 20.615.275	Rp 20.547.031
Loss Revenue Berat	49%	44%	35%	30%	24%	16%	5%	6%	-9%	-8%
Kemasan Hilang (kemasan)	14.745	10.893	7.544	5.680	3.983	2.340	638	704	1.058	896
Pendapatan yang Hilang (Rp/Ton)	Rp 2.713.051	Rp 2.004.288	Rp 1.388.162	Rp 1.045.049	Rp 732.845	Rp 430.570	Rp 117.437	Rp 129.446	-Rp 194.582	-Rp 164.876

<b>REEFER CONTAINER 20 FT</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>43</b>	<b>44</b>
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	60	50	43	38	34	30	28	25	23	22	7	7
Kapasitas Reefer Container 20 ft terhadap Volume (kemasan)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Volume (m3)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Berat tiap Kontainer (ton)	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	22	22
Load Factor Berat	16%	18%	20%	23%	25%	28%	29%	32%	35%	36%	107%	107%
Load Factor Volume	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%
Broken Stowage	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 2.257.460	Rp 1.885.185	Rp 1.619.274	Rp 1.419.841	Rp 1.264.727	Rp 1.140.635	Rp 1.039.105	Rp 954.497	Rp 882.906	Rp 821.542	Rp 283.536	Rp 277.633
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 565.187	Rp 470.989	Rp 405.050	Rp 357.952	Rp 320.272	Rp 282.593	Rp 263.754	Rp 235.494	Rp 216.655	Rp 207.235	Rp 65.938	Rp 65.938
Biaya Moda Transportasi Darat (Truk CDE Reefer) (Rp/Ton)	Rp 206.767	Rp 172.367	Rp 151.727	Rp 131.087	Rp 117.327	Rp 103.567	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927	Rp 76.047	Rp 27.887	Rp 27.887
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 22.573.448	Rp 22.072.575	Rp 21.720.086	Rp 21.452.914	Rp 21.246.360	Rp 21.070.829	Rp 20.943.580	Rp 20.823.833	Rp 20.726.522	Rp 20.648.858	Rp 19.921.396	Rp 19.915.493
Loss Revenue Berat	84%	82%	80%	77%	75%	72%	71%	68%	65%	64%	-7%	-7%
Kemasan Hilang (kemasan)	25.310	20.489	17.061	14.520	12.538	10.848	9.640	8.438	7.497	6.820	238	230
Pendapatan yang Hilang	Rp 4.656.994	Rp 3.770.017	Rp 3.139.141	Rp 2.671.674	Rp 2.306.917	Rp 1.996.063	Rp 1.773.769	Rp 1.552.575	Rp 1.379.524	Rp 1.254.904	-Rp 43.761	-Rp 42.257



### SKENARIO 3

#### SKENARIO 3

PERMINTAAN									
Jumlah Permintaan (ton)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Berat Muatan / Kemasan (kg)	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Berat Kemasan Primer (kg)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Berat Kemasan Sekunder (kg)	111,05	111,05	111,05	111,05	111,05	111,05	111,05	111,05	111,05
Kapasitas Kemasan Sekunder x Primer (kemasan)	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Total Berat (kg)	450	513	576	639	702	764,52	828	891	954
Jumlah Kemasan Sekunder (kemasan)	476	397	340	298	265	238	216	198	183
Jumlah Kemasan Primer (kemasan)	30.000	25.000	21.429	18.750	16.667	15.000	13.636	12.500	11.538
Berat Muatan + Berat Kemasan (kg)	214.059	203.382	195.756	190.037	185.588	182.029	179.118	176.691	174.638
TRUK CDD REEFER									
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	30	25	22	19	17	15	14	13	12
Kapasitas Truk CDE Reefer terhadap Volume (kemasan)	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Volume (m3)	27	27	27	27	27	27	27	27	27
Berat tiap Truk (ton)	7,1	8,1	8,9	10,0	10,9	12,1	12,8	13,6	14,6
Load Factor Berat	59%	68%	74%	83%	91%	100%	107%	113%	121%
Load Factor Volume	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%	87%
Broken Stowage	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.457.460	Rp 3.011.376	Rp 2.452.608	Rp 2.146.032	Rp 1.907.584	Rp 1.716.825	Rp 1.560.750	Rp 1.430.688	Rp 1.320.635
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Rp/Ton)	Rp 206.767	Rp 172.367	Rp 151.727	Rp 131.087	Rp 117.327	Rp 103.567	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 22.378.061	Rp 21.897.576	Rp 21.318.168	Rp 20.990.952	Rp 20.738.744	Rp 20.534.226	Rp 20.371.271	Rp 20.234.328	Rp 20.117.396
Loss Revenue Berat	41%	32%	26%	17%	9%	0%	-7%	-13%	-21%
Kemasan Hilang (kemasan)	12.162	8.051	5.539	3.122	1.504	-	902	1.658	2.455
Pendapatan yang Hilang (Rp/Ton)	Rp 2.237.765	Rp 1.481.471	Rp 1.019.224	Rp 574.444	Rp 276.778	Rp -	-Rp 166.043	-Rp 305.062	-Rp 451.714

<b>REEFER CONTAINER 40 FT</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	15	13	11	10	9	8	7	7	6
Kapasitas Reefer Container 40 ft terhadap Volume (kemasan)	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Volume (m3)	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Berat tiap Kontainer (ton)	14	16	18	19	21	23	26	25	29
Load Factor Berat	56%	61%	70%	74%	81%	89%	100%	99%	114%
Load Factor Volume	81%	81%	81%	81%	81%	81%	81%	81%	81%
Broken Stowage	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%	19%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.457.460	Rp 2.885.185	Rp 2.476.417	Rp 2.169.841	Rp 1.931.393	Rp 1.740.635	Rp 1.584.560	Rp 1.454.497	Rp 1.344.444
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 263.520	Rp 228.384	Rp 193.248	Rp 175.680	Rp 158.112	Rp 140.544	Rp 122.976	Rp 122.976	Rp 105.408
Biaya Moda Transportasi Darat (Truk CDD Reefer) (Rp/Ton)	Rp 206.767	Rp 172.367	Rp 151.727	Rp 131.087	Rp 117.327	Rp 103.567	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 23.471.781	Rp 22.829.970	Rp 22.365.426	Rp 22.020.642	Rp 21.750.866	Rp 21.528.780	Rp 21.348.257	Rp 21.211.314	Rp 21.076.813
Loss Revenue Berat	44%	39%	30%	26%	19%	11%	0%	1%	-14%
Kemasan Hilang (kemasan)	13.228	9.678	6.489	4.791	3.203	1.629	33	139	1.618
Pendapatan yang Hilang (Rp/Ton)	Rp 2.433.984	Rp 1.780.676	Rp 1.194.005	Rp 881.533	Rp 589.292	Rp 299.758	-Rp 6.117	Rp 25.626	-Rp 297.787

<b>REEFER CONTAINER 20 FT</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>43</b>	<b>44</b>
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	60	50	43	38	34	30	28	25	23	7	7
Kapasitas Reefer Container 20 ft terhadap Volume (kemasan)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Volume (m3)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Berat tiap Kontainer (ton)	4	4	5	5	5	6	6	7	8	22	22
Load Factor Berat	17%	20%	22%	24%	26%	29%	31%	34%	37%	108%	108%
Load Factor Volume	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%	47%
Broken Stowage	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.457.460	Rp 2.885.185	Rp 2.476.417	Rp 2.169.841	Rp 1.931.393	Rp 1.740.635	Rp 1.584.560	Rp 1.454.497	Rp 1.344.444	Rp 423.071	Rp 413.997
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 565.187	Rp 470.989	Rp 405.050	Rp 357.952	Rp 320.272	Rp 282.593	Rp 263.754	Rp 235.494	Rp 216.655	Rp 65.938	Rp 65.938
Biaya Moda Transportasi Darat (Truk CDE Reefer) (Rp/Ton)	Rp 206.767	Rp 172.367	Rp 151.727	Rp 131.087	Rp 117.327	Rp 103.567	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927	Rp 27.887	Rp 27.887
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 23.773.448	Rp 23.072.575	Rp 22.577.229	Rp 22.202.914	Rp 21.913.027	Rp 21.670.829	Rp 21.489.035	Rp 21.323.833	Rp 21.188.060	Rp 20.060.931	Rp 20.051.857
Loss Revenue Berat	83%	80%	78%	76%	74%	71%	69%	66%	63%	-8%	-8%
Kemasan Hilang (kemasan)	24.843	20.101	16.729	14.232	12.284	10.615	9.434	8.244	7.317	292	281
Pendapatan yang Hilang	Rp 4.571.194	Rp 3.698.517	Rp 3.078.059	Rp 2.618.754	Rp 2.260.185	Rp 1.953.163	Rp 1.735.782	Rp 1.516.825	Rp 1.346.413	-Rp 53.705	-Rp 51.754

## SKENARIO 4

### SKENARIO 4

PERMINTAAN									
Jumlah Permintaan (ton)	150	150	150	150	150	150	150	150	
Berat Muatan / Kemasan (kg)	5	6	7	8	9	10	11	12	
Berat Kemasan Primer (kg)	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	42,4	
Kapasitas Kemasan Sekunder x Primer (kemasan)	10	10	10	10	10	10	10	10	
Total Berat (kg)	92	102	112	122	132	142	152	162	
Jumlah Kemasan Sekunder (kemasan)	30.000	25.000	21.429	18.750	16.667	15.000	13.636	12.500	
Total Jumlah Kemasan / Primer (kemasan)	3.000	2.500	2.143	1.875	1.667	1.500	1.364	1.250	
Berat Muatan + Berat Kemasan (kg)	277.145	255.954	240.818	229.466	220.636	213.573	207.793	202.977	
TRUK CDD REEFER									
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	28	24	20	18	16	14	13	12	
Kapasitas Truk CDE Reefer terhadap Volume (kemasan)	108	108	108	108	108	108	108	108	
Volume (m3)	24	24	24	24	24	24	24	24	
Berat tiap Truk (ton)	9,9	10,7	12,0	12,7	13,8	15,3	16,0	16,9	
Load Factor Berat	82%	89%	100%	106%	115%	127%	133%	141%	
Load Factor Volume	77%	77%	77%	77%	77%	77%	77%	77%	
Broken Stowage	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	16%	
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.702.000	Rp 3.110.000	Rp 2.687.143	Rp 2.370.000	Rp 2.123.333	Rp 1.926.000	Rp 1.764.545	Rp 1.630.000	
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	
Biaya Moda Transportasi Darat (Rp/Ton)	Rp 193.007	Rp 165.487	Rp 137.967	Rp 124.207	Rp 110.447	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927	
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 22.608.841	Rp 21.989.321	Rp 21.538.943	Rp 21.208.041	Rp 20.947.614	Rp 20.736.521	Rp 20.568.186	Rp 20.426.761	
Loss Revenue Berat	18%	11%	0%	-6%	-15%	-27%	-33%	-41%	
Kemasan Hilang (kemasan)	5.255	2.782	-	73	-	1.169	-	2.486	-
Pendapatan yang Hilang (Rp/Ton)	Rp 966.903	Rp 511.843	-Rp 13.436	-Rp 215.076	-Rp 457.383	-Rp 748.691	-Rp 833.037	-Rp 941.995	

<b>REEFER CONTAINER 40 FT</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	16	13	11	10	9	8	7	7
Kapasitas Reefer Container 40 ft terhadap Volume (kemasan)	198	198	198	198	198	198	198	198
Volume (m3)	43,36	43,36	43,36	43,36	43,36	43,36	43,36	43,36
Berat tiap Kontainer (ton)	17	20	22	23	25	26	30	29
Load Factor Berat	68%	77%	86%	90%	96%	100%	116%	114%
Load Factor Volume	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%	65%
Broken Stowage	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.702.000	Rp 3.110.000	Rp 2.687.143	Rp 2.370.000	Rp 2.123.333	Rp 1.926.000	Rp 1.764.545	Rp 1.630.000
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 281.088	Rp 228.384	Rp 193.248	Rp 175.680	Rp 158.112	Rp 140.544	Rp 122.976	Rp 122.976
Biaya Moda Transporasi Darat (Truk CDD Reefer) (Rp/Ton)	Rp 193.007	Rp 165.487	Rp 137.967	Rp 124.207	Rp 110.447	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 23.720.129	Rp 23.047.905	Rp 22.562.392	Rp 22.213.921	Rp 21.935.926	Rp 21.707.265	Rp 21.521.362	Rp 21.379.937
Loss Revenue Berat	32%	23%	14%	10%	4%	0%	-16%	-14%
Kemasan Hilang (kemasan)	9.642	5.717	3.050	1.895	660	-	2.222	1.700
Pendapatan yang Hilang (Rp/Ton)	Rp 1.774.210	Rp 1.051.916	Rp 561.241	Rp 348.627	Rp 121.445	Rp -	-Rp 408.786	-Rp 312.727

<b>REEFER CONTAINER 20 FT</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>31</b>	<b>32</b>
Kebutuhan Moda menurut Volume (unit)	50	42	36	31	28	25	23	21	8	8
Kapasitas Reefer Container 20 ft terhadap Volume (kemasan)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Volume (m3)	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
Berat tiap Kontainer (ton)	6	6	7	7	8	9	9	10	21	22
Load Factor Berat	27%	30%	32%	35%	38%	41%	44%	47%	102%	105%
Load Factor Volume	46%	46%	46%	46%	46%	46%	46%	46%	46%	46%
Broken Stowage	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%
Biaya Kemasan (Rp/Ton)	Rp 3.702.000	Rp 3.110.000	Rp 2.687.143	Rp 2.370.000	Rp 2.123.333	Rp 1.926.000	Rp 1.764.545	Rp 1.630.000	Rp 722.903	Rp 705.000
Biaya Bahan Baku (Rp/Ton)	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000	Rp 18.400.000
Biaya Moda Transportasi Darat (Kontainer+Trailer) (Rp/Ton)	Rp 470.989	Rp 392.491	Rp 336.421	Rp 294.368	Rp 261.660	Rp 235.494	Rp 214.086	Rp 196.245	Rp 75.966	Rp 73.592
Biaya Moda Transporasi Darat (Truk CDE Reefer) (Rp/Ton)	Rp 193.007	Rp 165.487	Rp 137.967	Rp 124.207	Rp 110.447	Rp 96.687	Rp 89.807	Rp 82.927	Rp 34.767	Rp 34.767
Biaya Moda Transportasi Laut (Rp/Ton)	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200	Rp 830.200
Biaya di UKM (Rp/Ton)	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000	Rp 130.000
Biaya Konsolidasi / Penyimpanan (Rp/Ton)	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833	Rp 183.833
Biaya Satuan Logistik (Rp/Ton)	Rp 23.910.030	Rp 23.212.012	Rp 22.705.564	Rp 22.332.609	Rp 22.039.475	Rp 21.802.215	Rp 21.612.472	Rp 21.453.206	Rp 20.377.670	Rp 20.357.393
Loss Revenue Berat	73%	70%	68%	65%	62%	59%	56%	53%	-2%	-5%
Kemasan Hilang (kemasan)	21.988	17.601	14.467	12.117	10.289	8.826	7.630	6.632	90	223
Pendapatan yang Hilang	Rp 4.045.881	Rp 3.238.594	Rp 2.661.960	Rp 2.229.485	Rp 1.893.116	Rp 1.624.020	Rp 1.403.851	Rp 1.220.376	-Rp 16.596	-Rp 41.010

## MODEL STANDARDISASI VOLUME

### Moda Transportasi Truk CDD Reefer

SKENARIO 1						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m³)	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)	LF Berat	
50%	50%	15,40	613	6,36	53%	Cukup
55%	45%	16,94	675	7,00	58%	Cukup
60%	40%	18,48	736	7,63	64%	Cukup
65%	35%	20,02	797	8,27	69%	Cukup
70%	30%	21,56	859	8,91	74%	Cukup
75%	25%	23,10	920	9,54	80%	Cukup
80%	20%	24,64	982	10,19	85%	Cukup
85%	15%	26,18	1043	10,82	90%	Cukup
90%	10%	27,72	1104	11,45	95%	Cukup
95%	5%	29,26	1166	12,09	101%	Tidak Cukup
100%	0%	30,80	1227	12,73	106%	Tidak Cukup

SKENARIO 2						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m³)	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)	LF Berat	
50%	50%	15,40	9	6,64	55%	Cukup
55%	45%	16,94	10	7,31	61%	Cukup
60%	40%	18,48	11	7,97	66%	Cukup
65%	35%	20,02	12	8,64	72%	Cukup
70%	30%	21,56	13	9,30	78%	Cukup
75%	25%	23,10	14	9,97	83%	Cukup
80%	20%	24,64	15	10,63	89%	Cukup
85%	15%	26,18	16	11,30	94%	Cukup
90%	10%	27,72	17	11,96	100%	Cukup
95%	5%	29,26	17	12,63	105%	Tidak Cukup
100%	0%	30,80	18	13,29	111%	Tidak Cukup

SKENARIO 3						
LF Volume	Broken Stowage	Volume	Jumlah	Berat	LF	
50%	50%	15,40	9	6,88	57%	Cukup
55%	45%	15,57	9	6,88	57%	Cukup
60%	40%	16,99	10	7,65	64%	Cukup
65%	35%	18,40	10	7,65	64%	Cukup
70%	30%	19,82	11	8,41	70%	Cukup
75%	25%	21,23	12	9,17	76%	Cukup
80%	20%	22,65	13	9,94	83%	Cukup
85%	15%	24,06	14	10,70	89%	Cukup
90%	10%	25,48	15	11,47	96%	Cukup
95%	5%	26,89	16	12,23	102%	Tidak Cukup
100%	0%	28,31	16	12,23	102%	Tidak Cukup

SKENARIO 4						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m³)	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)	LF Berat	
50%	50%	15,40	70	9,97	83%	Cukup
55%	45%	16,94	77	10,96	91%	Cukup
60%	40%	18,48	84	11,96	100%	Cukup
65%	35%	20,02	91	12,96	108%	Tidak Cukup
70%	30%	21,56	98	13,95	116%	Tidak Cukup
75%	25%	23,10	105	14,95	125%	Tidak Cukup
80%	20%	24,64	112	15,95	133%	Tidak Cukup
85%	15%	26,18	119	16,94	141%	Tidak Cukup
90%	10%	27,72	126	17,94	150%	Tidak Cukup
95%	5%	29,26	133	18,94	158%	Tidak Cukup
100%	0%	30,80	140	19,93	166%	Tidak Cukup

### Moda Transportasi Laut dan Moda Pengangkut Reefer Container 20 ft

SKENARIO 1						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m³)	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)	LF Berat	
50%	50%	14,16	564	5,85	28%	Cukup
55%	45%	15,57	620	6,43	31%	Cukup
60%	40%	16,99	676	7,01	34%	Cukup
65%	35%	18,40	733	7,60	37%	Cukup
70%	30%	19,82	789	8,18	39%	Cukup
75%	25%	21,23	846	8,78	42%	Cukup
80%	20%	22,65	902	9,36	45%	Cukup
85%	15%	24,06	959	9,95	48%	Cukup
90%	10%	25,48	1015	10,53	51%	Cukup
95%	5%	26,89	1071	11,11	54%	Cukup
100%	0%	28,31	1128	11,70	56%	Cukup

SKENARIO 2						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m³)	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)	LF Berat	
50%	50%	14,16	8	6,11	29%	Cukup
55%	45%	15,57	9	6,72	32%	Cukup
60%	40%	16,99	10	7,33	35%	Cukup
65%	35%	18,40	11	7,94	38%	Cukup
70%	30%	19,82	12	8,55	41%	Cukup
75%	25%	21,23	13	9,16	44%	Cukup
80%	20%	22,65	13	9,77	47%	Cukup
85%	15%	24,06	14	10,38	50%	Cukup
90%	10%	25,48	15	10,99	53%	Cukup
95%	5%	26,89	16	11,60	56%	Cukup
100%	0%	28,31	17	12,22	59%	Cukup

SKENARIO 3						
LF Volume	Broken Stowage	Volume	Jumlah	Berat		
50%	50%	14,16	8	6,12	29%	Cukup
55%	45%	15,57	9	6,88	33%	Cukup
60%	40%	16,99	10	7,65	37%	Cukup
65%	35%	18,40	10	7,65	37%	Cukup
70%	30%	19,82	11	8,41	41%	Cukup
75%	25%	21,23	12	9,17	44%	Cukup
80%	20%	22,65	13	9,94	48%	Cukup
85%	15%	24,06	14	10,70	52%	Cukup
90%	10%	25,48	15	11,47	55%	Cukup
95%	5%	26,89	16	12,23	59%	Cukup
100%	0%	28,31	16	12,23	59%	Cukup

SKENARIO 4						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m³)	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)		
50%	50%	14,16	64	9,11	44%	Cukup
55%	45%	15,57	71	10,11	49%	Cukup
60%	40%	16,99	77	10,96	53%	Cukup
65%	35%	18,40	84	11,96	58%	Cukup
70%	30%	19,82	90	12,81	62%	Cukup
75%	25%	21,23	96	13,67	66%	Cukup
80%	20%	22,65	103	14,67	71%	Cukup
85%	15%	24,06	109	15,52	75%	Cukup
90%	10%	25,48	116	16,52	80%	Cukup
95%	5%	26,89	122	17,37	84%	Cukup
100%	0%	28,31	129	18,37	88%	Cukup

## Moda Transportasi Laut dan Moda Pengangkut *Reefer Container* 40 ft

SKENARIO 1						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m <sup>3</sup> )	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)	LF Berat	
50%	50%	33,29	1326	13,75	54%	Cukup
55%	45%	36,62	1459	15,13	59%	Cukup
60%	40%	39,95	1592	16,51	65%	Cukup
65%	35%	43,28	1724	17,88	70%	Cukup
70%	30%	46,61	1857	19,26	75%	Cukup
75%	25%	49,94	1990	20,64	81%	Cukup
80%	20%	53,26	2122	22,01	86%	Cukup
85%	15%	56,59	2255	23,39	92%	Cukup
90%	10%	59,92	2388	24,77	97%	Cukup
95%	5%	63,25	2520	26,14	102%	Tidak Cukup
100%	0%	66,58	2653	27,52	108%	Tidak Cukup

SKENARIO 2						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m <sup>3</sup> )	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)	LF Berat	
50%	50%	33,29	20	14,36	56%	Cukup
55%	45%	36,62	22	15,80	62%	Cukup
60%	40%	39,95	24	17,24	68%	Cukup
65%	35%	43,28	26	18,67	73%	Cukup
70%	30%	46,61	28	20,11	79%	Cukup
75%	25%	49,94	30	21,55	84%	Cukup
80%	20%	53,26	32	22,98	90%	Cukup
85%	15%	56,59	34	24,42	96%	Cukup
90%	10%	59,92	36	25,86	101%	Tidak Cukup
95%	5%	63,25	38	27,29	107%	Tidak Cukup
100%	0%	66,58	40	28,73	113%	Tidak Cukup

SKENARIO 3						
LF	Broken	Volume	Jumlah	Berat	LF Berat	
50%	50%	33,29	19	14,53	57%	Cukup
55%	45%	36,62	21	16,05	63%	Cukup
60%	40%	39,95	23	17,58	69%	Cukup
65%	35%	43,28	25	19,11	75%	Cukup
70%	30%	46,61	27	20,64	81%	Cukup
75%	25%	49,94	29	22,17	87%	Cukup
80%	20%	53,26	31	23,70	93%	Cukup
85%	15%	56,59	33	25,23	99%	Cukup
90%	10%	59,92	35	26,76	105%	Tidak Cukup
95%	5%	63,25	37	28,29	111%	Tidak Cukup
100%	0%	66,58	39	29,82	117%	Tidak Cukup

SKENARIO 4						
LF Volume	Broken Stowage	Volume (m <sup>3</sup> )	Jumlah Kemasan (unit)	Berat (ton)	LF Berat	
50%	50%	33,29	152	21,64	85%	Cukup
55%	45%	36,62	167	23,78	93%	Cukup
60%	40%	39,95	182	25,91	102%	Tidak Cukup
65%	35%	43,28	197	28,05	110%	Tidak Cukup
70%	30%	46,61	212	30,18	118%	Tidak Cukup
75%	25%	49,94	228	32,46	127%	Tidak Cukup
80%	20%	53,26	243	34,60	136%	Tidak Cukup
85%	15%	56,59	258	36,73	144%	Tidak Cukup
90%	10%	59,92	273	38,87	152%	Tidak Cukup
95%	5%	63,25	288	41,01	161%	Tidak Cukup
100%	0%	66,58	304	43,28	170%	Tidak Cukup

## ANALISIS SENSITIVITAS BERAT

### *Reefer Container 40 ft*

<b>Demand (ton)</b>	<b>Skenario 1</b>		<b>Skenario 2</b>		<b>Skenario 3</b>		<b>Skenario 4</b>	
50	Rp	23.081.863	Rp	21.292.898	Rp	21.947.027	Rp	22.558.718
100	Rp	22.079.813	Rp	21.015.683	Rp	21.669.812	Rp	22.092.218
150	Rp	21.745.796	Rp	20.923.277	Rp	21.577.408	Rp	21.936.718
200	Rp	21.578.787	Rp	20.877.075	Rp	21.531.205	Rp	21.858.968
250	Rp	21.478.582	Rp	20.849.353	Rp	21.503.484	Rp	21.812.318
300	Rp	21.411.779	Rp	20.830.872	Rp	21.485.003	Rp	21.781.218
350	Rp	21.364.062	Rp	20.817.671	Rp	21.471.802	Rp	21.759.004
400	Rp	21.328.274	Rp	20.807.771	Rp	21.461.902	Rp	21.742.343
450	Rp	21.300.440	Rp	20.800.070	Rp	21.454.201	Rp	21.729.385
500	Rp	21.278.172	Rp	20.793.910	Rp	21.448.041	Rp	21.719.018
550	Rp	21.259.953	Rp	20.788.870	Rp	21.443.001	Rp	21.710.536
600	Rp	21.244.770	Rp	20.784.669	Rp	21.438.801	Rp	21.703.468
650	Rp	21.231.923	Rp	20.781.115	Rp	21.435.247	Rp	21.697.487
700	Rp	21.220.912	Rp	20.778.069	Rp	21.432.200	Rp	21.692.361
750	Rp	21.211.368	Rp	20.775.429	Rp	21.429.560	Rp	21.687.918
800	Rp	21.203.018	Rp	20.773.119	Rp	21.427.250	Rp	21.684.031
850	Rp	21.195.650	Rp	20.771.080	Rp	21.425.212	Rp	21.680.601
900	Rp	21.189.101	Rp	20.769.269	Rp	21.423.400	Rp	21.677.552
950	Rp	21.183.241	Rp	20.767.647	Rp	21.421.779	Rp	21.674.823
1000	Rp	21.177.967	Rp	20.766.188	Rp	21.420.320	Rp	21.672.368

### *Reefer Container 20 ft*

<b>Demand (ton)</b>	<b>Skenario 1</b>		<b>Skenario 2</b>		<b>Skenario 3</b>		<b>Skenario 4</b>	
50	Rp	23.003.650	Rp	21.366.583	Rp	21.966.580	Rp	22.217.524
100	Rp	22.001.599	Rp	21.089.367	Rp	21.689.366	Rp	21.751.024
150	Rp	21.667.582	Rp	20.996.962	Rp	21.596.961	Rp	21.595.524
200	Rp	21.500.574	Rp	20.950.759	Rp	21.550.759	Rp	21.517.774
250	Rp	21.400.369	Rp	20.923.038	Rp	21.523.037	Rp	21.471.124
300	Rp	21.333.565	Rp	20.904.557	Rp	21.504.556	Rp	21.440.024
350	Rp	21.285.849	Rp	20.891.356	Rp	21.491.355	Rp	21.417.810
400	Rp	21.250.061	Rp	20.881.455	Rp	21.481.455	Rp	21.401.149
450	Rp	21.222.226	Rp	20.873.755	Rp	21.473.755	Rp	21.388.191
500	Rp	21.199.959	Rp	20.867.595	Rp	21.467.594	Rp	21.377.824
550	Rp	21.181.740	Rp	20.862.554	Rp	21.462.554	Rp	21.369.342
600	Rp	21.166.557	Rp	20.858.354	Rp	21.458.354	Rp	21.362.274
650	Rp	21.153.710	Rp	20.854.800	Rp	21.454.800	Rp	21.356.293
700	Rp	21.142.699	Rp	20.851.754	Rp	21.451.753	Rp	21.351.167
750	Rp	21.133.155	Rp	20.849.113	Rp	21.449.113	Rp	21.346.724
800	Rp	21.124.805	Rp	20.846.803	Rp	21.446.803	Rp	21.342.837
850	Rp	21.117.437	Rp	20.844.765	Rp	21.444.765	Rp	21.339.406
900	Rp	21.110.887	Rp	20.842.953	Rp	21.442.953	Rp	21.336.357
950	Rp	21.105.028	Rp	20.841.332	Rp	21.441.332	Rp	21.333.629
1000	Rp	21.099.754	Rp	20.839.873	Rp	21.439.873	Rp	21.331.174

## ANALISIS SENSITIVITAS VOLUME

SKENARIO 1	
Volume (m <sup>3</sup> )	
376	Rp 8.836.719
400	Rp 8.314.434
450	Rp 7.390.608
500	Rp 6.651.547
550	Rp 6.046.861
600	Rp 5.542.956
650	Rp 5.116.575
700	Rp 4.751.105
750	Rp 4.434.365
800	Rp 4.157.217
850	Rp 3.912.675
900	Rp 3.695.304
950	Rp 3.500.814
1000	Rp 3.325.774

SKENARIO 2	
Volume (m <sup>3</sup> )	
399	Rp 8.009.497
400	Rp 7.998.255
450	Rp 7.109.560
500	Rp 6.398.604
550	Rp 5.816.913
600	Rp 5.332.170
650	Rp 4.922.003
700	Rp 4.570.432
750	Rp 4.265.736
800	Rp 3.999.128
850	Rp 3.763.885
900	Rp 3.554.780
950	Rp 3.367.686
1000	Rp 3.199.302

SKENARIO 3	
Volume (m <sup>3</sup> )	
399	Rp 8.263.935
400	Rp 8.252.336
450	Rp 7.335.410
500	Rp 6.601.869
550	Rp 6.001.699
600	Rp 5.501.557
650	Rp 5.078.361
700	Rp 4.715.621
750	Rp 4.401.246
800	Rp 4.126.168
850	Rp 3.883.452
900	Rp 3.667.705
950	Rp 3.474.668
1000	Rp 3.300.934

SKENARIO 4	
Volume (m <sup>3</sup> )	
328	Rp 10.233.241
400	Rp 8.403.521
450	Rp 7.469.797
500	Rp 6.722.817
550	Rp 6.111.652
600	Rp 5.602.348
650	Rp 5.171.398
700	Rp 4.802.012
750	Rp 4.481.878
800	Rp 4.201.761
850	Rp 3.954.598
900	Rp 3.734.898
950	Rp 3.538.325
1000	Rp 3.361.409



## BIODATA PENULIS



Penulis Lahir di Surabaya, 30 September 1997 dengan Nama Salsabil Nabilah Putri. Riwayat pendidikan formal penulis dimulai dari SDN Kertajaya (2004-2009), SMPN 19 Surabaya (2009-2012), SMAN 17 Surabaya (2012-2015) dan pada 2015, penulis diterima sebagai mahasiswa baru di Departemen Teknik Transportasi Laut, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) melalui jalur Mandiri. Selama masa kuliah penulis aktif dalam berbagai organisasi dan kegiatan. Pada tahun kedua, penulis aktif sebagai staff Kominfo Himpunan Mahasiswa Transportasi Laut FTK ITS (2016-2017) dan pada tahun ke 3, penulis mendapat amanah untuk menjadi Staff Ahli Kominfo Himpunan Mahasiswa Transportasi Laut FTK ITS (2017-2019). Selain itu penulis juga aktif di kegiatan luar jurusan seperti Staff Ahli Public Document Design Gerigi ITS, staff Young Engineers & Scientists Summit 2017 ITS ASEAN, dan kegiatan lainnya diluar maupun didalam jurusan Transportasi Laut FTK ITS. Selain itu penulis juga aktif dalam latihan pengembangan diri seperti LKMM Pra Tingkat Dasar Fakultas Teknologi Kelautan tahun 2015 dan LKMM Tingkat Dasar Departemen Teknik Transportasi Laut tahun 2015. Untuk berkomunikasi dapat menghubungi ke nomor berikut +6282140836593, atau email ke: [salsabilnabilah3097@gmail.com](mailto:salsabilnabilah3097@gmail.com).