

# Analisis Perbandingan Biaya Pengangkutan Peti Kemas Menggunakan Moda Truk, Kereta Api dan Kapal Provinsi Sulawesi Selatan

Rifkah Fitriah<sup>1\*</sup>, Misliah Idrus<sup>1</sup>, Andi Sitti Chairunnisa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Teknik Perkapalan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin  
Jl. Poros Malino Km. 6, Bontomarannu, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, 92171

\*Email: rifkahlulfitriah@gmail.com

DOI: 10.25042/jpe.052018.12

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis asal dan tujuan peti kemas di Sulawesi Selatan, membandingkan biaya yang digunakan untuk distribusi peti kemas menggunakan moda truk, kereta api dan kapal dan menganalisis jarak peralihan moda untuk truk, kereta api dan kapal di Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian terletak di Provinsi Sulawesi Selatan dengan pengumpulan data primer melalui instansi terkait yaitu Dinas Perhubungan Makassar dan Perusahaan Pelayaran serta data sekunder dari studi pustaka terkait. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perhitungan biaya tetap dan biaya variabel masing-masing moda hingga mengeluarkan grafik peralihan moda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peralihan moda terjadi pada jarak 50 km, pendistribusian peti kemas menggunakan truk dapat beralih menggunakan moda kereta api. Pada jarak 150 km, pendistribusian peti kemas jalur darat menggunakan moda truk dapat beralih ke jalur laut menggunakan kapal. Sedangkan pada jarak 250 km, pendistribusian peti kemas jalur darat menggunakan moda kereta api dapat beralih ke moda kapal.

## Abstract

**Cost Comparison Analysis of Container Transport Using Truck, Rail And Sea Transport Modes in South Sulawesi.** This research purposed are: (1) to analyze the origin and destination of containers in South Sulawesi, (2) to compare the costs used for the distribution of containers using truck, rail and ship modes and (3) to analyze the distance of mode transition for truck, rail and ship in South Sulawesi. The research was conducted in South Sulawesi Province. The primary data were collected through related institution, Makassar Transportation Department and Shipping Company. The secondary data were collected from related literature study. The method used in this research is the calculation of fixed costs and variable costs of each mode to issue a transition graph of modes. The results show that the mode transition occurs at 50 km of distance, the distribution of containers using truck can switch using rail mode. At 150 km of distance, the distribution of containers using truck mode can switch to sea routes by ship. While at 250 km of distance, the distribution of container on land routes using rail mode can switch to ship mode.

**Kata Kunci:** Biaya pengangkutan peti kemas, peralihan moda, pendistribusian peti kemas

## 1. Pendahuluan

Sulawesi Selatan memiliki peranan yang sangat besar dalam perekonomian Pulau Sulawesi. Hal ini disebabkan karena salah satu pelabuhan utama yang menunjang pergerakan Pulau Sulawesi ini terletak di Kota Makassar yang merupakan ibukota dari provinsi Sulawesi Selatan. Pelabuhan Soekarno Hatta sebagai pelabuhan yang memegang peranan penting dalam mendukung aktivitas ekspor impor dan menunjang penguatan perekonomian dari Sulawesi. Namun, salah satu

faktor yang menyebabkan belum optimalnya performa pelabuhan pada umumnya adalah kondisi infrastruktur dan suprastruktur pelabuhan yang tidak sebanding dengan *demand* yang tinggi sehingga *dwelling time* di pelabuhan menjadi sangat lama. Hal ini dapat dilihat pada realisasi arus barang dan kunjungan kapal di pelabuhan ini, dimana aktivitasnya khususnya peti kemas telah melampaui prediksi sesuai yang tercantum dari Rencana Induk Pelabuhan [1].

Manajemen PT Terminal Petikemas Makassar (TPM) menyampaikan bahwa adanya arus peti



kemas 600 ribu Twenty-foot equivalent unit (TEUs) pada akhir tahun 2016. Angka ini tumbuh sekitar 10 persen dibandingkan angka sebelumnya sekitar 558 ribu TEUs pada tahun 2015. Data arus

peti kemas dari tahun 2011 sampai dengan tahun 2015 dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Arus kunjungan peti kemas pelabuhan utama Soekarno-Hatta**

| CABANG    | SATUAN | REALISASI  |            |            |            |            | RATA-RATA   |
|-----------|--------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
|           |        | TAHUN 2011 | TAHUN 2012 | TAHUN 2013 | TAHUN 2014 | TAHUN 2015 | PERTUMBUHAN |
| Terminal  | Unit   | 394.991    | 459.387    | 473.387    | 480.878    | 474.894    | 5%          |
| Petikemas | Teus   | 450.567    | 529.316    | 550.916    | 562.046    | 558.957    | 6%          |
| Makassar  | Ton    | 7.107.851  | 8.059.389  | 8.474.572  | 8.983.350  | 8.300.816  | 4%          |

(sumber: Pelindo IV)

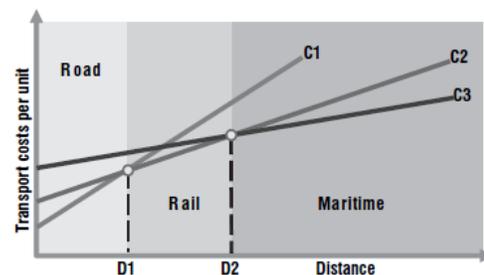
Pelabuhan muatan petikemas pada terminal Sukarno-Hatta sebagai pelabuhan utama satu-satunya merupakan asal dan tujuan muatan dalam kemasan petikemas ke seluruh wilayah di Sulawesi Selatan. Pendistribusian petikemas ini melalui moda transportasi darat dengan jaringan jalan terbatas, kapasitas jaringan terbatas, Jarak relatif jauh, dan kualitas fisik jalan rendah. Dampak pengangkutan petikemas jarak jauh dan berada di pusat kota Makassar dapat memicu kemacetan, meningkatkan kecelakaan di jalan raya, kurang efisien dan efektif karena biaya dan waktu pendistribusian menjadi besar, meningkatkan biaya pemeliharaan fisik jalan raya akibat frekuensi dan beban muatan truk yang mengangkut petikemas semakin meningkat.

Pembangunan rel kereta api trans Sulawesi merupakan salah satu upaya pemerintah Provinsi Sulawesi Selatan dan pemerintah pusat dalam mengatasi kemacetan dan untuk menghubungkan wilayah atau perkotaan yang mempunyai potensi angkutan penumpang dan barang atau komoditas berskala besar, berkecepatan tinggi, dengan tingkat konsumsi energi yang rendah dan mendukung perkembangan perkotaan terpadu melalui integrasi perkotaan di wilayah pesisir, baik industri maupun pariwisata serta agropolitan baik kehutanan, pertanian maupun perkebunan. Pembangunan rel ini sepanjang 2000 km dari Makassar-Manado dengan tahap pertama rute Makassar-Parepare sepanjang 144 km. Jalur kereta api akan dibangun dengan lebar rel 1,435 mm dengan kecepatan maksimal mencapai 200 km/jam [2].

Biaya merupakan faktor yang sangat menentukan dalam kegiatan transportasi dalam penetapan tarif, dan alat kontrol agar dalam

pengoperasian mencapai tingkat yang seefisien dan seefektif mungkin. Beberapa biaya yang termasuk dalam biaya transportasi meliputi biaya modal (*capital costs*), biaya operasional (*operational costs*), biaya tetap (*fixed cost*) dan biaya variabel (*variabel cost*), biaya kendaraan (*automobile cost*), biaya gabungan (*joint cost*), biaya langsung (*direct cost*) dan biaya tidak langsung (*indirect cost*), biaya unit (*unit cost*), biaya rata-rata (*average cost*) dan biaya pelayanan (*cost of service*) [3].

Setiap moda memiliki biaya sendiri/kinerja, persaingan aktual antara moda tergantung jarak tempuh, muatan yang diangkut dan nilai barang. Seperti yang ditunjukkan dalam gambar 1, moda transportasi yang berbeda memiliki fungsi biaya yang berbeda. Jalan, kereta api dan transportasi laut memiliki masing-masing C1, C2 dan C3 biaya fungsi. Sementara jalan memiliki fungsi biaya lebih rendah untuk jarak pendek, fungsi biaya naik lebih cepat daripada fungsi biaya rel dan laut. Pada jarak D1, menjadi lebih menguntungkan untuk menggunakan transportasi kereta api daripada transportasi jalan sementara dari jarak D2, transportasi laut menjadi lebih menguntungkan. Titik D1 umumnya terletak antara 500 dan 750 km dari titik keberangkatan sementara D2 sekitar 1.500 km [4].



**Gambar 1. Jarak, pilihan moda dan biaya transportasi**

Adapun tujuan penelitian ini adalah menganalisis asal dan tujuan peti kemas di Sulawesi Selatan, membandingkan biaya yang digunakan untuk distribusi peti kemas menggunakan moda truk, kereta api dan kapal dan menganalisis jarak peralihan moda untuk truk, kereta api dan kapal di Sulawesi Selatan.

Data yang dianalisis adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi : a) asal dan tujuan peti kemas yang dapat dilalui dengan moda darat dan laut di Sulawesi Selatan, b) kapasitas kendaraan darat dan laut yang digunakan.
2. Menghitung jumlah muatan peti kemas yang diangkut dan jumlah frekuensi pengangkutan yang dibutuhkan.
3. Menghitung biaya kendaraan darat dan laut yang terdiri atas biaya tetap dan biaya variabel. Biaya tetap merupakan fungsi dari kapasitas kendaraan dan biaya variabel merupakan fungsi dari jarak dan frekuensi.
4. Mengeluarkan grafik perpotongan peralihan moda truk, kereta api dan kapal.

## 2. Pembahasan

Di Provinsi Sulawesi Selatan kabupaten yang muatannya dapat didistribusikan melalui jalur darat dan laut ada 5 kabupaten yaitu Pangkep, Barru, Parepare, Bone dan yang paling terjauh adalah Palopo. Berdasarkan hasil analisa data Asosiasi Logistik Forwarding Indonesia, pergerakan peti kemas tertinggi ke wilayah Palopo dengan jumlah perminggunya dapat mencapai 600 box dengan jumlah harian 60 unit. Urutan kedua oleh Kotamadya Parepare dengan jumlah maksimum 255 box perminggunya [5].

**Tabel 2. Jumlah maksimum distribusi peti kemas di beberapa wilayah kabupaten**

| Daerah Tujuan | Ukuran | Waktu  | Jumlah Perminggu |
|---------------|--------|--------|------------------|
| Parepare      | 20 Ft  | 2 hari | 175 box          |
|               | 40 Ft  |        | 80 box           |
| Palopo        | 20 Ft  | 3 hari | 500 box          |
|               | 40 Ft  |        | 100 box          |
| Bone          | 20 Ft  | 3 hari | 50 box           |
|               | 40 Ft  |        | 30 box           |
| Garongkong    | 20 Ft  | 2 hari | 2 box            |
|               | 40 Ft  |        | 2 box            |

## 2.1. Biaya Transportasi Kapal

Kapal yang digunakan untuk mengangkut peti kemas dari pelabuhan asal Makassar ke pelabuhan tujuan Pangkep, Barru, Parepare, Bone dan Palopo digunakan kapal yang sama yaitu kapal KM Mentari Express 2993 GT. Berikut adalah rekapitulasi perhitungan biaya tetap dan biaya variabel untuk moda kapal. Rekapitulasi biaya kapal dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3. Rekapitulasi biaya kapal**

| Uraian                   | Biaya (Rp/Tahun)      | Biaya (Rp/km ton) |
|--------------------------|-----------------------|-------------------|
| <b>Biaya Tetap</b>       |                       |                   |
| Biaya Penyusutan         | 8,588,000,000         | 547.34            |
| Bunga Modal              | 8,483,475,000         | 540.68            |
| Premi asuransi kapal     | 3,390,000,000         | 216.06            |
| Biaya ABK                | 1,716,000,000         | 109.37            |
| Biaya RMS                | 6,780,000,000         | 432.11            |
| Biaya Gemuk              | 2,280,000             | 0.15              |
| <b>Jumlah</b>            | <b>28,959,755,000</b> | <b>1,845.70</b>   |
| <b>Biaya Tidak Tetap</b> |                       |                   |
| Biaya BBM                | 599,723,397           | 35.67             |
| Biaya Pelumas            | 231,135,774           | 14.73             |
| Biaya Air Tawar          | 30,909,081            | 1.97              |
| Biaya Pelabuhan Palopo   | 158,630,328           | 10.11             |
| Biaya Pelabuhan Makassar | 123,289,204           | 7.86              |
| <b>Jumlah</b>            | <b>821,768,252</b>    | <b>70.34</b>      |

## 2.2. Biaya Transportasi Truk

Jenis truk yang digunakan untuk pengangkutan peti kemas 20 ft adalah truk merk HINO FL260JT dengan harga truk sebesar Rp 687.000.000. Frekuensi pengangkutan peti kemas dilakukan 30 kali dalam sebulan atau setiap hari. Berikut adalah tabel rekapitulasi perhitungan biaya tetap dan biaya variabel untuk moda truk. Rekapitulasi biaya truk dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

**Tabel 4. Rekapitulasi biaya truk**

| Uraian                         | Biaya (Rp/Tahun)   | Biaya (Rp/km ton) |
|--------------------------------|--------------------|-------------------|
| <b>Biaya Tetap</b>             |                    |                   |
| Biaya Bunga Modal              | 25,788,263         | 8.62              |
| Penyusunan                     | 9,457,040          | 3.16              |
| Perizinan                      | 3,150,000          | 1.05              |
| Asuransi                       | 9,618,000          | 3.22              |
| Uang Saku                      | 378,000,000        | 126.36            |
| <b>Total Biaya Tetap</b>       | <b>426,013,303</b> | <b>142.41</b>     |
| <b>Biaya Tidak Tetap</b>       |                    |                   |
| BBM                            | 232,368,000        | 77.68             |
| Tol                            | 14,400,000         | 4.81              |
| <b>Total Biaya Tidak Tetap</b> | <b>246,768,000</b> | <b>82.49</b>      |



### 2.3. Biaya Transportasi Kereta Api Barang

Biaya investasi atau harga kereta api sebesar Rp. 29.000.000.000 referensi harga kereta api tersebut berdasarkan sumber data PT. KAI DAOP VII Madiun dimana kereta tersebut merupakan kereta buatan PT. INKA dengan masa pemakaian 30 tahun, dengan kapasitas 20 gerbong dan frekuensi 10 kali pengangkutan dalam sebulan. Rekapitulasi biaya kereta api dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5. Rekapitulasi biaya kereta api**

| Uraian                                  | Biaya (Rp/Tahun)     | Biaya (Rp/km ton) |
|---|----------------------|-------------------|
| <b>Biaya Tetap</b>                      |                      |                   |
| Biaya Bunga Modal                       | 2,550,235,613        | 127.88            |
| Biaya Penyusunan                        | 400,371,034          | 20.08             |
| Biaya Pegawai Awak Saran KAI            | 131,224,860          | 6.58              |
| Biaya Penggunaan Sarana                 | 96,000,000           | 4.81              |
| Asuransi                                | 435,000,000          | 21.81             |
| Prasarana milik PT KAI                  | 1,160,000,000        | 58.17             |
| Biaya Perawatan                         | 200,000,000          | 10.03             |
| Tunjangan Kerja Operasi Awak Sarana KAI | 224,859,000          | 11.28             |
| Penelitian dan Pengembangan Litbang     | 369,960              | 0.02              |
| Pengembangan SDM                        | 986,760              | 0.05              |
| On Training Cleaning                    | 31,590,000           | 1.58              |
| Cucian Sarana                           | 29,160,000           | 1.46              |
| Biaya Pemasaran                         | 51,000,000           | 2.56              |
|   | <b>5,310,797,227</b> | <b>266.30</b>     |
| <b>Biaya Tidak Tetap</b>                |                      |                   |
| BBM                                     | 1,373,904,000        | 68.89             |
| Pelumas                                 | 15,898,500           | 0.80              |
|   | <b>1,389,802,500</b> | <b>69.69</b>      |

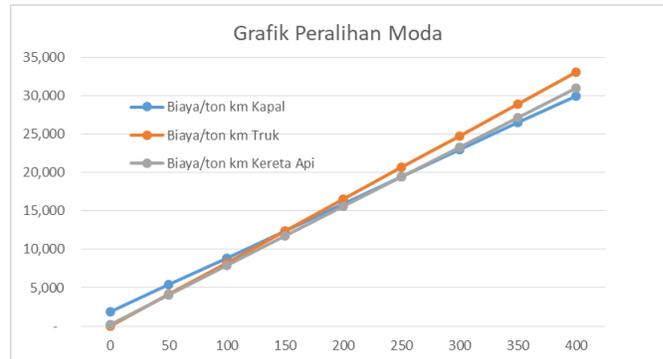
### 2.4. Peralihan Moda Truk, Kereta Api dan Kapal

Setelah mendapatkan biaya tetap dan variabel dalam ton km untuk setiap moda maka biaya tersebut dikalikan dengan jarak 0 – 400 km. Biaya ton/km untuk masing-masing moda dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

**Tabel 6. Biaya/ton km masing-masing moda dikalikan jarak**

| Jarak | Biaya/ton km Kapal | Biaya/ton km Truk | Biaya/ton km Kereta Api |
|-------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| 0     | 1,846              | 16                | 266                     |
| 50    | 5,363              | 4,141             | 4,109                   |
| 100   | 8,880              | 8,265             | 7,953                   |
| 150   | 12,397             | 12,390            | 11,796                  |
| 200   | 15,914             | 16,514            | 15,639                  |
| 250   | 19,431             | 20,639            | 19,482                  |

| Jarak | Biaya/ton km Kapal | Biaya/ton km Truk | Biaya/ton km Kereta Api |
|-------|--------------------|-------------------|-------------------------|
| 300   | 22,948             | 24,763            | 23,325                  |
| 350   | 26,465             | 28,888            | 27,168                  |
| 400   | 29,982             | 33,012            | 31,012                  |



**Gambar 2. Grafik peralihan moda**

Peralihan moda pengangkutan peti kemas dari Makassar menuju kabupaten tujuan di Sulawesi Selatan berdasarkan grafik di atas adalah

1. Dengan jarak sekitar 50 km, pengangkutan peti kemas menggunakan truk dapat beralih menggunakan moda kereta api.
2. Dengan jarak sekitar 150 km, pengangkutan peti kemas menggunakan truk dapat beralih ke moda kapal.
3. Dengan jarak 250 km, pengangkutan peti kemas menggunakan kereta api dapat beralih ke moda kapal.

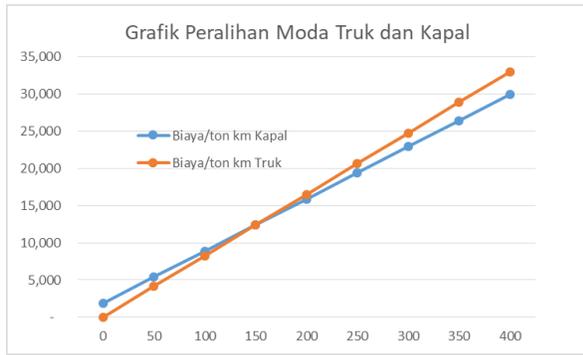
Untuk melihat lebih jelas titik potong grafik biaya moda dengan jarak, maka grafik dipecah menjadi 3 bagian sebagai berikut.

### 2.5. Peralihan Moda Truk dengan Kapal

**Tabel 7. Biaya/ton km moda kapal dan truk dikalikan jarak**

| Jarak | Biaya/ton km Kapal | Biaya/ton km Truk |
|-------|--------------------|-------------------|
| 0     | 1,846              | 16                |
| 50    | 5,363              | 4,141             |
| 100   | 8,880              | 8,265             |
| 150   | 12,397             | 12,390            |
| 200   | 15,914             | 16,514            |
| 250   | 19,431             | 20,639            |
| 300   | 22,948             | 24,763            |
| 350   | 26,465             | 28,888            |
| 400   | 29,982             | 33,012            |





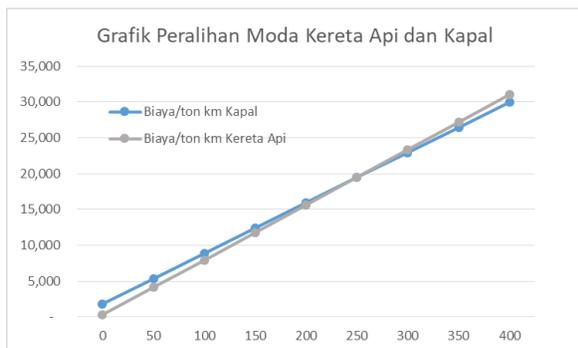
Gambar 3. Peralihan moda truk dengan kapal

Berdasarkan grafik di atas terlihat perpotongan grafik biaya dan jarak antara moda truk dan kapal pada jarak sekitar 150 km. Hal ini menunjukkan peralihan moda dari truk ke kapal berada di titik 150 km. Dengan kapasitas kapal 160 box peti kemas dalam satu kali perjalanan lebih menguntungkan memakai moda kapal dibandingkan dengan truk yang mengangkut peti kemas dengan kapasitas 1 box peti kemas tiap harinya.

2.6. Peralihan Moda Kereta Api dengan Kapal

Tabel 8. Biaya/ton km moda kapal dan kereta api dikalikan jarak

| Jarak | Biaya/ton km Kapal | Biaya/ton km Kereta Api |
|-------|--------------------|-------------------------|
| 0     | 1,846              | 266                     |
| 50    | 5,363              | 4,109                   |
| 100   | 8,880              | 7,953                   |
| 150   | 12,397             | 11,796                  |
| 200   | 15,914             | 15,639                  |
| 250   | 19,431             | 19,482                  |
| 300   | 22,948             | 23,325                  |
| 350   | 26,465             | 27,168                  |
| 400   | 29,982             | 31,012                  |



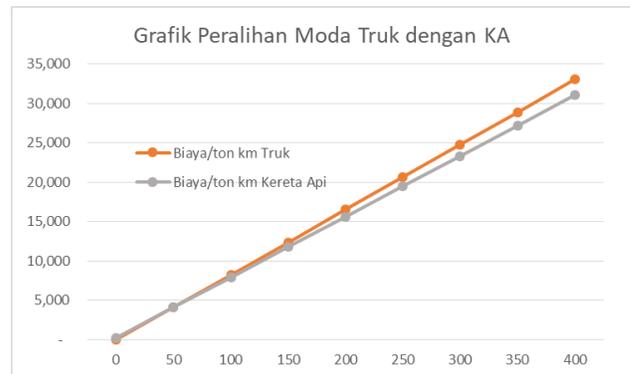
Gambar 4. Peralihan moda kereta api dengan kapal

Berdasarkan grafik di atas terlihat perpotongan grafik biaya dan jarak antara moda kereta api dan kapal pada jarak 250 km. Hal ini menunjukkan peralihan moda dari kereta api ke kapal berada di titik 250 km. Dengan kapasitas kapal 160 box peti kemas dalam satu kali perjalanan lebih menguntungkan memakai moda kapal dibandingkan dengan kereta api yang mengangkut peti kemas dengan kapasitas 20 gerbong atau untuk 20 box peti kemas dalam sekali perjalanan.

2.7. Peralihan Moda Truk dengan Kereta Api

Tabel 9. Biaya/ton km moda truk dan kereta api dikalikan jarak

| Jarak | Biaya/ton km Truk | Biaya/ton km Kereta Api |
|-------|-------------------|-------------------------|
| 0     | 16                | 266                     |
| 50    | 4,141             | 4,109                   |
| 100   | 8,265             | 7,953                   |
| 150   | 12,390            | 11,796                  |
| 200   | 16,514            | 15,639                  |
| 250   | 20,639            | 19,482                  |
| 300   | 24,763            | 23,325                  |
| 350   | 28,888            | 27,168                  |
| 400   | 33,012            | 31,012                  |



Gambar 5. Peralihan moda kereta api dengan kapal

Berdasarkan grafik di atas terlihat perpotongan grafik biaya dan jarak antara moda truk dan pada jarak sekitar 50 km. Hal ini menunjukkan peralihan moda dari kereta api ke truk berada di titik 50 km. Dengan kapasitas 20 gerbong atau untuk 20 box peti kemas dalam sekali perjalanan lebih menguntungkan pada jarak ini dibandingkan dengan menggunakan truk untuk mengangkut 1 box peti kemas dalam sekali perjalanan.



### 3. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pendistribusian peti kemas di Sulawesi Selatan dengan Makassar sebagai pelabuhan asal mempunyai 5 kabupaten tujuan pendistribusian yang dapat dilalui dengan jalur darat maupun laut yaitu Pangkep, Barru, Parepare, Bone dan yang paling terjauh adalah Palopo.
2. Peralihan moda terjadi pada jarak 50 km, yaitu pendistribusian peti kemas menggunakan truk dapat beralih menggunakan moda kereta api. Pada jarak 150 km, pendistribusian peti kemas jalur darat menggunakan moda truk dapat beralih ke jalur laut menggunakan kapal. Sedangkan pada jarak 250 km, pendistribusian peti kemas jalur darat menggunakan moda kereta api dapat beralih ke moda kapal.

### Referensi

- [1] Apriani, Nini. 2015. *Pengembangan Potensi Lokasi Penerapan Dry Port Dalam Wilayah Sulawesi Selatan*. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [2] Dewa, Syarifuddin. 2015. *Pengembangan Jaringan Distribusi Angkutan Peti Kemas di Sulawesi Selatan*. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- [3] Suwandi, Arief. 2016. *Biaya, Tarif Angkutan dan Pembentukan Harga*.
- [4] Rodrigue, Jean-Paul. 2006. *The Geography of Transport Systems*. Routledge, New York.
- [5] Nurbaya. 2015. *Peluang Pengangkutan Peti Kemas Melalui Laut dengan Pelabuhan Makassar Sebagai Pusat Distribusi*. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.

