

ANALISIS KAPASITAS *CONTAINER YARD* TERMINAL *MULTIPURPOSE*
PELABUHAN DARUBA MOROTAI

Siti Hadija goraahe¹⁾, Raudha Hakim²⁾, Nurmaiya Marsaoly³⁾

^{1,2,3)}Teknik Sipil Universitas Khairun

¹⁾dijasitihadija@gmail.com, ²⁾raudhahakim@ymail.com, ³⁾maya2nisa@unkhair.ac.id

ABSTRACT

The port is the main infrastructure in the marine transportation system. Morotai Island District is one of the districts that is quite strategic in developing Indonesia's mission as the World Maritime Axis. Along with the increasing number of ships, and the potential for sending and receiving goods through containers at the Port of Daruba, an evaluation is needed to determine the capacity of the container yard. The performance of loading and unloading equipment that serves containers. There are two types of containers used at the Daruba port, namely General Purpose and Thermal Containers (Reefer Containers) for the 20 feet container size. The Daruba port terminal is a multipurpose port, the area of the stack/container yard currently used is 3,500 m² and the handling system used is a forklift truck. For existing conditions, the pile/container yard field must be optimized to avoid congestion. The performance of the loading and unloading equipment that serves containers at the Daruba port for now can still serve but for the next 10 years the existing equipment will not be optimal because only one unit is currently operating. The container flow data at the Daruba port in 2021 is T = 2500 TEUs, dwelling time D = 5 days, for containers that are stacked in 2 stacks using forklifts = 30 container yard area is 1,370 m² Holding Capacity is 7,392 TEUs/year. The condition of the Daruba port field is relatively high, as indicated by the YOR figure which reaches 34% in 2021 and 119% for the prediction period of the next ten years.

ABSTRAK

Pelabuhan merupakan prasarana utama dalam sistem transportasi laut. Morotai adalah salah satu Kabupaten yang cukup strategis dalam mengembang misi Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia. Seiring bertambahnya kapal, dan potensi pengiriman dan penerimaan barang melalui *container* di Pelabuhan Daruba diperlukan sebuah evaluasi untuk mengetahui kapasitas *container yard* Kinerja peralatan bongkar muat yang melayani *container*. *Container* yang digunakan pada pelabuhan Daruba ada dua jenis yaitu *General Purpose* dan *Thermal Container (Reefer Container)* untuk ukuran *Container* yang digunakan 20 kaki. Terminal pelabuhan Daruba merupakan pelabuhan *multipurpose*, luasan lapangan tumpukan/*container yard* yang digunakan sekarang = 3,500 m² serta sistem penanganan yang digunakan adalah *forklif truck*. Untuk kondisi *eksisting* lapangan tumpukan/*container yard* harus dioptimalkan agar tidak terjadi kongesti. Kinerja peralatan bongkar muat yang melayani peti kemas pelabuhan Daruba untuk sekarang masih bisa melayani namun untuk 10 tahun kedepan untuk peralatan yang ada sekarang tidak akan optimal karena alat yang digunakan sekarang hanya satu unit saja yang beroperasi. Data arus *container* pada pelabuhan Daruba tahun 2021 adalah T = 2500 TEUs, *dwelling time* D= 5 hari, untuk *container* yang ditumpuk dalam 2 susun menggunakan forklif = 30 luasan *container yard* adalah 1.370 m² *Holding Capacity* adalah 7.392 TEUs/Tahun. Kondisi lapangan penumpukan pelabuhan Daruba tergolong tinggi ditunjukkan dengan angka YOR yang mencapai 34% di tahun 2021 dan 119% untuk periode prediksi sepuluh tahun ke depan.

Kata kunci: *container vard*; pelabuhan *multipurpose*; YOR; Kabupaten Pulau Morotai

1. PENDAHULUAN

Pelabuhan merupakan prasarana utama dalam sistem transportasi laut. Indonesia sebagai negara maritim mengandalkan pelabuhahan sebagai tulang punggung yang mengalirkan arus orang dan barang/logistik ke berbagai penjuru pulau-pulau di Nusantara.

Morotai adalah salah satu Kabupaten yang cukup strategis dalam mengemban misi Indonesia sebagai Poros Maritim Dunia. Hal ini didukung oleh geo strategis Morotai yang berada di Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI) III. Guna mendorong pencapaian visi kelautan tersebut, Morotai ditetapkan sebagai Kawasan Strategis Nasional (KSN) melalui Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008.

Di luar kegiatan ekspor perikanan, Pelabuhan Daruba juga mendapati sejumlah kesibukan bongkar muat logistik. Yang paling potensial adalah aktivitas Tol Laut. Kebijakan Tol Laut merupakan kebijakan subsidi transportasi untuk mendukung "Pengembangan potensi daerah tertinggal dan daerah-daerah yang selama ini mengalami disparitas harga akibat jarak tempuh tranportasi yang panjang dan terpencil".Fungsionalisasi Pelabuhan Daruba khususnya sebagai pelabuhan barang dalam program tol laut telah menambah beban kapasitas dermaga atau daya tampung terminal *container*. Data bongkar muat, khusus program tol laut mengalami tren peningkatan sejak 2016.

Berdasarkan catatan bongkar-muat yang dihimpun Pemerintah Daerah Kabupaten Pulau Morotai, Barang yang dibongkar mencapai 65.874 M³, sedangkan muat di angka 11.796 M³. Bongkar barang di tahun berikutnya mengalami sedikit penurunan menjadi 51.585 dan muat di kisaran 8,332 M³. Tahun-tahun berikutnya hingga 2019, cenderung naik hingga lebih dari tiga kali lipat yaitu bongkar 295.428 M³ dan muat 22.34 M³. Di tahun 2010, Kementerian Perhubungan, melalui Direktorat Jenderal Perhubungan Laut mengumumkan Morotai sebagai Penerima dan Pengirim muatan terbanyak dalam program tol laut. Dicatatkan sebanyak 381 Teus dikirim melalui pelabuhan Daruba dan muatan balik 408 Teus.

Karena terus mengalami peningkatan jumlah kedatangan dan keberangkatan *container* dari ke Pelabuhan Daruba, Kementerian Perhubungan melalui PT. Pelni (Persero) juga menambah armada kapal untuk melayani pelayaran logistik barang pokok dan barang penting lainnya. Menurut Direktur Usaha Angkutan Barang dan Tol Laut Pelni, Masrul Khilmi, “Terdapat potensi muatan balik yang tidak terangkut jika hanya dilayani satu kapal tol laut yang sebelumnya dilakukan KM Lognus 3”. Sehingga mulai triwulan IV tahun 2020 Pelni menambah rute KM Lognus 6 meyndari Pelabuhan Daruba (Media Indonesia, 2020).

Seiring bertambahnya kapal, dan potensi pengiriman dan penerimaan barang melalui *container* di Pelabuhan Daruba diperlukan sebuah evaluasi untuk mengetahui kapasitas *container yard*. Sehingga tulisan ini megupayakan “**Analisis Kapasitas Container Yard Terminal Multipurpose Pelabuhan Daruba Morotai**”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Lapangan penumpukan/*Container yard* adalah lapangan penumpukan *container* yang berisi muatan *full container load* (FCL) dan *container* kosong yang akan dikapalkan. Lapangan ini berada di daratan dan permukaannya harus diberi perkerasan untuk dapat mendukung peralatan pengangkut dan beban *container*. Beban *container* tertumpu pada keempat sudutnya. Beban tersebut dapat cukup besar, terutama bila *container* ditumpuk. Penumpukan dapa dilakukan sampai dua atau tiga tingkat. Dengan cara penumpukan dapat mengurangi luas *container yard*, tetapi berakibat bertambahnya waktu penanganan muatan karena *container* paling atas harus dipindahkan pada saat peti kemas dibawahnya akan dikirim terlebih dahulu. *Container yard* harus memiliki gang-gang baik memanjang maupun melintang untuk beroperasinya peralatan penanganan *container*.

Berth Occupancy Ratio (BOR) adalah tingkat pemakaian dermaga dengan perbandingan antara waktu penggunaan Dermaga dengan waktu yang tersedia (dermaga siap operasi) dalam periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam persentase.

Nilai persen BOR dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Bambang Triatmodjo,2011) :

$$BOR = \frac{Vs \times St}{Waktu\ efektif \times n} \times 100\% \dots\dots\dots 1$$

Dengan:

- BOR = tingkat pemakaian dermaga
- Vs =kujungan arus kapal rata-rata (unit/tahun)
- St = waktu pelayanan pelabuhan (jam/hari)
- Waktu efektif= waktu efektif pelayanan pelabuhan per tahun (jam/tahun)
- N = jumlah dermaga/tambatan

Berth throughput (BTP) adalah kemampuan dermaga untuk melewati jumlah barang yang dibongkar-muat ditambatan. BTP dapat dihitung dengan persamaan berikut ini.

$$BTP = \frac{\Sigma TEUs \times BOR\%}{LP \times n} \dots\dots\dots 2$$

Dengan

- Σ TEUs = jumlah container (TEUs/ tahun)
- BOR % = jumlah tingkat pemakaian dermaga per tahun (%)
- Lp = panjang dermaga
- N = jumlah dermaga/tambatan

Analisis Penanganan Lapangan Penumpukan Peti Kemas. Luas lapangan penumpukan *container* yang diperlukan dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$A = \frac{T \times D \times TEUs}{365 (1 - B_s)} \dots\dots\dots 3$$

Dimana:

- A= luasan lapangan pengumpul/*container yard* (m2)
- T= arus *container* per tahun (TEUs/tahun)
- D= transit time/ dwelling time (waktu transit, hari)

Indikator ini berkaitan dengan penggunaan lapangan penumpukan *container* (*yard occupancy ratio*) dengan tujuan untuk menghitung penggunaan tambatan yang tersedia di suatu pelabuhan. Perhitungan penggunaan lapangan penumpukan/*container yard* dapat di hitung dengan menggunakan rumus:

$$YOR = \frac{Kapasitas\ terpakai(\frac{teus}{tahun})}{kapasitas\ tersedia(\frac{teus}{tahun})} \times 100\% \dots\dots\dots 4$$

Metode *regresi linear* digunakan untuk meramalkan prediksi peningkatan arus kapal dan arus *container* pada tahun-tahun kedepan. Metode ini membandingkan sebab akibat dari meningkatnya arus kapal dan arus *container* yang terjadi. Hasil dari proyeksi metode *regresi linear* ini digunakan dan dihitung ulang untuk mencari solusi dari peningkatan arus-arus tersebut yang berdampak menurunnya produktifitas.

3. METODOLOGI

Pada penelitian ini meliputi tiga tahap yaitu tahap awal berupa identifikasi permasalahan yang berkaitan dengan tema penelitian, penentuan maksud dan tujuan dan studi literature berkaitan dengan materi atau tema penelitian. Tahap pertengahan berupa pengumpulan data. Tahap terakhir berupa analisis dan penarikan kesimpulan akhir.

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari lapangan yaitu di Pelabuhan *container*. Jenis data primer dalam penelitian ini berupa wawancara dan pengamatan langsung di lapangan.

Untuk pengambilan data primer dalam penelitian ini untuk wawancara dilapangan dilakukan pada kepala/staf pekerja dan operator langsung yang berada dilokasi. Untuk pengambilan data loding time dilakukan secara langsung oleh peneliti dilapangan untuk data waktu bongkar dan muat dengan menggunakan alat stopwatch selanjut dari waktu yang didapatkan dilapangan selanjutnya dipagai pada persamaan-persamaan untuk mendapatkan nilai BOR dan YOR.

Data sekunder merupakan data-data pendukung yang bersumber pada literatur maupun jurnal yang dapat diperoleh di perpustakaan serta referensi-referensi lain yang ada. Data- data yang akan disajikan terdiri dari :

1. Data perkembangan dan fasilitas arus bongkar muat
2. Data keadaan dermaga.
3. Data arus kunjung kapal *container*.
4. Data pelayanan dermaga terhadap kapal *container*.

Dalam penelitian ini data-data di atas peneliti akan meminta pada instansi pelabuhan *container* terkait. Data yang akan diminta selanjutnya akan diolah untuk mendapatkan nilai regresi untuk sepuluh tahun peramalan sebagai pembandingan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Tingkat Pertumbuhan *container*

Prediksi arus *container* untuk tahun 2022-2031 menggunakan proyeksi dengan persamaan linear. Data arus *container* dan grafik persamaan linear dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 1. Data arus *Container*

Tahun	TEUs
2017	501
2018	767
2019	1124
2020	2056
2021	2500

Sumber : Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Kantor UUP KLS III Daruba, 2021

Dalam melakukan metode analisis regresi ini, digunakan program aplikasi Microsoft Excel, dengan

memperhatikan data pada tahun-tahun sebelumnya. Untuk itu, dari data arus pergerakan barang *container* yang sudah ada, diproyeksikan melalui regresi linier sederhana. Dari data arus *container* yang sudah ada, kemudian dibuat grafik yang diproyeksikan untuk mendapatkan persamaan seperti pada grafik berikut:



Sumber: Siti Hadija Goraaha, 2021

Gambar 1. Grafik regresi arus *container*

Dari fungsi persamaan diatas didapat hasil proyeksi yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 2. Arus *Container*

No	Tahun (Xi)	TEUs (Yi)	Y'
1	2017	501	-
2	2018	767	-
3	2019	1124	-
4	2020	2056	-
5	2021	2500	-
6	2022	-	4033
7	2023	-	4562
8	2024	-	5091
9	2025	-	5619
10	2026	-	6148
11	2027	-	6677
12	2028	-	7205
13	2029	-	7734
14	2030	-	8263
15	2031	-	8791

Sumber: Siti Hadija Goraaha, 2021

Setelah mendapatkan nilai proyeksi *container* untuk tahun 2031 atau 10 tahun kedepan, maka dapat dilihat bahwa data arus *container* di tiap tahunnya semakin meningkat, sehingga dengan peningkatan arus *container* ini akan mempengaruhi kebutuhan lapangan penumpukan/*container yard*.

Lapangan penumpukan/*container yard* pelabuhan Daruba terbagi dua yaitu lapangan penumpukan a dengan luasan 3.500 m² dan lapangan penumpukan b dengan luasan 4.000 m². Untuk saat ini yang beroperasi melayani peti kemas adalah lapangan penumpukan (a) dikarenakan kondisi lapangan penumpukan (b) dalam kondisi rusak atau tidak bisa digunakan.

4.2. Analisis Kapasitas Lapangan Penumpukan/*Container Yard*

Perhitungan luas existing lapangan penumpukan/*container yard* pelabuhan Daruba yang digunakan sekarang (lapangan penumpukan A). Luas *container yard* dihitung dengan persamaan (3) Data arus *container* pada pelabuhan Daruba tahun 2021 adalah $T = 2500$ TEUs, $dwelling\ time\ D = 5$ hari,

untuk *container* yang ditumpuk dalam 2 susun menggunakan forklif= 30

$$A = \frac{T D ATEUs}{365 (1-BS)}$$

$$= \frac{2500 \times 5 \times 30}{365(1-0,25)}$$

$$= 1.370 \text{ m}^2$$

Jadi luas *container yard* yang ada saat ini seluas 3.500 m² tidak bisa mencukupi kebutuhan luas *container yard* tahun 2021 sampai 10 tahun kedepan.

Luasan lapangan penumpukan eksisting adalah 3.500 m².

Kebutuhan proyeksi (2031) = 4.817 m² - 3.500 m²

Jadi berdasarkan proyeksi pertumbuhan *container* untuk sepuluh tahun kedepan diketahui bahwa masih kekurangan sebesar 1.317 m² untuk lapangan penumpukan/*Container Yard*.

Kapasitas *container yard* Holding Capacity pada tahun 2021 = $\frac{2100 \times 264 \times 2}{30 \times 5} = 7.392$ TEUs/Tahun

Setelah menghitung lapangan penumpukan maka diketahui kapasitas yang tersedia saat ini adalah sebesar 7.392 teus/tahun, setelah lapangan penumpukan

4.3. Analisis Tingkat Pemanfaatan *container yard*

Tingkat pemanfaatan/pemakaian *container yard* (*container yard occupancy ratio/yard occupancy ratio*) CYOR/YOR merupakan perbandingan jumlah pemakaian *container yard* yang dihitung 1 TEU per tahun per m² pertahun dengan kapasitas penumpukan yang tersedia.

Tingkat pemanfaatan *container yard* menggunakan kapasitas yang sekarang (2021) dengan muatan *container* tahun 2021 dan dengan menggunakan persamaan 4 di peroleh hasil sebagai berikut

$$YOR = \frac{2.500}{7.392} 100\%$$

$$= 34\%$$

Tabel 3. YOR pertumbuhan *container*

TAHUN	ARUS <i>container</i> (TEUS)	KAPASITAS TERPAKAI (TEUs/Tahun)	YOR (%)
2021	2500	7392	34%
2022	4033	7392	55%
2023	4562	7392	62%
2024	5091	7392	69%
2025	5619	7392	76%
2026	6148	7392	83%
2027	6677	7392	90%
2028	7205	7392	97%
2029	7205	7392	97%
2030	7734	7392	105%
2031	8791	7392	119%

Sumber: Siti Hadija Gorahe, 2021

Degan demikian peramalan yang dilakukan untuk *existing* lapangan penumpukan (a) pelabuhan Daruba menggunakan metode YOR dimasa mendatang

atau 10 tahun kedepan akan terjadi *over capacity* dari nilai YOR yang dimiliki melebihi 100%, artinya bahwa pada tahun 2023 sampai dengan 2031 mendatang lapangan penumpukan/*container yard* pelabuhan Daruba dalam keadaan kurang baik.

Berdasarkan klasifikasi YOR standar UNCTAD (*United National Conference on Trade and Development*), angka YOR sebesar 34% di tahun 2021 dan tahun mendatang menunjukkan rasio penggunaan *container yard* di pelabuhan Daruba termasuk tinggi dan apabila tidak diantisipasi maka akan menyebabkan kongesti di pelabuhan.

4.4. Usulan Penataan *Container Yard*

Untuk mengatasi kongesti yang akan terjadi diatas, pelabuhan Daruba harus mengoptimalkan *container yard* dengan luas existing total (dua *container yard* a+b) yaitu luas total *container yard* =7500 m².

Dibawa ini merupakan analisis *container yard* dengan luas lapangan penumpukan 7500 m².

$$\text{Available Capacity} = \frac{450 \times 264 \times 2}{30 \times 5}$$

$$= 15.840 \text{ TEUs/year}$$

Tabel 4.YOR Usulan *Container*

TAHUN	ARUS <i>container</i> (TEUS)	KAPASITAS TERPAKAI (TEUs/Tahun)	YOR (%)
2021	2500	15840	16%
2022	4033	15840	25%
2023	4562	15840	29%
2024	5091	15840	32%
2025	5619	15840	35%
2026	6148	15840	39%
2027	6677	15840	42%
2028	7205	15840	45%
2029	7205	15840	45%
2030	7734	15840	49%
2031	8791	15840	55%

Sumber: Siti Hadija Gorahe, 2021

Setelah dilakukan analisa perubahan dengan menambah luasan *container yard* semula 3.500 m² menjadi 7.500 m² atau difungsikan secara bersamaan, ternyata untuk luasan 7.500 m² ditahun 2021 hingga 2031 masi jauh dibawah 119% sesuai dengan dengan ketetapan Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan Direktur Jenderal Perhubungan Laut dan untuk klasifikasi YOR standar UNCTAD (*United National Conference on Trade and Development*), kinerja *container yard* pelabuhan Daruba dalam kategori baik secara keseluruhan dari kondisi *existing* maupun ketika diproyeksikan sampai 10 kedepan.

4.5. Analisis Kapasitas Terminal

Untuk pelabuhan Daruba yang digunakan sekarang adalah pelabuhan *multipurpose* maka untuk

pelabuhan Daruba sendiri melayani semua pelayaran dan kegiatan bongkar muat barang maupun penumpang di satu dermaga.

Berdasarkan data fasilitas pelabuhan dan arus kapal, dilakukan analisis dengan menggunakan teori dan persamaan yang ada. BOR dihitung dengan menggunakan persamaan 1. Dengan hasil sebagai berikut:

$$\frac{450 \times 9}{4200 \times 1} \times 100 = 96\%$$

Dari hasil perhitungan data di 2021 menunjukkan bahwa untuk pemakaian dermaga ditahun 2021 nilai BOR adalah 96% yang berarti penggunaan dermaga sudah cukup padat seperti yang disarankan oleh UNCTAD pada tabel 2.2 untuk nilai BOR dengan jumlah tambahan 1 yaitu 40%.

5. PENUTUP

Setelah melakukan analisis terhadap kapasitas *container yard* pelabuhan Daruba, dengan hasil kesimpulan dan sara sebagai berikut.

5.1. Kesimpulan

Setelah melakukan analisis terhadap kapasitas *container yard* pelabuhan Daruba serta melakukan evaluasi kinerja saat ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Kinerja peralatan bongkar muat yang melayani peti kemas pelabuhan Daruba untuk sekarang masih bisa melayani namun untuk sepuluh tahun kedepan untuk peralatan yang ada sekarang tidak akan optimal karena alat yang digunakan sekarang hanya satu unit saja yang beroperasi. Kondisi lapangan penumpukan pelabuhan Daruba tergolong tinggi ditunjukkan dengan angka YOR yang mencapai 34 % di tahun 2021 dan 119 % untuk periode prediksi sepuluh tahun ke depan.
2. Terminal pelabuhan Daruba merupakan pelabuhan *multipurpose*, luasan lapangan tumpukan/*container yard* yang digunakan sekarang = 3,500 m² kapasitas lapangan tumpukan = 7,392 TEUs/tahun, serta sistem penanganan yang digunakan adalah *forklif truck*. Untuk kondisi *eksisting* lapangan tumpukan/*container yard* harus dioptimalkan agar tidak terjadi *kongesti*.

5.2. Saran

Setelah dilakukan penelitian ini dengan hasil yang telah ada, peneliti menyarankan perlu di lakukan penelitian lebih lanjut untuk operasional pelabuhan *container* mengingat pelabuhan Daruba merupakan pelabuhan *multipurpose*, dan juga perlu dilakukan penelitian lanjut untuk perencanaan perkerasan lapangan tumpukan/*container yard* agar dapat menahan beban alat dan *container* karena dalam penelitian ini hanya meninjau kapasitas *container yard*. Untuk Pemerintah Daerah Kabupaten Pulau Morotai dari hasil penelitian peneliti menyarankan sudah harus segera untuk percepatan pembangunan pelabuhan terutama untuk pelabuhan *container*

sebelum terjadi *kongesti* dari hasil analisis penelitian, untuk prediksi pelabuhan *container* dari hasil yang ada, sudah seharusnya tidak digabung satu dermaga dan juga tidak satu lokasi, untuk itu harus dibuat terpisah dengan aktifitas bongkar muat dan naik turun penumpang

DAFTAR PUSTAKA

- Antara. 2020. "Kemenhub Umumkan Penghargaan untuk Pendukung Tol Laut", tersedia di: <https://www.antaraneews.com/berita/1618598/kemenhub-umumkan-penghargaan-untuk-pendukung-tol-laut> diakses pada tanggal 20 Mei 2021
- Kemenhub RI. 2021. "Tol Laut dan Upaya Mendongkrak Perekonomian Indonesia Timur" tersedia di <<http://dephub.go.id/post/read/tol-laut-dan-upaya-mendongkrak-perekonomian-indonesia-timur>> diakses pada tanggal 1 April 2021
- Kompas. 2020. "Infrastruktur Tuntas Morotai Siap Jadi Pusat Logistik Indonesia Timur". Tersedia di: <https://properti.kompas.com/read/2020/02/24/073000421/infrastruktur-tuntas-morotai-siap-jadi-pusat-logistik-indonesia-timur?page=all> diakses pada tanggal 1 April 2021
- Laos Benny. 2021. Bahan Paparan: Kebijakan Tol Laut Kab. Pulau Morotai. Morotai: BAPPEDA-LITBANG
- Media Indonesia. 2020. "Pelni Tambah Satu Kapal Tol Laut ke Morotai" tersedia di: <https://mediaindonesia.com/ekonomi/354699/pelni-tambah-satu-kapal-tol-laut-ke-morotai> diakses pada tanggal 20 Mei 2021
- Somadi, dkk. 2020 "Pengukuran Kapasitas Containe Yard Menggunakan Occupancy Ratio dalam Upaya Optimalisasi Penggunaan Lapangan Penumpukan Kontainer di PT XYZ". *Jurnal Logistik Indonesia*. Vol 4 No 1. Hal 01-11
- Triatmodjo Bambang. 2009. Perencanaan Pelabuhan, Yogyakarta: Beta Offse
- Triatmodjo Bambang, 2011. "Analisis Kapasitas Pelayanan Terminal Peti Kemas Semarang"
- Ari Maulana Muhammad Sitomorang, Erick Buchari., 2015. "Analisis Kapasitas Terminal Peti Kemas Pelabuhan Boom Baru Palembang"
- Aris Purnomo, Slamet Widodo, dan Komala Erwan. "Analisis Kapasitas Terminal Peti Kemas Pelabuhan Pontianak".
- Artha Nugraha Jonar.,2016. "Logistics Mangement Expert".
- Abu Khusyairi, Endang Setyawati Hisyam., 2016. "Analisis Kinerja Pelayanan Operasional Peti Kemas Di Pelabuhan Pangkalbalam Kota Pangkalpinang".
- Aryandi Kukuh Septya, Widyastuti Hera., 2015. "Analisis Kebutuhan Container Yard Terminal Multipurpose Teluk Lamongan"