

PERENCANAAN DAN PENYUSUNAN MUATAN PADA KAPAL LANDING CRAFT TANK (LCT)

Lis Lesmini

ITL TRISAKTI
Email : lies.1969@yahoo.com

Amalia Anggraini

ITL TRISAKTI
Email : amaliangra@gmail.com

Muhammad Rifni

ITL TRISAKTI
Email : rifnim@gmail.com

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Stowage Plan, Landing Craft Tank, Effectiveness

The purpose of this study was to determine the effect of load preparation planning on the effectiveness of load time, determine the effect of heavy load loading implementation on load time effectiveness and to determine the effect of load preparation planning and heavy load loading implementation on load time effectiveness. In this study found several problems that occur in the field including damage to mobile cranes, the occurrence of broken stowage and limitations of the dock which results in delays in the loading process. The population of this research respondents were 115 employees tested using Slovin theory, the minimum results obtained were 53 respondents and were sampled in this study. Validity test obtained by r table $(n-2) = 53$ respondents with a 5% error level that is equal to 0.270. Based on the test, it is said that all the items in each research variable are valid. The results of the Cronbach's Alpha reliability test of the three variables used in this study is greater than 0.60, it is concluded that the statements of each of these research variables are real. To test the variables as a whole where the variables X1 and X2 have an effect on Y variables simultaneously, the results of Fcount analysis are 28.664 and for Ftable values are 3.18. The value of $F_{count} > F_{table}$ proves that H_0 is rejected and H_a is accepted. Based on the analysis by linear regression, that the multiple correlation obtained by R for 0.731 or 73.1% means that the influence of X1 and X2 together on Y is positive and significant from the simultaneous test (F test) and the results of multiple correlation analysis, it can be concluded that variable X1 against Y with Correlation coefficient is 0.305 or 30.5% and X2 against Y with a correlation coefficient of 0.681 or 68.1%.

1. PENDAHULUAN

PT. Aditya Aryaprawira Shipping sebuah perusahaan yang melayani segala pengangkutan muatan berat sebagai kebutuhan industry baik pengangkutan skala nasional maupun internasional. Bidang usaha perusahaan ini adalah: melayani kegiatan sewa menyewa kapal (*Ship Chartering*), kegiatan pengangkutan alat berat (*Project Movement*), industry, pertambangan dan muatan berbahaya, kegiatan keagenan kapal, pengurusan dokumen dan *custom clearance*, *stevedoring* dan pergudangan, kegiatan keperluan lepas pantai, kegiatan *trucking*, *receiving* dan *delivery*. Dalam operasinya perusahaan ini mengoperasikan 12 unit armada kapal, diantaranya 4 kapal LCT (Landing Craft Tank) dengan bobot mati 2000 ton, 3 kapal Tug boat, 3 kapal tongkang dengan total bobot mati 5500 ton, dan 2 kapal Hopper Barge dengan bobot mati 800 ton.

Dalam proses pemuatan muatan terutama muatan berat ditemukan beberapa masalah terkait dengan operasional kapal di antara lain adalah keterbatasan *mobile crane*, karena PT. Aditya Aryaprawira hanya menggunakan *Mobile Crane*, sehingga bila terjadi kerusakan pada *Mobile Crane* maka kegiatan bongkar muat tidak dapat dilakukan sesuai waktu yang ditetapkan, akibatnya akan terjadi penundaan waktu bongkar muat karena harus menunggu penggantian crane cadangan. Selain keterbatasan *mobile crane* juga faktor keterbatasan dermaga yang juga dapat menyebabkan terjadinya penundaan kapal dari saat menunggu menuju tempat sandar, maka waktu pelayanan kapal menjadi lebih lama. Keterbatasan alat dalam kegiatan bongkar muat serta dermaga tersebut dapat mempengaruhi *Berthing Time* (waktu kapal di dermaga) dan *Berth Working Time* (waktu kerja kapal di dermaga) sehingga berpengaruh pada waktu kegiatan bongkar muat. Pelaksanaan bongkar muat alat berat juga dapat mempengaruhi waktu TRT dari kapal yang di layani di suatu pelabuhan. *Turn Round Time* (TRT) adalah waktu kedatangan Kapal berlabuh jangkar di Dermaga serta waktu keberangkatan Kapal setelah melakukan kegiatan bongkar muat barang, semakin lama kegiatan bongkar muat di pelabuhan maka semakin besar dampak kepada biaya pelabuhan yang dikenal sebagai *demurage*. *Demurage* adalah biaya yang dikenakan kepada kapal apabila terlambat dari waktu yang ditentukan untuk berlabuh disuatu pelabuhan. Selain itu muatan kapal LCT (*Landing Craft Tank*) yang berbeda jenis, berat, Panjang serta lebar yang menyebabkan daya tampung kapal tersebut menjadi berkurang sehingga dapat mengakibatkan terjadinya *broken stowage*, dimana yang seharusnya kapal mampu menampung lebih banyak muatan menjadi terbatas karena ruang-ruang yang tidak terpakai tersebut. *Broken stowage* adalah besarnya persentase (%) jumlah ruangan yang hilang atau ruang yang tidak terpakai ruang rugi pada pengaturan muatan dalam suatu palka. Persentase hilang ruang rugi (*Broken stowage*) suatu palka dapat dihitung dengan rumus. Adapun penyebab utama broken stowage adalah: *Space* yang ditnggalkan untuk

memisahkan *consignment cargo*, Space yang telah hilang karena muatan yang bentuknya tidak teratur sehingga tidak dapat dipadatkan dalam penumpukan, *Space* yang ditempati oleh *dunnage* dan bahan-bahan lain yang digunakan dalam *stacking*, *Space* yang ditempati oleh palet-palet dimana muatan di *stack*. Untuk mengatasi terjadinya *Broken stowage* maka hal-hal yang harus dilakukan adalah: Pemilihan bentuk muatan yang sesuai dengan bentuk palka, Pengelompokan dan pemilihan jenis muatan, Penggunaan muatan pengisi, Pengawasan pengaturan muatan, Penggunaan *Dunnage* seminim mungkin (Mudiyanto, 2018)

Penanganan muatan harus memenuhi lima prinsip pemuatan yang baik diantaranya melindungi awak kapal dan buruh, melindungi kapal, melindungi muatan, melakukan muat bongkar secara tepat dan sistematis serta penggunaan ruang muat semaksimal mungkin (Kosasih, 2000). Untuk itu diperlukan perencanaan pemuatan (*Stowage Plan*) yang baik agar dapat memenuhi prinsip efisien dan efektif dalam penyusunan muatan ke dalam ruang kapal sehingga pemuatan dapat berjalan lancar dan memenuhi efektivitas waktu muat.

2. KAJIAN PUSTAKA

Kapal adalah kendaraan air dengan bentuk dan jenis tertentu, yang digerakkan dengan tenaga angin, tenaga mekanik, energi lainnya, ditarik atau ditunda, termasuk kendaraan yang berdaya dukung dinamis, kendaraan di bawah permukaan air, serta alat apung dan bangunan terapung yang tidak berpindah-pindah (Kemenhub, 2016). Kapal yang mengawali perjalanannya dengan berlayar dilaut dari pelabuhan asal dan pelabuhan tujuan yaitu merupakan sebuah aktivitas kapal dalam mengirim muatan. pada saat kapal melakukan kegiatan labuh dan tambat dipelabuhan tertentu maka kapal tersebut sedang dalam proses mengambil muatan untuk diangkut ke tempat tujuan dan mengirimkan muatan tersebut kepada pihak pemilik barang

Kapal *Landing Craft Tank* (LCT) adalah salah satu jenis kapal yang digunakan dalam transportasi laut komersil sebab kapal ini benar-benar efisien dalam pengangkutan *bulldozer*, *heavy cargo*, *dump truck*, *excavator*, *loader*, serta berbagai alat berat yang lainnya dimana alat-alat berat tersebut benar-benar dibutuhkan dalam menjalankan pekerjaan atau proyek konstruksi dan pekerjaan pertambangan dan juga dapat mengangkut bahan-bahan konstruksi yang notabeneanya berukuran besar, contohnya seperti lembaran baja, pipa besi, tanki air, dan lain-lain, yang pasti di proyek pembangunan itu dibutuhkan. Kelebihan lainnya adalah kapal ini dapat mengangkut muatan ke berbagai penjuru Indonesia, terutama ke daerah pertambangan yang berada dipulau atau pantai terpencil. Kapal *Landing Craft Tank* (LCT) tidak memerlukan dermaga khusus untuk sandar dalam melakukan proses bongkar

muat dikarenakan kapal tersebut memiliki rampdoor dan draft kapal yang rendah dikarenakan jalur pelayaran yang akan ditempuh untuk mencapai daerah terpencil biasanya melewati sungai, pantai dan sejenisnya.

Menurut (Zumar, 2018) *Landing Craft Tank* adalah sebuah kapal pendarat serang untuk mendaratkan tank di tepi pantai. Kapal ini mulai muncul pada saat Perang Dunia II dan digunakan oleh Angkatan Laut Inggris dan Amerika Serikat Kapal jenis Landing Craft memiliki dek yang luas dan rata sehingga cocok untuk mengangkut kendaraan maupun bahan logistik ke daerah- daerah pertambangan; terutama yang terletak di pulau atau daerah terpencil.

Gambar 1. Kapal LCT



Sumber : PT. Aditya Aryaprawira Tahun 2017

Gambar 2. Penyusunan Muatan pada Kapal LCT Allegra (2017)



Sumber : PT. Aditya Aryaprawira Tahun 2017

Dalam proses bongkar muat serta penyusunan muatan kedalam alat transportasi laut, khususnya untuk muatan berat dibutuhkan penanganan yang baik dan sistematis agar proses penyusunan dapat berlangsung secara efektif dan efisien. Perencanaan pemuatan (*stowage plan*) adalah perencanaan penataan dan penempatan muatan yang akan di muat pada palka-palka kapal mengenai jumlah, berat dan letak. Kegiatan ini harus mempertimbangkan muatan pada pelabuhan sebelumnya, pelabuhan tujuan, kekuatan dan stabilitas kapal. Stowage Plan atau pemadatan muatan adalah penempatan dan penyusunan muatan disesuaikan dengan sifat, bentuk, jenis bungkusan dan tujuan muatan masing-masing. Sehubungan dengan hal tersebut, penempatan dan penyusunan muatan (*Stowage*), harus dilakukan dengan benar dan dijaga stabilitas kapal serta keselamatan pelayaran juga perlu dijaga.

Masalah pengoperasian armada kapal kontainer yang melayani banyak pelabuhan secara efisien terdiri dari beberapa sub-masalah, di antaranya menemukan ukuran optimal dan rute optimal kapal. Selain itu, pemindahan kontainer ke dan dari kapal harus dilakukan dengan cepat dan efisien. Dengan kapal yang sangat besar saat ini, yang membutuhkan ribuan gerakan kontainer untuk memuat dan melepaskan, sangat sulit untuk mencapai efisiensi tersebut. Selain itu, untuk operasi pengiriman yang hemat biaya, sangat penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan kapal itu sendiri. Efisiensi pelabuhan dan pemanfaatan kapal sangat ditentukan oleh penyimpanan kapal, pengaturan kontainer di atas kapal. Tugas menentukan pengaturan wadah terbaik disebut Stowage Plan (Avriel, Mordecai, Michael Penn, 1998)

Menurut Martopo (2004) Penataan muatan *atau Stowage* yaitu suatu pengetahuan tentang memuat dan membongkar muatan dari dan ke atas kapal tentang jenis-jenis muatan, perencanaan pemuatan, sifat serta kualitas barang yang akan dimuat, perawatan muatan, penggunaan alat-alat pemuatan, dan ketentuan-ketentuan yang lain yang menyangkut masalah keselamatan kapal dan muatan. Sedangkan (Martopo, 1999) menyatakan bahwa “*Stowage Plan* adalah sebuah rencana pemuatan yang dibuat atau direncanakan sebelum pemuatan barang, bagi seluruh muatan yang ada dikapal”. Berdasarkan beberapa pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa Perencanaan *Stowage Plan* merupakan sebuah rencana pengaturan muatan dimana kita dapat mengetahui letak, jumlah dan berat muatan tersebut sehingga kegiatan bongkar muat dapat dilakukan dengan baik dan dapat memperhitungkan lamanya waktu bongkar muat berlangsung.

Jenis *Stowage plan* ada 2 (dua) macam yaitu : *Tentative Stowage Plan* adalah berupa gambaran ancar-ancar untuk suatu rencana pengaturan muatan yang dibuat sebelum kapal tiba di pelabuhan muat atau sebelum pelaksanaan pemuatan, dibuat dengan berdasarkan *Booking List* atau *Shipping order* yang diterima untuk suatu pelabuhan

tertentu dan *Final Stowage Plan* yaitu gambaran informasi yang menunjukkan keadaan sebenarnya dari letak-letak muatan beserta jumlah dan beratnya pada tiap-tiap palka yang dilengkapi dengan *Consignment mark* untuk masing-masing pelabuhan tertentu. Setelah selesai mengadakan kegiatan Pengaturan muatan, maka kondisi muatan yang sebenarnya yang terdapat didalam palka dapat dilihat dalam *Stowage Plan* ini, oleh karena itu, maka *Stowage Plan* seyogyanya dibuat seteliti mungkin sebab termasuk salah satu dokumen yang cukup penting dan dapat berfungsi sebagai. bahan bukti pertanggung jawaban atas Pengaturan muatan didalam. palka bila terjadi tuntutan ganti rugi (*claim*) dari ;pemilik muatan (*Consignee*). Selain *Stowage Plan* yang dibuat oleh pihak Carrier sebagai bahan informasi mengenai muatan yang berada didalam masing-masing palka, maka pihak Carrier masih perlu membuat *Hatch List* dan *Discharging List* untuk melengkapi informasi yang tertera pada *Stowage Plan*, sebab sudah barang tentu informasi yang lengkap mengenai muatan tersebut, tidak dapat sepenuhnya tercakup dalam *Stowage Plan*. Adapun kegunaan dari pada *Stowage Plan* adalah dapat mengetahui letak tiap muatan serta jumlah dan beratnya, dapat merencanakan kegiatan pembongkaran yang akan dilakukan, dapat memperhitungkan jumlah buruh yang diperlukan, dapat memperhitungkan lamanya waktu pembongkaran berlangsung dan sebagai dokumen pertanggung jawaban atas pengaturan muatan. Adapun kegunaan dari pada *Stowage Plan* adalah :dapat mengetahui letak tiap muatan serta jumlah dan beratnya, dapat merencanakan kegiatan pembongkaran yang akan dilakukan, dapat memperhitungkan jumlah buruh yang diperlukan, dapat memperhitungkan lamanya waktu pembongkaran berlangsung dan sebagai dokumen pertanggung jawaban atas pengaturan muatan.

Prasetyo & Benny, Agus (2011) menyatakan bahwa dalam sebuah pelaksanaan peningkatan produktivitas hasil kerja kegiatan bongkar muat barang tidak lepas dari adanya beberapa faktor yaitu sebagai berikut : Sumber Daya Manusia (SDM), Peralatan yang dibutuhkan yang terdiri atas: Mekanik seperti mobile crane, container crane, forklift, reach stacker, top loader dan Non mekanik yang merupakan alat pokok penunjang pekerjaan b/m yang meliputi jala-jala lambung kapal (shipline net), tali baja (wire sling), tali rami manila (rope sling), jala-jala baja (wire net), jala-jala tali manila (rope net), gerobak dorong, palet. Untuk memperlancar kegiatan bongkar muat barang tersebut dan mempersingkat waktu maka semua yang diperlukan baik Sumber Daya Manusia (SDM) maupun peralatan mekanis ataupun non mekanis harus disiapkan satu jam sebelum kegiatan bongkar muat barang berlangsung. Indikator dalam melakukan persiapan bongkar yaitu: Sumber Daya Manusia (SDM), Peralatan yang dibutuhkan terdiri atas :Mekanik seperti *mobile crane, container crane, forklift, reach stacker, top loader, dll* dan Non mekanik yang merupakan alat pokok penunjang pekerjaan

bongkar muat yang meliputi jala-jala lambung kapal (*shipside net*), tali baja (*wire sling*), tali rami manila (*rope sling*), jala-jala baja (*wire net*), jala-jala tali manila (*rope net*), gerobak dorong palet. Untuk memperlancar kegiatan bongkar muat barang maka semua yang diperlukan baik Sumber Daya Manusia (SDM) maupun peralatan mekanis ataupun non mekanis harus disiapkan satu jam sebelum kegiatan bongkar muat barang berlangsung. lebih lanjut dijelaskan bahwa dalam sebuah pelaksanaan peningkatan produktivitas hasil kerja kegiatan bongkar muat barang tidak lepas dari adanya beberapa faktor yaitu sebagai berikut : Komoditi yang dibongkar, Jenis kemasan ada yang berupa bag, peti, bal, cair, petikemas sehingga membutuhkan penanganan yang berbeda-beda dan alat yang berbeda pula agar barang tidak rusak, Alat bongkar muat, Alat angkutan dan Keadaan cuaca

Efektivitas adalah suatu ukuran tentang bagaimana suatu target atau sasaran yang telah ditentukan tercapai yang mengacu pada hasil akhir. Hasil akhir adalah tujuan utama. Semakin mencapai target yang ditentukan maka efektivitasnya semakin baik. Adapun- indikator dalam Efektivitas Waktu Muat adalah :Kualitas kerja, yaitu volume kerja yang dihasilkan dalam kondisi normal, Kuantitas kerja, dapat berupa kerapian ketelitian dan keterkaitan hasil dengan tidak mengabaikan volume pekerjaan, Pemanfaatan waktu, yaitu penggunaan masa kerja yang disesuaikan dengan kebijaksanaan perusahaan atau lembaga pemerintahan.

Menurut Setiono, (2013) Kata efektif berasal dari Bahasa Inggris yaitu *effective* yang berarti berhasil atau sesuatu yang dilakukan berhasil dengan baik. Kamus ilmiah populer mendefinisikan efektifitas sebagai ketepatan penggunaan, hasil guna menunjang tujuan. Efektifitas merupakan unsur pokok untuk mencapai tujuan atau sasaran yang telah ditentukan di dalam setiap organisasi, kegiatan atau program. Disebut efektif apabila tercapai tujuan atau pun sasaran seperti yang telah ditentukan.

Efektivitas menggambarkan seluruh siklus input, proses dan output yang mengacu pada hasil guna daripada suatu organisasi, program atau kegiatan yang menyatakan sejauhmana tujuan (kualitas, kuantitas, dan waktu) telah dicapai, serta ukuran berhasil tidaknya suatu organisasi mencapai tujuannya dan mencapai target-targetnya., (Mahmudi, 2005). Berikut adalah indikator dari efektivitas yaitu : Kualitas kerja, yaitu volume kerja yang dihasilkan dalam kondisi normal, Kuantitas kerja, dapat berupa kerapian ketelitian dan keterkaitan hasil dengan tidak mengabaikan volume pekerjaan, Pemanfaatan waktu, yaitu penggunaan masa kerja yang disesuaikan dengan kebijaksanaan perusahaan atau lembaga pemerintahan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini berlokasi pada Kapal *Landing Craft Tank* (LCT) Alegra di PT. Aditya Aryaprawira pada Tahun 2017. Yang menjadi populasi penelitian adalah seluruh karyawan yang berjumlah 115 orang. sedangkan sampel ditetapkan menggunakan teknik *probability sampling* dan bentuk yang digunakan adalah *simple random sampling* yang terdiri dari elemen, yang dipilih dari suatu populasi dengan cara sedemikian rupa atau acak. Dari data karyawan tahun 2017 seluruhnya berjumlah 115 karyawan berdasarkan uji slovin mendapatkan hasil minimum data yang dapat diolah adalah 53 responden. Jenis data yaitu data kualitatif dan data kuantitatif. Sumber Data menggunakan Data Primer dan data sekunder. Teknik pengumpulan data menggunakan Daftar Pertanyaan (*Kuesioner*) dan Wawancara (*Interview*) dan Observasi (*Observation*) serta Penelitian Kepustakaan (*Library Research*). Teknik Analisis Data menggunakan Analisis Regresi Linier Berganda yaitu Pengujian Secara Parsial (Uji-t), uji secara Simultan (Uji-F) Koefisien Determinasi dan Analisis Korelasi Berganda.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada berbagai penelitian terdahulu yang dilakukan mengenai bongkar muat muatan pada kapal. Setiono, (2013) meneliti tentang Efektifitas Bongkar Muat Petikemas Terhadap Kelancaran Arus Barang di PT. Nilam Port Terminal Indonesia (NPTI) maka peneliti menyimpulkan sebagai berikut. Faktor-faktor yang mempengaruhi Bongkar Muat Petikemas di PT. Nilam Port Terminal Indonesia sebagai berikut. - Alat Bongkar Muat. - Kinerja TKBM. - Jalan. Faktor-faktor yang mempengaruhi Kelancaran Arus Barang di PT. Nilam Port Terminal Indonesia sebagai berikut. - Transportasi Darat (head truck). - Kinerja TKBM. - Sumber Daya Manusia (SDM).

Sedangkan (Mirade, Architania, Rifani., Rinitami, Njatrijani., & Hendro, 206AD) melakukan penelitian dengan fokus mengenai aturan izin khusus yang wajib dimiliki. Adapun hasil penelitian menyimpulkan bahwa pelaksanaan kegiatan bongkar muat sedikit terhambat karena adanya aturan mengenai izin khusus yang wajib dimiliki oleh setiap Perusahaan Bongkar Muat. Tidak dimungkinkan PT. Pelindo III mengubah akta pendirian perusahaan menjadi khusus melakukan kegiatan bongkar muat sehingga perlu dibuatnya Kantor cabang Perusahaan Bongkar Muat di Pelabuhan dalam provinsi setempat.

Sementara itu (Agung, Pratama, 2014) dalam penelitiannya menemukan bahwa Pelaksanaan persiapan di kapal sangat mempengaruhi dalam kelancaran pemuatan batu bara dengan menggunakan floating crane, Langkah-langkah untuk mengoptimalkan penataan muatan batu bara di kapal MV.

Andhika sharmila dengan menggunakan floating crane meliputi persiapan sebelum pemuatan, melakukan draft survey serta membuat kesepakatan antara floating crane dan kapal tentang stowage plan yang sudah dibuat oleh mualim I, membuka palka-palka dan siap untuk dimuati sesuai dengan stowage plan, setelah itu melaksanakan deballasting, melakukan trimming, dan pengawasan yang baik terhadap proses pemuatan.

Sedangkan (Nutfah, Indah, 2007) meneliti tentang Analisa Kinerja dan Efektivitas Bongkar Muat Pada Terminal Petikemas (TPK) Koja Dalam melakukan analisa kinerja bongkar muat, harus dilakukan perhitungan terhadap waktu bongkar muat, kecepatan bongkar muat kapal, produktifitas bongkar muat, serta utilisasi fasilitas bongkar muat.

Masalah pengoperasian armada kapal kontainer secara efisien melayani banyak pelabuhan terdiri dari beberapa sub-masalah, di antaranya menemukan ukuran optimal dan rute optimal kapal. Selain itu, pemindahan kontainer ke dan dari kapal harus dilakukan dengan cepat dan efisien. Dengan kapal-kapal yang sangat besar saat ini, membutuhkan ribuan gerakan kontainer untuk memuat dan mengosongkan, cukup sulit untuk mencapai efisiensi tersebut. Lebih jauh lagi, untuk operasi pelayaran yang hemat biaya, sangat penting untuk mengoptimalkan pemanfaatan kapal itu sendiri. Efisiensi pelabuhan dan pemanfaatan kapal sangat ditentukan oleh penyimpanan kapal, pengaturan kontainer di atas kapal. Tugas menentukan pengaturan kontainer terbaik disebut Stowage Plan (Avriel, Mordecai, Michael Penn, 1998).

Perencanaan operasi di industri transportasi laut dapat sebagian besar dibagi menjadi tiga kategori, berdasarkan lamanya waktu perencanaan dilakukan: Perencanaan strategis, taktis, dan operasional. Perencanaan strategis berkaitan dengan horizon waktu beberapa tahun, dan biasanya melibatkan keputusan seperti menentukan ukuran dan campuran armada. Perencanaan taktis biasanya memiliki waktu dalam urutan bulan, dan masalah khususnya adalah menentukan kapal mana yang harus melayani rute mana. Perencanaan operasional berkaitan dengan keputusan jangka pendek, seringkali terkait dengan pelayaran yang diberikan, seperti pemilihan kecepatan, rute cuaca, atau penyimpanan. Saat melakukan perencanaan jangka panjang, kapal barang meletakkan rencana strategis untuk berapa banyak dan kapal mana yang harus dimiliki dan dioperasikan. Rencana strategis ini digunakan sebagai masukan untuk perencanaan taktis, seperti penempatan armada. Ketika kapal barang telah memutuskan kapal mana yang harus berlayar rute mana, ini digunakan sebagai input dalam perencanaan operasional. Dalam hal perencanaan penyimpanan, perencana biasanya telah diberikan kapal khusus untuk interval waktu tertentu, di mana kapal harus mengangkut kargo khusus atau berlayar dengan rute tertentu. Contoh rute dalam pengiriman RoRo diberikan pada Gambar. 1. Saat membuat rencana

ini, perencana harus menyeimbangkan sama sekali ruang lingkup rencana dan keterlacakan masalah. Peningkatan cakupan, yaitu perencanaan untuk periode waktu yang lebih lama dan lebih banyak kapal secara bersamaan, memberi perencana lebih banyak fleksibilitas. Hal ini memungkinkan dia untuk menemukan solusi yang mengeksplorasi sinergi lebih baik daripada jika masalah dipartisi menjadi masalah yang lebih kecil dan diselesaikan secara berurutan. Namun, menyelesaikan masalah perencanaan dengan cakupan besar lebih sulit daripada menyelesaikan sub-masalah yang ada (Øvstebø, Hvattum, & Fagerholt, 2011).

4.1 Penyajian Data dengan Statistik Deskriptif

Variabel di dalam penelitian adalah sbb : variabel perencanaan penyusunan muatan (X1) dan variabel pelaksanaan pemuatan muatan berat (X2) terhadap efektivitas waktu muat (Y). Adapun indikator tiap variable seperti terdapat pada tabel berikut ini :

Tabel 1 Kisi – kisi Instrumen

Operasional Variabel	Dimensi Variabel	Indikator	Skala	No kuesioner
Perencanaan Penyusunan muatan (X ₁)	a. Sumber Daya Manusia (SDM)	<ul style="list-style-type: none"> Stowage memudahkan bongkar muat Dapat menyelesaikan tugas yang menjadi tanggung jawab Pengawasan terhadap proses muat secara terus menerus 	Interval	1
	b. Peralatan Bongkar Muat yang dibutuhkan	Alat mekanis dalam kondisi baik	Interval	4
		Alat non mekanis dalam kondisi baik	Interval	5
Ketersediaan alat bongkar muat sudah memadai		Interval	6	
Kesiapan alat keseluruhan dapat beroperasi		Interval	7	
Pelaksanaan Pemuatan muatan berat (X ₂)	a. Komoditi yang dibongkar	Penanganan muatan yang berbeda jenis dan ukuran dilakukan dengan baik	Interval	1
	b. Jenis Kemasan	Penanganan terhadap muatan yang berbeda sesuai prosedur	Interval	2
	c. Alat Bongkar muat	Mobile crane dapat berfungsi dengan baik	Interval	3
	d. Produktivitas Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM)	Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) mampu menangani proses muat dengan baik	Interval	4
		Crew kapal mampu menangani proses muat dengan baik	Interval	5
	e. Alat Angkutan	Alat Angkut muatan sudah memadai saat pelaksanaan muat	Interval	6
	f. Keadaan Cuaca	Faktor cuaca buruk dapat menghambat proses muat	Interval	7
Efektivitas Waktu Muat (Y)	a. Kualitas Kerja	<ul style="list-style-type: none"> Kualitas kerja Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) sudah baik PT. Aditya Aryaprawira 	Interval	1

4.1.1 Hasil Uji Validitas

Berikut ini hasil perhitungan menggunakan program SPSS versi 20, terhadap item pertanyaan yang hasilnya seperti pada tabel di bawah ini.

a. Uji Validitas Variabel Perencanaan Penyusunan Muatan(X1)

Tabel 2 Uji Validitas Variabel Perencanaan Penyusunan Muatan (X1)

No	Pernyataan	Korelasi Produk Moment	r tabel df = 53 -2 $\alpha = 0,05$ (2 tailed)	Keterangan
1	Q1	0,610	0,2706	Valid
2	Q2	0,776	0,2706	Valid
3	Q3	0,440	0,2706	Valid
4	Q4	0,791	0,2706	Valid
5	Q5	0,560	0,2706	Valid
6	Q6	0,460	0,2706	Valid
7	Q7	0,735	0,2706	Valid

Sumber : Data diolah penulis

Setelah diuji validitas seluruh pernyataan yang telah diuji memiliki nilai r hitung \geq r tabel. Dan dapat diperoleh r tabel (n-2) = 53 responden untuk taraf kesalahan 5% yaitu sebesar 0,270. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa seluruh butir pernyataan tersebut adalah valid sehingga data tersebut telah memenuhi syarat dan penelitian ini dapat dilanjutkan.

b. Hasil Uji Validitas Variabel Pelaksanaan Pemuatan Muatan Berat (X2)

Tabel 3 Uji Validitas Variabel Pelaksanaan Pemuatan Muatan Berat (X2)

No	Pernyataan	Korelasi Produk Moment	r tabel df = 53 -2 $\alpha = 0,05$ (2 tailed)	Keterangan
1	Q1	0,416	0,2706	Valid
2	Q2	0,765	0,2706	Valid
3	Q3	0,834	0,2706	Valid

4	Q4	0,721	0,2706	Valid
5	Q5	0,611	0,2706	Valid
6	Q6	0,796	0,2706	Valid
7	Q7	0,718	0,2706	Valid

Sumber : Data diolah penulis

Setelah diuji validitas seluruh pernyataan yang telah diuji memiliki nilai r hitung $\geq r$ tabel. Dan dapat diperoleh r tabel $(n-2) = 53$ responden untuk taraf kesalahan 5% yaitu sebesar 0,270. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa seluruh butir pernyataan tersebut adalah valid sehingga data tersebut telah memenuhi syarat dan penelitian ini dapat dilanjutkan.

c. Hasil Uji Validitas Variabel Efektivitas Waktu Muat

Tabel 4 Uji Validitas Variabel Efektivitas Waktu Muat (Y)

No	Pernyataan	Korelasi Produk Moment	r tabel df = 53 -2 $\alpha = 0,05$ (2 tailed)	Keterangan
1	Q1	0,669	0,2706	Valid
2	Q2	0,297	0,2706	Valid
3	Q3	0,660	0,2706	Valid
4	Q4	0,615	0,2706	Valid
5	Q5	0,666	0,2706	Valid
6	Q6	0,781	0,2706	Valid
7	Q7	0,317	0,2706	Valid

Sumber : data diolah penulis

Setelah diuji validitas seluruh pernyataan yang telah diuji memiliki nilai r hitung $\geq r$ tabel. Dan dapat diperoleh r tabel $(n-2) = 53$ responden untuk taraf kesalahan 5% yaitu sebesar 0,270. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa seluruh butir pernyataan tersebut adalah valid sehingga data tersebut telah memenuhi syarat dan penelitian ini dapat dilanjutkan.

4.1.2 Hasil Uji Reliabilitas

Hasil Uji Reliabilitas menunjukkan sbb :

Tabel 5. Uji Reliabilitas Variabel

Variabel	Cronbach's Alpha	>/<	Tetapan	Keterangan
Perencanaan Penyusunan Muatan (X1)	0,746	>	0,600	Realibel
Pelaksanaan Pemuatan Muatan Berat (X2)	0,820	>	0,600	Realibel
Efektivitas Waktu Muat (Y)	0,630	>	0,600	Realibel

Sumber : Olah data,SPSS versi 20

Berdasarkan uji realibilitas *Cronbach's Alpha* dari ketiga variabel yang digunakan dalam penelitian ini lebih besar dari 0,600. Dan dapat disimpulkan bahwa seluruh pernyataan dari setiap variabel dalam penelitian ini adalah realibel sehingga data tersebut telah memenuhi syarat dan penelitian ini dapat dilanjutkan.

4.1.3 Analisis Korelasi

Untuk melihat hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen, maka perlu dilakukan analisis korelasi antar variabel penelitian yang hasilnya dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 6 Analisis Korelasi antar Variabel Correlations

		Perencanaan n Penyusunan Muatan	Pelaksanaa n Muat Muatan berat	Efektivitas Waktu Muat
Perencanaan Penyusunan Muatan	Pearson Correlation	1	.061	.305*
	Sig. (2-tailed)		.664	.026
	N	53	53	53
Pelaksanaan Muat Muatan berat	Pearson Correlation	.061	1	.681**
	Sig. (2-tailed)	.664		.000
	N	53	53	53
Efektivitas Waktu Muat	Pearson Correlation	.305*	.681**	1
	Sig. (2-tailed)	.026	.000	
	N	53	53	53

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Sumber: Data diolah penulis

Dari Tabel di atas terlihat bahwa nilai koefisien korelasi antara Perencanaan Penyusunan Muatan (X1) dengan Efektivitas Waktu Muat (Y) sebesar 0,305 yang menunjukkan hubungan yang rendah karena berada pada interval (0,200 – 0,399). Sedangkan nilai koefisien korelasi antara pelaksanaan pemuatan (X2) dengan efektivitas waktu muat (Y) sebesar 0,681 yang menunjukkan hubungan yang kuat karena berada pada interval (0,600 – 0,799). Berdasarkan kedua koefisien korelasi di atas ternyata kedua variabel mempunyai hubungan yang cukup signifikan pada taraf nyata (*alpha*) jauh di bawah 5% (0,05) yaitu perencanaan penyusunan muatan (0,026) dan pelaksanaan pemuatan (0,000).

4.2 Analisis Data dengan Statistik Inferensial dan pengujian Hipotesis Statistik

4.2.1. Analisis Regresi Linier Berganda

Analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui besarnya pengaruh variabel perencanaan penyusunan muatan (X1) dan pelaksanaan pemuatan muatan berat (X2), secara parsial maupun secara bersama-sama terhadap efektivitas waktu muat (Y). Model persamaan regresi yang dapat dituliskan dari hasil perhitungan dalam bentuk persamaan regresi adalah sebagai berikut:

$Y = 6,376 + 0,232 X1 + 0,498X2$. Nilai konstanta **a = 6,376** memberikan arti bahwa jika variabel bebas diabaikan atau dengan kata lain jika tidak ada variasi pada perencanaan penyusunan muatan dan pelaksanaan pemuatan, maka efektivitas waktu muat akan bernilai 6, 376. Nilai koefisien **b1 = 0,232** hal ini berarti bahwa setiap perubahan satu satuan pada perencanaan penyusunan muatan dengan asumsi variabel pelaksanaan pemuatan konstan, maka efektivitas waktu muat akan mengalami peningkatan sebesar 0,232 dan bergerak ke arah yang sama. Nilai koefisien **b2 = 0,498** hal ini berarti bahwa setiap perubahan satu satuan pada pelaksanaan pemuatan dengan asumsi variabel perencanaan penyusunan muatan konstan, maka efektivitas waktu muat akan mengalami peningkatan sebesar 0,505 dan bergerak ke arah yang sama.

4.2.2. Uji Hipotesis

Uji t digunakan untuk mengetahui pengaruh secara parsial variabel independen (perencanaan penyusunan muatan dan pelaksanaan pemuatan) terhadap variabel dependen (efektivitas waktu muat).

a) Pengaruh Perencanaan Penyusunan Muatan (X1) terhadap Efektivitas Waktu Muat (Y)

Dari hasil uji t untuk variabel X1 (perencanaan penyusunan muatan) diperoleh nilai t hitung = (2,736) dengan nilai signifikansi = 0,009. Dengan menggunakan batas signifikansi 0,05, didapat t tabel (n=53) sebesar 2,009. Hal ini berarti t hitung > t tabel, yang berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian, maka hipotesis pertama telah terbukti. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif signifikan antara perencanaan penyusunan

muatan terhadap efektivitas waktu muat.

b) Pengaruh Pelaksanaan Pemuatan (X2) terhadap Efektivitas waktu muat (Y)

Dari hasil uji t untuk variabel X2 (pelaksanaan pemuatan) diperoleh nilai t hitung = 6,877 dengan nilai signifikansi = 0,000. Dengan menggunakan batas signifikansi 0,05, didapat t tabel (n=53) sebesar 2,009. Hal ini berarti t hitung > t tabel, yang berarti H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian, maka hipotesis pertama telah terbukti. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh positif signifikan antara pelaksanaan pemuatan terhadap efektivitas waktu muat.

4.2.3. Uji F Pengaruh Perencanaan Penyusunan Muatan dan Pelaksanaan Pemuatan terhadap Efektivitas Waktu Muat

Dari hasil perhitungan diketahui bahwa secara simultan (bersama-sama) variabel independen (perencanaan penyusunan muatan dan pelaksanaan pemuatan) mempunyai nilai F hitung = 28,642 > F tabel = 3,18, demikian juga nilai signifikansi yang diperoleh sebesar 0,000 < 0,05. Sehingga dapat dikatakan bahwa perencanaan penyusunan muatan dan pelaksanaan pemuatan secara simultan berpengaruh signifikan terhadap efektivitas waktu muat. Berdasarkan hasil tersebut, maka hipotesis ketiga telah terbukti.

4.2.4. Koefisien Determinasi

Besarnya kontribusi perencanaan penyusunan muatan dan pelaksanaan pemuatan terhadap efektivitas waktu muat adalah sebesar 53,4% sedangkan sisanya 46,6% merupakan pengaruh faktor lain.

4.2.5. Analisis Korelasi Ganda

Setelah dilakukan pengujian menggunakan SPSS 20.00, maka didapatkan hasil output sebagai berikut :

a) Hasil Pengujian Hipotesis

- Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa variabel perencanaan penyusunan muatan berpengaruh terhadap variabel efektivitas waktu muat. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi $r^2 = 0.093$ yang menunjukkan adanya pengaruh sangat rendah dengan nilai t hitung = 2,736 dan t tabel = 2,009. Fakta ini mengungkapkan bahwa t hitung > t tabel berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dari hasil di atas menunjukkan bahwa variabel perencanaan penyusunan muatan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap efektivitas waktu muat, maka hipotesis pertama telah terbukti.
- Berdasarkan hasil analisis data diperoleh bahwa variabel pelaksanaan pemuatan berpengaruh

- terhadap variabel efektivitas waktu muat. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi $r^2 = 0,464$ yang menunjukkan adanya pengaruh sedang dengan nilai $t_{hitung} = 6,877$ dan $t_{tabel} = 2,009$. Fakta ini mengungkapkan bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$ berarti H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dari hasil diatas menunjukkan bahwa variabel pelaksanaan pemuatan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap efektivitas waktu muat, maka hipotesis kedua telah terbukti.
- Berdasarkan hasil uji simultan (uji F) untuk menguji variabel secara keseluruhan dimana variabel X_1 dan X_2 memberikan pengaruh terhadap variabel Y secara simultan , didapatkan hasil analisis F_{hitung} sebesar 28,642 dan untuk nilai F_{tabel} sebesar 3,18 . Maka nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ itu membuktikan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Kemudian, Berdasarkan dari hasil analisis korelasi berganda di dapat R yaitu sebesar 0,731 . Jadi, dari uji simultan (uji F) dan hasil analisis korelasi berganda yaitu R dapat disimpulkan variabel X_1 (pengaruh perencanaan penyusunan muatan) dan X_2 (pelaksanaan pemuatan) secara Bersama- sama berpengaruh signifikan terhadap variabel Y (efektivitas waktu muat) dan memiliki tingkat hubungan yang kuat, maka hipotesis ketiga telah terbukti.

4.3. Deskripsi atas Hasil-hasil Analisis

Secara umum hasil analisis deskriptif menunjukkan bahwa kondisi penilaian responden terhadap perencanaan penyusunan muatan dan pelaksanaan pemuatan serta efektivitas waktu muat secara umum cukup baik. Hal ini dapat ditunjukkan dari banyaknya tanggapan kesetujuan yang tinggi dari responden terhadap kondisi dari masing-masing variabel tersebut. Dari hasil analisis regresi berganda diketahui bahwa terdapat pengaruh positif signifikan dari variabel perencanaan penyusunan muatan (X_1) dan pelaksanaan pemuatan (X_2) terhadap variabel efektivitas waktu muat (Y) secara simultan. Sedangkan kontribusi dari variabel perencanaan penyusunan muatan dan pelaksanaan pemuatan adalah sebesar 53,4% yang berarti cukup signifikan dalam meningkatkan efektivitas waktu muat sedangkan sisanya 46,6% merupakan pengaruh faktor lain. Berdasarkan uji hipotesis secara parsial diketahui bahwa terdapat pengaruh antara variabel perencanaan penyusunan muatan (X_1) terhadap efektivitas waktu muat dengan nilai t hitung sebesar $2,736 > t$ tabel (2,009) dan dengan nilai signifikansi sebesar $0,009 < 0,05$ (5%) yang menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan. Hal ini berarti terdapat pengaruh positif signifikan antara variabel perencanaan penyusunan muatan (X_1) terhadap efektivitas waktu muat (Y) dan hipotesis yang menyatakan “terdapat pengaruh positif signifikan variabel perencanaan penyusunan muatan terhadap efektivitas waktu muat” telah terbukti.

berdasarkan uji hipotesis secara parsial diketahui bahwa terdapat pengaruh antara variable pelaksanaan pemuatan (X_2) terhadap efektivitas waktu muat dengan nilai t hitung sebesar $6,877 > t$ tabel ($2,009$) dengan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ (5%) yang menunjukkan adanya pengaruh signifikan antara variabel pelaksanaan pemuatan terhadap efektivitas waktu muat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hipotesis yang menyatakan “terdapat pengaruh positif signifikan variabel pelaksanaan pemuatan terhadap efektivitas waktu muat” telah terbukti. Hasil analisis di atas sudah cukup memberikan bukti terhadap hipotesis yang telah dirumuskan dalam penelitian ini. Artinya dalam konteks model dalam penelitian yang telah dirancang dalam bentuk linier sudah cukup memberikan hasil prediksi yang nyata terhadap parameter dalam model regresi tersebut. Dengan demikian kalau dilihat dari sisi ada tidaknya pengaruh variabel-variabel independen, maka model ini sudah menjadi bukti yang cukup dalam menjawab permasalahan penelitian.

5. KESIMPULAN

Dari hasil analisa yang dilakukan penulis maka dapat disimpulkan sebagai berikut: bahwa Berdasarkan hasil uji parsial (uji t) untuk menguji pengaruh antara variabel X_1 dengan variabel Y , menunjukkan bahwa variabel perencanaan penyusunan muatan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap efektivitas waktu muat, Dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0.305 atau 30.5% . sedangkan Berdasarkan hasil uji parsial (uji t) untuk menguji pengaruh antara variabel X_2 dengan variabel Y , menunjukkan bahwa variabel pelaksanaan pemuatan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap variabel efektivitas waktu muat, Dengan nilai koefisien korelasi $0,681$ atau 68.1% . Dan Berdasarkan hasil uji simultan (uji F) untuk menguji variabel secara keseluruhan dimana variabel X_1 dan X_2 memberikan pengaruh terhadap variabel Y secara simultan, dari hasil uji F didapat hasil F_{hitung} sebesar $28,642$ dan untuk nilai F_{tabel} sebesar $3,17$. Maka nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ itu membuktikan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Kemudian, Berdasarkan dari hasil analisis korelasi berganda di dapat R yaitu sebesar $0,731$. Jadi, dari uji simultan (uji F) dan hasil analisis korelasi berganda yaitu R dapat disimpulkan variabel X_1 (Perencanaan Penyusunan Muatan) dan X_2 (Pelaksanaan Pemuatan Muatan Berat) secara Bersama- sama berpengaruh signifikan terhadap variabel Y (Efektivitas Waktu Muat) dan memiliki tingkat hubungan yang kuat. dari perhitungan koefisien determinasi maka dapat hasil besarnya nilai kontribusi dari pengaruh X_1 dan X_2 terhadap Y yaitu : Koefisien Determinasi sebesar $53,4\%$.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agung, Pratama, W. P. (2014). *Pelaksanaan Memuat Batu bara di MV. Andhika Sharmila dengan Menggunakan Floating Crane*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- [2] Avriel, Mordecai, Michael Penn, N. S. and S. W. (1998). stowage planning for container ships to reduce the number of shifts. *Annals of Operation Research* 76, 76, 55–71. <https://doi.org/10.1023/A>
- [3] Bliault, C. and N. of E. Pe. A. (2007). *Cargo Stowage and Securing. Safe Ship/Safe Cargo Conference, 2nd* (second edi). Newcastle: North of England PEtl Association. Retrieved from <http://trid.trb.org/view.aspx?id=397688>
- [4] Kemenhub. PERATURAN MENTER! PERHUBUNGAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR PM 74 TAHUN 2016 TENTANG PERUBAHAN ATAS PERATURAN MENTER! PERHUBUNGAN NOMOR PM 93 TAHUN 2013 TENTANG PENYELENGGARAAN DAN PENGUSAHAAN ANGKUTAN LAUT, Pub. L. No. BERITA NEGARA REPUBLIK INDONESIA TAHUN 2016 NOMOR 966 (2016). Indonesia: Kementrian Perhubungan RI.
- [5] Kosasih, E. & C. H. S. (2000). *Manajemen Perusahaan Pelayaran*. Jakarta: PT. Erlangga.
- [6] Mahmudi. (2005). *Manajemen Kinerja Sektor Publik*. Yogyakarta: UPP AMP YKPN.
- [7] Martopo, C. A. & S. (1999). *Kapal dan Muatannya, Semarang*. Semarang: Politeknik Negeri Semarang.
- [8] Martopo, C. A. & S. (2004). *Penanganan Muatan*. Semarang: Politeknik Negeri Pelayaran.
- [9] Mirade, Architania, Rifani., Rinitami, Njatrijani., & Hendro, S. (206AD). Pelaksanaan Bongkar Muat Barang pada PT. Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Intan Cilacap. *Jurnal Undip*, 5(2).
- [10] Mudiyanto. (2018). *Modul Digital Pelayaran kapal Niaga KB-01 : Penanganan DanPengaturan Muatan*. Jakarta.
- [11] Nutfah, Indah, S. (2007). *Analisa Kinerja dan Efektivitas Bongkar Muat PadaTerminal Petikemas (TPK) Koja* . Universitas Gunadarma.
- [12] Øvstebø, B. O., Hvattum, L. M., & Fagerholt, K. (2011). Optimization of stowage plans for RoRo ships. *Computers and Operations Research*, 38(10), 1425–1434. <https://doi.org/10.1016/j.cor.2011.01.004>
- [12] Prasetyo, L., & Benny, Agus, S. (2011). (2011). Peranan Fasilitas Pelabuhan Dalam Menunjang Kegiatan Bongkar Muat di Divisi Terminal Jamrud PT. Pelabuhan Indonesia III

-
- (Persero) Cabang Tanjung Perak Surabaya. *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, Vol 2, 2(1), 62–64.
- [13] Setiono, M. A. Y. B. A. (2013). Efektifitas Bongkar Muat Petikemas Terhadap Kelancaran Arus Barang di PT Nilam Port Terminal Indonesia (NPTI) Cabang Tanjung Perak Surabaya (Effectiveness of Unloading Containers to The Smooth Flow of Goods in PT Nilam Port Terminal Indonesia (NPT)). *Jurnal Aplikasi Pelayaran Dan Kepelabuhanan*, 4, 47.
- [14] Zumar, V. V. dan H. (2018). Desain Multipurpose Landing Craft Tank (LCT) Menggunakan Metode Optimisasi Global dan Lokal. *Jurnal Teknik ITS*, 7(1), G99– G104.