

## Pengaruh Berthing Time dan Berth Output Terhadap Utilisasi Dermaga Konvensional Di PT Pelindo II Cabang Palembang

Marihot Simanjuntak<sup>1</sup>, Larsen Barasa<sup>2</sup>, Bambang Sumali<sup>3</sup>, Hesti Purnama Isra<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Prodi Nautika

<sup>2, 3, 4</sup> Prodi Ketatalaksanaan Angkutan Laut dan Kepelabuhanan

Sekolah Tinggi Ilmu Pelayaran, Jakarta

Jl. Marunda Makmur No. 1 Cilincing, Jakarta Utara. Jakarta 14150

---

### Abstrak

Pelabuhan Boombaru dikelola oleh PT Pelindo II Cabang Palembang merupakan prasarana transportasi laut yang memegang peranan dan fungsi penting dalam roda transportasi di Sumatera Selatan. Hal ini disebabkan karena pelabuhan berada di kota Palembang sebagai pusat kegiatan pemerintahan, perdagangan, dan pariwisata di Sumatera Selatan. Berdasarkan data pada tahun 2017 permasalahan yang ada adalah tingginya berthing time di dermaga konvensional, realisasi berth output lebih rendah dari potensi jumlah muatan yang dibongkar dan dimuat di dermaga konvensional, dan tidak tercapainya target utilisasi dermaga konvensional. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisa seberapa besar pengaruh berthing time dan berth output terhadap utilisasi dermaga konvensional. Penelitian dilakukan dengan mengolah data kinerja pelayanan kapal dan barang dan laporan utilisasi fasilitas dan peralatan selama tahun 2017. Dalam penelitian ini ditemukan rata-rata kecepatan bongkar muat berdasarkan berthing time di dermaga konvensional belum memenuhi loading discharge rate yang telah ditentukan berdasarkan service level agreement. Untuk mengoptimalkan utilisasi dermaga konvensional agar sesuai dengan RKA yang ditentukan, mengefisienkan berthing time dengan mengatasi idle time dan mengoptimalkan berth output dengan mempercepat kegiatan bongkar muat di dermaga konvensional dengan menambah jumlah peralatan bongkar muat di dermaga serta diperlukan perawatan dan pemeliharaan terhadap peralatan bongkar muat tersebut agar peralatan dapat selalu digunakan.

Copyright © 2019, **Prosiding Seminar Hasil Penelitian Dosen**

**Kata Kunci** : *berthing time, berth output, berth occupancy ratio, utilisasi dermaga*

**Permalink/ DOI** : <https://doi.org/10.36101/pcsa.v1i1.99>

---

### 1. PENDAHULUAN

Pelabuhan merupakan salah satu rantai perdagangan yang sangat penting dari seluruh proses perdagangan, baik itu perdagangan antarpulau maupun internasional. Sebagai titik temu antar transportasi darat dan laut, peranan pelabuhan menjadi sangat vital dalam mendorong pertumbuhan perekonomian, terutama daerah strategis menjadi tempat perpindahan barang dan manusia dalam jumlah banyak. Sebagai bagian dari sistem transportasi, pelabuhan memegang peranan penting dalam perekonomian.

Selain memiliki peranan penting dalam perekonomian, pelabuhan memiliki fungsi utama yaitu sebagai tempat perpindahan intra dan antar moda transportasi (*interface*), sebagai tempat keluar masuk barang melalui pelabuhan dari suatu daerah atau negara

maupun ke suatu daerah atau negara (*gateway*), sebagai entitas industri, sebagai mata rantai transportasi yang merupakan tempat pertemuan antarmoda, wawasan nusantara, akumulasi, konsolidasi, dan distribusi.

Pada PT (Persero) Pelabuhan Indonesia II atau lebih dikenal dengan PT. Pelindo II merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak di bidang usaha jasa kepelabuhanan. Sejak didirikannya, PT. Pelindo II mempunyai 12 kantor cabang dan berkantor pusat di Jakarta serta mempunyai unit komersial di 8 (delapan) provinsi. Salah satu cabang PT. Pelindo II terletak di wilayah Pelabuhan Boom Baru Palembang.

Sebagai Pelabuhan kelas I (satu), PT. Pelindo II Cabang Palembang telah memiliki

standar prosedur pelayanan berdasarkan ISO 9002 dan dituntut untuk memberikan pelayanan prima, inovatif, profesional dan peningkatan secara berkesinambungan kepada pengguna jasa. Pelayanan prima yang diberikan dapat diartikan bahwa PT. Pelindo II Cabang Palembang harus selalu menjaga mutu serta kualitas pelayanan dan mengutamakan kepuasan pelanggan.

Selain memberikan pelayanan yang prima, terdapat berbagai masalah yang dialami di PT Pelindo II Cabang Palembang yaitu seperti tingginya *berthing time* kapal di dermaga konvensional, realisasi *berth output* lebih rendah dari potensi jumlah muatan yang dibongkar dan dimuat di dermaga konvensional PT Pelindo II cabang Palembang dan tidak tercapainya target pada utilisasi dermaga.

#### Tujuan dan Manfaat Penelitian

##### 1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengetahui dan menganalisa seberapa besar pengaruh *berthing time* terhadap utilisasi dermaga konvensional.
- b. Untuk mengetahui dan menganalisa seberapa besar pengaruh *berth output* terhadap utilisasi dermaga konvensional.
- c. Untuk mengetahui dan menganalisa seberapa besar pengaruh *berthing time*, *berth output* secara bersama-sama terhadap utilisasi dermaga konvensional.

##### 2. Manfaat Penelitian

- a. Dapat berguna secara teoritis dan memberikan sumbangan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dibidang kepelabuhanan. Serta sebagai bahan pertimbangan untuk lebih mengetahui mengenai faktor – faktor yang dapat menyebabkan tingginya *berthing time* dan jumlah realisasi *berth output* melampaui rencana kerja anggaran yang telah di pelabuhan.
- b. Dapat menjadi bahan masukan yang bersifat ilmiah bagi pelabuhan guna mengevaluasi apakah kinerja dan pelayanan serta persiapan yang dilakukan dapat meminimalisasi *berthing time* dan *berth output*

sehingga mampu mencapai target pada utilisasi dermaga yang telah ditentukan.

## 2. METODE

### 2.1. Deskripsi Data

#### a. *Berthing Time*

Merupakan merupakan waktu kapal yang dipakai selama bertambat di dermaga untuk melakukan kegiatan bongkar muat yang dihitung sejak tali pertama terikat di dermaga sampai dengan lepasnya tali tambatan terakhir dari dermaga.

Berikut rekapitulasi mengenai *berthing time* kapal ( $X_1$ ) terhitung dari bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2017, antara lain :

Tabel 2.1 *Berthing Time* Kapal Tahun 2017 (Jam)

No.	Bulan	<i>Berthing Time</i> ( $X_1$ )
1	Januari 2017	1.821,55
2	Februari 2017	2.713,80
3	Maret 2017	2.419,35
4	April 2017	2.301,73
5	Mei 2017	2.379,43
6	Juni 2017	2.422,37
7	Juli 2017	2.404,75
8	Agustus 2017	2.701,10
9	September 2017	2.522,60
10	Oktober 2017	2.060,67
11	November 2017	2.984,87
12	Desember 2017	3.280,62
<b>TOTAL</b>		<b>30.012,84</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>2.501,07</b>

#### b. *Berth Output*

Merupakan jumlah barang yang dibongkar muat melalui tiap meter panjang dermaga yang tersedia.

Berikut rekapitulasi mengenai *berth output* ( $X_2$ ) terhitung dari bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2017, antara lain :

Tabel 2.2 *Berth Output* Tahun 2017 (Ton/M)

No.	Bulan	Berth Output (X <sub>2</sub> )
1	Januari 2017	291,76
2	Februari 2017	418,15
3	Maret 2017	321,64
4	April 2017	295,28
5	Mei 2017	295,32
6	Juni 2017	312,44
7	Juli 2017	296,48
8	Agustus 2017	358,82
9	September 2017	349,96
10	Oktober 2017	271,33
11	November 2017	395,90
12	Desember 2017	445,87
<b>TOTAL</b>		<b>4.052,95</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>337,7458</b>

Tabel 2.4 Data Jumlah Bongkar Muatan di Dermaga Konvensional 2017

Bulan	Bongkar (Ton)	Muat (Ton)	Jumlah Bongkar Muat (Ton)
1	44.090	94.060	138.150
2	55.301	132.040	187.341
3	57.645	86.040	143.685
4	42.432	89.331	131.763
5	64.191	67.810	132.001
6	53.667	85.574	139.241
7	52.280	80.041	132.321
8	68.720	91.599	160.319
9	77.846	87.263	165.109
10	53.774	67.457	121.231
11	78.000	99.013	177.013
12	87.699	111.709	199.408
<b>TOTAL</b>	<b>735.645</b>	<b>1.091.937</b>	<b>1.827.582</b>

c. Utilisasi Dermaga Konvensional

Merupakan tingkat pemakaian dermaga konvensional dipakai untuk mengukur sejauh mana fasilitas dermaga konvensional dimanfaatkan secara insentif. Tingkat pemakaian dermaga atau yang disebut dengan *berth occupancy ratio* (BOR) yaitu perbandingan antara jumlah waktu pemakaian tiap dermaga yang tersedia dibagi dengan jumlah waktu yang tersedia selama satu periode.

Berikut rekapitulasi mengenai utilisasi dermaga konvensional (Y) terhitung dari bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2017, antara lain :

Tabel 2.3 Utilisasi Dermaga Konvensional (BOR) Tahun 2017 (%)

No.	Bulan	Utilisasi Dermaga Konvensional (Y)
1	Januari 2017	53,18
2	Februari 2017	69,96
3	Maret 2017	71,93
4	April 2017	60,25
5	Mei 2017	60,86
6	Juni 2017	57,61
7	Juli 2017	63,46
8	Agustus 2017	68,17
9	September 2017	59,48
10	Oktober 2017	52,95
11	November 2017	71,89
12	Desember 2017	69,35
<b>TOTAL</b>		<b>759,09</b>
<b>Rata-Rata</b>		<b>63,2575</b>

2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada PT Pelindo II Cabang Palembang terhitung mulai tanggal 08 Agustus 2017 sampai dengan 03 November 2017.

2.3 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan oleh peneliti di PT Pelindo II cabang Palembang yaitu di Dermaga Konvensional Pelabuhan Boom Baru Palembang.

2.4 Metode Pendekatan

Dalam penelitian ini menggunakan metode pendekatan data kuantitatif. Dalam penelitian ini data yang diperoleh dan dianalisis berupa data sekunder, yaitu data yang sudah jadi yang diperoleh dari membaca literatur-literatur ilmiah yang mempunyai hubungan erat dengan objek penelitian yaitu operasional kapal selama di pelabuhan. Misalnya peneliti mendapatkan data mengenai laporan kinerja kapal dan barang tahun 2017, laporan format utilisasi tahun 2017 dan definisi-definisi pengertian dari referensi buku-buku di perpustakaan, dll.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Dalam menyelesaikan penelitian ini peneliti mengumpulkan data serta keterangan yang diperlukan guna melengkapi materi penelitian ini dengan menggunakan “Riset Lapangan”. Penelitian lapangan merupakan penelitian untuk memperoleh data-data yang diperlukan melalui pengamatan dan wawancara secara langsung serta

pengambilan data-data sekunder mengenai perusahaan PT Pelindo II Cabang Palembang. Dalam penelitian lapangan ini menggunakan teknik sebagai berikut.

a. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data dimana penelitian mencatat informasi sebagaimana yang mereka saksikan selama penelitian. Penyaksian terhadap peristiwa-peristiwa itu bisa dengan melihat, mendengar, merasakan dan kemudian dicatat secara subyektif. (Gulo, 2002 : 116).

Pada teknik ini, peneliti menggunakan penelitian dengan secara langsung dengan mendatangi tempat yang diteliti. Dalam observasi ini peneliti melihat secara langsung dan mengamati kegiatan kerja pada bagian perencanaan dan pengendalian operasi kapal di PT Pelindo II Cabang Palembang. Dimana dalam seksi pengamatan, peneliti mengamati hasil kegiatan pembongkaran dan pemuatan di dermaga konvensional agar mendapatkan informasi dan kejadian faktual dari lapangan mengenai *Berthing Time* dan *Berth Output* serta pengaruhnya terhadap Utilisasi Dermaga Konvensional.

b. Dokumentasi

Menurut Prof. Dr. Suharsimi Arikunto (2006 : 158), dokumentasi berasal dari asal katanya dokumen yang artinya barang-barang tertulis. Di dalam melaksanakan metode dokumentasi, peneliti menyelidiki benda-benda tertulis seperti buku-buku, majalah, dokumen, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan harian dan sebagainya.

Dari studi dokumen ini peneliti mendapatkan data berupa rekapitulasi kegiatan pembongkaran tahun 2017, yang di dalamnya terdiri dari jumlah pembongkaran dan pemuatan barang, waktu bongkar muat serta catatan penggunaan alat selama kegiatan pembongkaran dan pemuatan tersebut.

**2.6 Subjek Penelitian**

Populasi terdiri atas sekumpulan obyek yang menjadi pusat perhatian, yang daripadanya terkandung informasi yang ingin diketahui (Gulo, 2002 : 76).

Sampel adalah himpunan bagian (*subset*) dari suatu populasi, sampel memberikan gambaran yang benar tentang populasi. Pengambilan sampel dari suatu populasi disebut penarikan sampel (*sampling*).

Populasi yang ditarik sampelnya pada waktu merencanakan suatu penelitian disebut targer populasi, sedangkan populasi yang diteliti pada waktu melakukan penelitian disebut *sampling population* (Gulo, 2002:78).

Dalam hal ini, populasi yang diambil oleh peneliti dalam penyusunan penelitian ini yaitu data seluruh kegiatan pembongkaran dan pemuatan barang selama enam bulan terakhir di dermaga konvensional, dan dihitung dalam kurun waktu perbulan dalam periode Januari 2017 sampai dengan Desember 2017 di Dermaga Konvensional Pelabuhan Boom Baru Palembang.

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berikut rekapitulasi mengenai *berthing time* kapal ( $X_1$ ), *berth output* ( $X_2$ ) serta rekapitulasi utilisasi dermaga konvensional (Y) terhitung dari bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2017, antara lain :

Tabel 3.1 *Berthing Time* Kapal ( $X_1$ ), *Berth Output* ( $X_2$ ) serta Utilisasi Dermaga Konvensional (Y)

BULAN	$X_1$	$X_2$	Y
1	1.821,55	291,76	53,18
2	2.713,80	418,15	69,96
3	2.419,35	321,64	71,93
4	2.301,73	295,28	60,25
5	2.379,43	295,32	60,86
6	2.422,37	312,44	57,61
7	2.404,75	296,48	63,46
8	2.701,10	358,82	68,17
9	2.522,60	349,96	59,48
10	2.060,67	271,33	52,95
11	2.984,87	395,90	71,89
12	3.280,62	445,87	69,35
<b>TOTAL</b>	<b>30.012,84</b>	<b>4.052,95</b>	<b>759,09</b>

**3.1. Korelasi Hubungan antara *Berthing Time* ( $X_1$ ) terhadap Utilisasi Dermaga Konvensional (Y)**

Tabel 3.2 Hasil Analisis *Berthing Time* ( $X_1$ ) terhadap Utilisasi Dermaga Konvensional (Y)

$X_1$	Y	$X_1Y$	$(X_1)^2$	$Y^2$
1.821,55	53,18	96.870,03	3.318.044,40	2.828,11
2.713,80	69,96	189.857,45	7.364.710,44	4.894,40
2.419,35	71,93	174.023,85	5.853.254,42	5/173,92
2.301,73	60,25	138.679,23	5.297.960,99	3.630,06
2.379,43	60,86	144.812,11	5.661.687,12	3.703,94
2.422,37	57,61	139.552,74	5.867.876,42	3.318,91

2.404,75	63,46	152.605,44	5.782.822,56	4.027,17
2.701,10	68,17	184.133,99	7.295.941,21	4.647,15
2.522,60	59,48	150.044,25	6.363.510,76	3.537,87
2.060,67	52,95	109.112,48	4.246.360,85	2.803,70
2.984,87	71,89	214.582,30	8.909.448,92	5.168,17
3.280,62	69,35	227.511,00	10.762.467,58	4.809,42
<b>30.012,84</b>	<b>759,09</b>	<b>1.921.784,85</b>	<b>76.724.085,68</b>	<b>48.542,84</b>

Perhitungan korelasi hubungan antara variabel  $X_1$  dan variabel  $Y$ . Berdasarkan tabel di atas maka dapat diperoleh angka melalui statistik sebagai berikut :

**a. Uji Validitas**

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keandalan dan kesahihan dari variabel *berthing time* kapal ( $X_1$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) digunakan rumus validitas yang sama dengan rumus koefisien korelasi sebagai berikut.

$$r_{x1y} = \frac{n \cdot \sum X_1 Y - \sum X_1 \cdot \sum Y}{\sqrt{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$r_{x1y} = \frac{(12)(1.921.784,85) - (30.012,84)(759,09)}{\sqrt{(12)76.724.085,68 - (30.012,84)^2} \cdot \sqrt{(12)48.542,84 - (759,09)^2}}$$

$$r_{x1y} = \frac{23.061.418,18 - 22.782.446,72}{\sqrt{920.689.028,19 - 900.770.564,87} \cdot \sqrt{582.514,09 - 576.217,63}}$$

$$r_{x1y} = \frac{278.971,46}{\sqrt{19.918.463,32} \cdot \sqrt{6.296,47}}$$

$$r_{x1y} = \frac{278.971,46}{(4.463,01)(79,35)}$$

$$r_{x1y} = \frac{278.971,46}{354.139,84}$$

$$r_{x1y} = 0,79$$

Untuk membuktikan uji validitas dari variabel *berthing time* kapal ( $X_1$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) sesuai perhitungan yang diperoleh pada angka koefisien korelasi sebesar (0,79), sehingga angka validitas sebesar (0,79) maka dilakukan adalah dengan mencari  $r_{hitung}$  yaitu berdasarkan kriteria dengan ketentuan  $df$  (*degree of freedom*) dengan nilai  $n$  (jumlah sampel) diketahui 12 (dua belas),  $df = n-2$  maka menjadi  $df = 12-2$  yaitu 10 kemudian dibandingkan  $r_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  ; maka adalah 0,576 (dari  $r_{tabel}$ ).

Maka, hasil yang didapat adalah  $r_1 = r_{hitung} = 0,79$ , karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0,79 > 0,576$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa

variabel *berthing time* kapal ( $X_1$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) dinyatakan valid.

**b. Analisis Koefisien Korelasi Regresi**

Untuk mengetahui kuat atau lemahnya hubungan antara variabel  $X_1$  dan variabel  $Y$ , maka dengan analisis ini akan diketahui nilai  $r$  (koefisien korelasi) yaitu dengan rumus :

Rumus Koefisien Korelasi Regresi = Rumus Uji Validitas

$$r_{x1y} = \frac{n \cdot \sum X_1 Y - \sum X_1 \cdot \sum Y}{\sqrt{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

$$r_{x1y} = 0,79$$

Dari perhitungan di atas diperoleh angka koefisien korelasi sebesar (0,79), hal tersebut berarti adanya hubungan yang kuat antara *berthing time* kapal terhadap utilisasi dermaga konvensional. Bila hasil korelasi yang positif, dapat diartikan apabila *berthing time* kapal meningkat maka akan meningkatkan pula utilisasi dermaga konvensional. Begitupun sebaliknya, bila terjadi penurunan *berthing time* kapal maka akan menurunkan utilisasi dermaga konvensional.

**c. Analisis Koefisien Determinasi (KD)**

Analisis koefisien determinasi yaitu untuk mengetahui seberapa besar kontribusi variabel *berthing time* kapal ( $X_1$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) digunakan rumus koefisien determinasi sebagai berikut :

$$KD = r^2 \times 100\%$$

$$KD = (0,79)^2 \times 100\%$$

$$KD = 0,63 \times 100\%$$

$$KD = 63\%$$

Dengan nilai garis regresi ( $r^2 = 0,63$ ) mendekati angka 1, maka dikatakan layak untuk digunakan. Kemudian nilai koefisien determinasi adalah 63% menunjukkan bahwa nilai tersebut pantas dilanjutkan untuk memprediksikan dengan menggunakan rumus regresi dimana 63% dari *berthing time* kapal mempengaruhi utilisasi dermaga konvensional serta 37% oleh faktor-faktor lain.

**d. Uji Hipotesis**

Pengujian hipotesis tentang koefisien korelasi. Dilihat dari perhitungan koefisien korelasi, determinasi dan garis regresi, maka uji hipotesis dapat dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh antara *berthing*

time kapal terhadap utilisasi dermaga konvensional pada PT Pelindo II Cabang Palembang.

Uji Koefisien Korelasi Secara Parsial (Uji T)

Untuk membuktikan bahwa  $H_1$  diterima atau ditolak, maka yang dilakukan adalah dengan mencari  $t_{hitung}$  yaitu dengan langkah memasukkan nilai  $(r)$  ke dalam rumus, nilai  $n$  (jumlah sampel) diketahui 12 (dua belas), kemudian dibandingkan  $t_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$ ;  $df = n-k$  dimana  $k$  adalah jumlah variabel (bebas + terikat) dan  $n$  adalah jumlah observasi/sampel pembentuk regresi. Sehingga  $df = 12 - 2 = 10$  adalah 1,812 (dari  $t_{tabel}$ ).

$t_1 = t_{hitung}$

$$t_1 = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}} = \frac{(0,79)\sqrt{12-2}}{\sqrt{1-(0,79)^2}} = \frac{(0,79)\sqrt{10}}{\sqrt{1-0,63}} \\ = \frac{(0,79) \cdot 3,16}{\sqrt{0,37}} \cdot \frac{2,50}{0,61} = 4,10$$

Maka, hasil yang didapat adalah  $t_1 = t_{hitung} = 4,10$ , karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $4,10 > 1,812$ ). Jadi  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, artinya adanya pengaruh signifikan antara  $X_1$  dan  $Y$ . Sehingga adanya hubungan yang signifikan antara *berthing time* kapal terhadap utilisasi dermaga konvensional pada PT Pelindo II Cabang Palembang.

### 3.2. Korelasi Hubungan antara *Berth Output* ( $X_2$ ) terhadap Utilisasi Dermaga Konvensional ( $Y$ )

Tabel 3.3 Hasil Analisis *Berth Output* ( $X_2$ ) terhadap Utilisasi Dermaga Konvensional ( $Y$ )

$X_2$	$Y$	$X_2Y$	$(X_2)^2$	$Y^2$
291,76	53,18	15.515,80	85.123,90	2.828,11
418,15	69,96	29.253,77	174.849,42	4.894,40
321,64	71,93	23.135,57	103.452,29	5.173,92
295,28	60,25	17.790,62	87.190,28	3.630,06
295,32	60,86	17.973,18	87.213,90	3.703,94
312,44	57,61	17.999,67	97.618,75	3.318,91
296,48	63,46	18.814,62	87.900,39	4.027,17
358,82	68,17	24.460,76	128.751,79	4.647,15
349,96	59,48	20.815,62	122.472,00	3.537,87
271,33	52,95	14.366,92	73.619,97	2.803,70
395,90	71,89	28.461,25	156.736,81	5.168,17
445,87	69,35	30.921,08	198.800,06	4.809,42
<b>4.052,95</b>	<b>759,09</b>	<b>259.508,86</b>	<b>1.403.729,56</b>	<b>48.542,84</b>

Perhitungan korelasi hubungan antara variabel  $X_2$  dan variabel  $Y$ . Berdasarkan tabel di atas maka dapat diperoleh angka melalui statistik sebagai berikut :

#### a. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keandalan dan kesahihan dari variabel *berth output* ( $X_2$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) digunakan rumus validitas yang sama dengan rumus koefisien korelasi sebagai berikut.

$$r_{x_2y} = \frac{n \cdot \sum X_2Y - \sum X_2 \cdot \sum Y}{\sqrt{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \\ r_{x_2y} = \frac{(12)(259.508,86) - (4.052,95)(759,09)}{\sqrt{(12)1.403.729,56 - (4.052,95)^2} \cdot \sqrt{(12)48.542,84 - (759,09)^2}} \\ r_{x_2y} = \frac{3.114.106,32 - 3.076.553,82}{\sqrt{16.844.754,77 - 16.426.403,70} \cdot \sqrt{582.514,09 - 576.217,63}} \\ r_{x_2y} = \frac{37.552,50}{\sqrt{418.351,07} \cdot \sqrt{6.296,47}} \\ r_{x_2y} = \frac{37.552,50}{(646,80)(79,35)} \\ r_{x_2y} = \frac{37.552,50}{51.323,58} \\ r_{x_2y} = 0,73$$

Untuk membuktikan uji validitas dari variabel *berth output* ( $X_2$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) sesuai perhitungan yang diperoleh pada angka koefisien korelasi sebesar (0,73), sehingga angka validitas sebesar (0,73) maka dilakukan adalah dengan mencari  $r_{hitung}$  yaitu berdasarkan kriteria dengan ketentuan  $df$  (*degree of freedom*) dengan nilai  $n$  (jumlah sampel) diketahui 12 (dua belas),  $df = n-2$  maka menjadi  $df = 12-2$  yaitu 10 kemudian dibandingkan  $r_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$ ; maka adalah 0,576 (dari  $r_{tabel}$ ).

Maka, hasil yang didapat adalah  $r_1 = r_{hitung} = 0,73$ , karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0,73 > 0,576$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel *berth output* ( $X_2$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) dinyatakan valid.

#### b. Analisis Koefisien Korelasi Regresi

Untuk mengetahui kuat atau lemahnya hubungan antara variabel  $X_2$  dan variabel  $Y$ , maka dengan analisis ini akan diketahui nilai  $r$  (koefisien korelasi) yaitu dengan rumus :

Rumus Koefisien Korelasi Regresi = Rumus Uji Validitas

$$r_{x_2y} = \frac{n \cdot \sum X_2Y - \sum X_2 \cdot \sum Y}{\sqrt{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2}} \\ r_{x_2y} = 0,73$$

Dari perhitungan di atas diperoleh angka koefisien korelasi sebesar (0.73), hal tersebut berarti adanya hubungan yang kuat antara *berth output* terhadap utilisasi dermaga konvensional. Bila hasil korelasi yang positif, dapat diartikan apabila *berth output* meningkat maka akan meningkatkan pula utilisasi dermaga konvensional. Begitupun sebaliknya, bila terjadi penurunan *berth output* maka akan menurunkan utilisasi dermaga konvensional.

**c. Analisis Koefisien Determinasi (KD =R<sup>2</sup>)**

Analisis koefisien determinasi yaitu untuk mengetahui seberapa besar kontribusi variabel *berth output* (X<sub>2</sub>) terhadap utilisasi dermaga konvensional (Y) digunakan rumus koefisien determinasi sebagai berikut :

$$KD = r^2 \times 100\%$$

$$KD = (0.73)^2 \times 100\%$$

$$KD = 0,53 \times 100 \%$$

$$KD = 53\%$$

Dengan nilai garis regresi (r<sup>2</sup> = 0,53) mendekati angka 1, maka dikatakan layak untuk digunakan. Kemudian nilai koefisien determinasi adalah 53% menunjukkan bahwa nilai tersebut pantas dilanjutkan untuk memprediksikan dengan menggunakan rumus regresi dimana 53% dari *berth output* mempengaruhi utilisasi dermaga serta 47% oleh faktor-faktor lain.

**d. Uji Hipotesis**

Pengujian hipotesis tentang koefisien korelasi. Dilihat dari perhitungan koefisien korelasi, determinasi dan garis regresi, maka uji hipotesis dapat dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh antara *berth output* terhadap utilisasi dermaga konvensional pada PT Pelindo II Cabang Palembang.

Uji Koefisien Korelasi Secara Parsial (Uji T)

Untuk membuktikan bahwa H<sub>2</sub> diterima atau ditolak, maka yang dilakukan adalah dengan mencari t<sub>hitung</sub> yaitu dengan langkah memasukkan nilai (r) ke dalam rumus, nilai n (jumlah sampel) diketahui 12 (dua belas), kemudian dibandingkan t<sub>tabel</sub> pada α = 0,05 ; df = n-k dimana k adalah jumlah variabel (bebas + terikat) dan n adalah jumlah observasi/sampel pembentuk regresi. Sehingga df = 12 - 2 = 10 adalah 1,812 (dari t<sub>tabel</sub>).

$$t_2 = t \text{ hitung}$$

$$t_2 = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}} = \frac{(0.73)\sqrt{12-2}}{\sqrt{1-(0,73)^2}} = \frac{(0.73)\sqrt{10}}{\sqrt{1-0,53}} = \frac{(0,73) \cdot 3,16}{\sqrt{0,47}} = \frac{2,31}{0,69} = 3,35$$

Maka, hasil yang didapat adalah t<sub>2</sub> = t<sub>hitung</sub> = 3,35, karena t<sub>hitung</sub> > t<sub>tabel</sub> (3,35 > 1,812). Jadi H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>2</sub> diterima, artinya adanya pengaruh signifikan antara X<sub>2</sub> dan Y . Sehingga adanya hubungan yang signifikan antara *berth output* terhadap utilisasi dermaga konvensional pada PT Pelindo II Cabang Palembang.

**3.3. Korelasi Hubungan antara Berthing Time (X<sub>1</sub>) terhadap Berth Output (X<sub>2</sub>)**

Tabel 3.4 Hasil Analisis Berthing Time Kapal (X<sub>1</sub>) Terhadap Berth Output (X<sub>2</sub>)

X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	(X <sub>1</sub> ) <sup>2</sup>	(X <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>
1.821,55	291,76	531.455,43	3.318.044,40	85.123,90
2.713,80	418,15	1.134.775,47	7.364.710,44	174.849,42
2.419,35	321,64	778.159,73	5.853.254,42	103.452,29
2.301,73	295,28	679.654,83	5.297.960,99	87.190,28
2.379,43	295,32	702.693,27	5.661.687,12	87.213,90
2.422,37	312,44	756.845,28	5.867.876,42	97.618,75
2.404,75	296,48	712.960,28	5.782.822,56	87.900,39
2.701,10	358,82	969.208,70	7.295.941,21	128.751,79
2.522,60	349,96	882.809,10	6.363.510,76	122.472,00
2.060,67	271,33	559.121,59	4.246.360,85	73.619,97
2.984,87	395,90	1.181.710,03	8.909.448,92	156.736,81
3.280,62	445,87	1.462.730,04	10.762.467,58	198.800,06
<b>30.012,84</b>	<b>4.052,95</b>	<b>10.352.123,76</b>	<b>76.724.085,68</b>	<b>1.403.729,56</b>

Perhitungan korelasi hubungan antara variabel X<sub>1</sub> dan variabel X<sub>2</sub>. Berdasarkan tabel di atas maka dapat diperoleh angka melalui statistik sebagai berikut :

**a. Uji Validitas**

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keandalan dan kesahihan dari variabel *berthing time* (X<sub>1</sub>) terhadap *berth output* (X<sub>2</sub>) digunakan rumus validitas yang sama dengan rumus koefisien korelasi sebagai berikut.

$$r_{x_1x_2} = \frac{n \cdot \sum X_1 X_2 - \sum X_1 \cdot \sum X_2}{\sqrt{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}}$$

$$r_{x_1x_2} = \frac{(12)(10.352.123,76) - (30.012,84)(4.052,95)}{\sqrt{(12)76.724.085,68 - (30.012,84)^2} \cdot \sqrt{(12)1.403.729,56 - (4.052,95)^2}}$$

$$r_{x_1x_2} = \frac{124.225.485,10 - 121.640539,88}{\sqrt{920.689.028,19 - 900.770.564,87} \cdot \sqrt{16.844.754,77 - 16.426.403,7}}$$

$$r_{x_1x_2} = \frac{2.584.945,22}{\sqrt{19.918.463,32} \cdot \sqrt{418.351,07}}$$

$$r_{x_1x_2} = \frac{2.584.945,22}{(4.463,01)(646,80)}$$

$$r_{x_1x_2} = \frac{2.584.945,22}{2.886.674,87}$$

$$r_{x_1x_2} = 0,90$$

Untuk membuktikan uji validitas dari variabel *berthing time* ( $X_1$ ) terhadap *berth output* ( $X_2$ ) sesuai perhitungan yang diperoleh pada angka koefisien korelasi sebesar (0,90), sehingga angka validitas sebesar (0,90) maka dilakukan adalah dengan mencari  $r_{hitung}$  yaitu berdasarkan kriteria dengan ketentuan  $df$  (*degree of freedom*) dengan nilai  $n$  (jumlah sampel) diketahui 12 (dua belas),  $df = n-2$  maka menjadi  $df = 12-2$  yaitu 10 kemudian dibandingkan  $r_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  ; maka adalah 0,576 (dari  $r_{tabel}$ ).

Maka, hasil yang didapat adalah  $r_1 = r_{hitung} = 0,90$ , karena  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0,90 > 0,576$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel *berthing time* ( $X_1$ ) terhadap *berth output* ( $X_2$ ) dinyatakan valid.

#### b. Analisis Koefisien Korelasi Regresi

Untuk mengetahui kuat atau lemahnya hubungan antara variabel  $X_1$  dan variabel  $X_2$ , maka dengan analisis ini akan diketahui nilai  $r$  (koefisien korelasi) yaitu dengan rumus :

Rumus Koefisien Korelasi Regresi =  
Rumus Uji Validitas

$$r_{x_1x_2} = \frac{n \cdot \sum X_1 X_2 - \sum X_1 \cdot \sum X_2}{\sqrt{n \cdot \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2} \sqrt{n \cdot \sum X_2^2 - (\sum X_2)^2}}$$

$$r_{x_1x_2} = 0.90$$

Dari perhitungan di atas diperoleh angka koefisien korelasi sebesar (0,90), hal tersebut berarti adanya hubungan yang sangat kuat antara *berthing time* terhadap *berth output*. Bila hasil korelasi yang positif, dapat diartikan apabila *berthing time* meningkat maka akan meningkatkan pula *berth output*. Begitupun sebaliknya, bila terjadi penurunan *berthing time* maka akan menurunkan *berth output*.

#### c. Analisis Koefisien Determinasi (KD)

Analisis koefisien determinasi yaitu untuk mengetahui seberapa besar kontribusi variabel *berth output* ( $X_2$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) digunakan rumus koefisien determinasi sebagai berikut :

$$KD = r^2 \times 100\%$$

$$KD = (0.90)^2 \times 100\%$$

$$KD = 0,81 \times 100 \%$$

$$KD = 81\%$$

Dengan nilai garis regresi ( $r^2 = 0,81$ ) mendekati angka 1, maka dikatakan layak untuk digunakan. Kemudian nilai koefisien determinasi adalah 81% menunjukkan bahwa

nilai tersebut pantas dilanjutkan untuk memprediksikan dengan menggunakan rumus regresi dimana 81% dari *berthing time* mempengaruhi *berth output* serta 19% oleh faktor-faktor lain.

#### d. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis tentang koefisien korelasi. Dilihat dari perhitungan koefisien korelasi, determinasi dan garis regresi, maka uji hipotesis dapat dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh antara *berthing time* terhadap *berth output* pada PT Pelindo II Cabang Palembang.

Bila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_3$  diterima, artinya ada hubungan yang signifikan antara *berthing time* terhadap *berth output* pada PT Pelindo II Cabang Palembang. Untuk membuktikan bahwa  $H_3$  diterima atau ditolak, maka yang dilakukan adalah dengan mencari  $t_{hitung}$  yaitu dengan langkah memasukkan nilai ( $r$ ) ke dalam rumus, nilai  $n$  (jumlah sampel) diketahui 12 (dua belas), kemudian dibandingkan  $t_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  ;  $df = n-k$  dimana  $k$  adalah jumlah variabel (bebas + terikat) dan  $n$  adalah jumlah observasi/sampel pembentuk regresi. Sehingga  $df = 12 - 2 = 10$  adalah 1,812 (dari  $t_{tabel}$ ).

$$t_3 = t_{hitung}$$

$$t_3 = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r)^2}} = \frac{(0.90)\sqrt{12-2}}{\sqrt{1-(0.90)^2}} = \frac{(0.90)\sqrt{10}}{\sqrt{1-0.81}}$$

$$= \frac{(0.90) \cdot 3,16}{0,44} = \frac{2,85}{0,44} = 6,48$$

Maka, hasil yang didapat adalah  $t_3 = t_{hitung} = 6,48$ , karena  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $6,48 > 1,812$ ). Jadi  $H_0$  ditolak dan  $H_3$  diterima, artinya adanya pengaruh signifikan antara  $X_1$  dan  $X_2$  . Sehingga adanya hubungan yang signifikan antara *berthing time* terhadap *berth output* pada PT Pelindo II Cabang Palembang.

### 3.4. Korelasi Hubungan antara *Berthing Time* ( $X_1$ ) dan *Berth Output* ( $X_2$ ) serta Utilisasi Dermaga Konvensional ( $Y$ )

Tabel 3.5 Hasil Analisis *Berthing Time* ( $X_1$ ), *Berth Output* ( $X_2$ ) dan Utilisasi Dermaga Konvensional ( $Y$ )

Bl n	$X_1$	$X_2$	Y	$(X_1)^2$	$(X_2)^2$	$Y^2$
1	1.821,55	291,76	53,18	3.318.044,40	85.123,90	2.828,11
2	2.713,80	418,15	69,96	7.364.710,44	174.849,42	4.894,40
3	2.419,35	321,64	71,93	5.853.254,42	103.452,29	5.173,92

4	2.301,73	295,28	60,25	5.297.960,99	87.190,28	3.630,06
5	2.379,43	295,32	60,86	5.661.687,12	87.213,90	3.703,94
6	2.422,37	312,44	57,61	5.867.876,42	97.618,75	3.318,91
7	2.404,75	296,48	63,46	5.782.822,56	87.900,39	4.027,17
8	2.701,10	358,82	68,17	7.295.941,21	128.751,79	4.647,15
9	2.522,60	349,96	59,48	6.363.510,76	122.472,00	3.537,87
10	2.060,67	271,33	52,95	4.246.360,85	73.619,97	2.803,70
11	2.984,87	395,90	71,89	8.909.448,92	156.736,81	5.168,17
12	3.280,62	445,87	69,35	10.762.467,58	198.800,06	4.809,42
Σ	30.012,84	4.052,95	759,09	76.724.085,68	1.403.729,56	48.542,84

Tabel 3.6 Lanjutan Hasil Analisis *Berthing Time Kapal* (X<sub>1</sub>) dan *Berth Output* (X<sub>2</sub>) dan Utilisasi Dermaga Konvensional (Y)

Bln	X <sub>1</sub> X <sub>2</sub>	X <sub>1</sub> Y	X <sub>2</sub> Y
1	531.455,43	96.870,03	15.515,80
2	1.134.775,47	189.857,45	29.253,77
3	778.159,73	174.023,85	23.135,57
4	679.654,83	138.679,23	17.790,62
5	702.693,27	144.812,11	17.973,18
6	756.845,28	139.552,74	17.999,67
7	712.960,28	152.605,44	18.814,62
8	969.208,70	184.133,99	24.460,76
9	882.809,10	150.044,25	20.815,62
10	559.121,59	109.112,48	14.366,92
11	1.181.710,03	214.582,30	28.461,25
12	1.462.730,04	227.511,00	30.921,08
Σ	10.352.123,76	1.921.784,85	259.508,86

**a. Uji Validitas**

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui tingkat keandalan dan kesahihan dari variabel *berthing time* (X<sub>1</sub>) dan *Berth Output* (X<sub>2</sub>) terhadap utilisasi dermaga konvensional (Y) digunakan rumus validitas yang sama dengan rumus koefisien korelasi sebagai berikut.

$r_{x_1y} = 0,79; r_{x_2y} = 0,73; r_{x_1x_2} = 0,90$

$$r_{yx_1x_2} = \sqrt{\frac{r^2 x_1y + r^2 x_2y - 2 r_{x_1y} r_{x_2y} r_{x_1x_2}}{1 - r^2 x_1x_2}}$$

$$r_{yx_1x_2} = \sqrt{\frac{(0,79)^2 + (0,73)^2 - 2(0,79)(0,73)(0,90)}{1 - (0,90)^2}}$$

$$r_{yx_1x_2} = \sqrt{\frac{(0,63) + (0,53) - 1,04}{1 - (0,81)}}$$

$$r_{yx_1x_2} = \sqrt{\frac{1,16 - 1,04}{0,19}}$$

$$r_{yx_1x_2} = \sqrt{\frac{0,12}{0,19}}$$

$$r_{yx_1x_2} = \sqrt{0,63}$$

$r_{yx_1x_2} = 0,80$

Untuk membuktikan uji validitas dari variabel *berthing time* kapal (X<sub>1</sub>) dan *berth output* (X<sub>2</sub>) terhadap utilisasi dermaga konvensional (Y) sesuai perhitungan yang diperoleh pada angka koefisien korelasi sebesar (0.80), sehingga angka validitas sebesar (0,80) maka dilakukan adalah dengan mencari r<sub>hitung</sub> yaitu berdasarkan kriteria dengan ketentuan df (*degree of freedom*) dengan nilai n (jumlah sampel) diketahui 12 (dua belas), df = n-2 maka menjadi df = 12-2 yaitu 10 kemudian dibandingkan r<sub>tabel</sub> pada α = 0,05 ; maka adalah 0,576 (dari r<sub>tabel</sub>).

Maka, hasil yang didapat adalah r<sub>1</sub> = r<sub>hitung</sub> = 0,80, karena r<sub>hitung</sub> > r<sub>tabel</sub> (0,80 > 0,576). Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel *berthing time* kapal (X<sub>1</sub>) dan *berth output* (X<sub>2</sub>) terhadap utilisasi dermaga konvensional (Y) dinyatakan valid.

**b. Persamaan Regresi Linier Berganda**

Untuk mengetahui seberapa besar korelasi hubungan antara *berthing time kapal* (X<sub>1</sub>) dan *berth output* (X<sub>2</sub>) terhadap utilisasi dermaga konvensional (Y) yaitu dengan menggunakan metode Persamaan Regresi Linier Berganda. Dimana secara umum, data hasil pengamatan Y dipengaruhi oleh variabel X<sub>1</sub> dan X<sub>2</sub>, sehingga rumus dari regresi linier berganda adalah :

$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$

$$\sum X_1^2 = \sum X_1^2 - \frac{(\sum X_1)^2}{n}$$

$$= 76.724.085,68 - \frac{(30.012,84)^2}{12}$$

$$= 76.724.085,68 - \frac{900.770.564,87}{12}$$

$$= 76.724.085,68 - 75.064.213,74$$

$$= 1.659.871,94$$

$$\sum X_2^2 = \sum X_2^2 - \frac{(\sum X_2)^2}{n}$$

$$= 1.403.729,56 - \frac{(4.052,95)^2}{12}$$

$$= 1.403.729,56 - \frac{(16.426.403,70)}{12}$$

$$= 1.403.729,56 - 1.368.866,98$$

$$= 34.862,58$$

$$\sum Y^2 = \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}$$

$$= 48.542,84 - \frac{(759,09)^2}{12}$$

$$= 48.542,84 - \frac{(576.217,63)}{12}$$

$$= 48.542,84 - 48.018,14$$

$$= 524,70$$

$$\begin{aligned}\sum X_1Y &= \sum X_1Y - \frac{(\sum X_1 \cdot \sum Y)}{n} \\ &= 1.921.784,85 - \frac{(30.012,84)(759,09)}{12} \\ &= 1.921.784,85 - 1.898.537,23 \\ &= 23.247,62\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum X_2Y &= \sum X_2Y - \frac{(\sum X_2 \cdot \sum Y)}{n} \\ &= 259.508,86 - \frac{(4.052,95)(759,09)}{12} \\ &= 259.508,86 - 256.379,48 \\ &= 3.129,38\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sum X_1X_2 &= \sum X_1X_2 - \frac{(\sum X_1 \cdot \sum X_2)}{n} \\ &= 10.352.123,76 - \frac{(30.012,84)(4.052,95)}{12} \\ &= 10.352.123,76 - 10.136.711,66 \\ &= 215.412,10\end{aligned}$$

Sehingga, maka nilai  $b_1$ ,  $b_2$  dan  $a$  adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}b_1 &= \frac{[(\sum X_2^2 \cdot \sum X_1Y) - (\sum X_2Y \cdot \sum X_1X_2)]}{[(\sum X_1^2 \cdot \sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2]} \\ &= \frac{[(34.862,58)(23.247,62) - (3.129,38)(215.412,10)]}{[(1.659.871,94)(34.862,58) - (215.412,10)^2]} \\ &= \frac{[(810.472.012,06) - (674.106.317,50)]}{[(57.867.418.298,01) - (46.402.372.826,41)]} \\ &= \frac{[136.365.694,56]}{[11.465.045.471,60]} \\ &= 0,01\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}b_2 &= \frac{[(\sum X_1^2 \cdot \sum X_2Y) - (\sum X_1Y \cdot \sum X_1X_2)]}{[(\sum X_1^2 \cdot \sum X_2^2) - (\sum X_1X_2)^2]} \\ &= \frac{[(1.659.871,94)(3.129,38) - (23.247,62)(215.412,10)]}{[(1.659.871,94)(34.862,58) - (215.412,10)^2]} \\ &= \frac{[(5.194.370.051,60) - (5.007.818.644,20)]}{[(57.867.418.298,01) - (46.402.372.826,41)]} \\ &= \frac{[(186.551.407,40)]}{[11.465.045.471,60]} \\ &= 0,02\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}a &= \frac{\sum Y - (b_1 \sum X_1) - (b_2 \sum X_2)}{n} \\ &= \frac{759,09 - (0,01 \times 30.012,84) - (0,02 \times 4.052,95)}{12} \\ &= \frac{759,09 - (356,97) - (65,95)}{12} \\ &= \frac{336,17}{12} \\ &= 28,01\end{aligned}$$

Jadi, persamaan regresi linear berganda adalah

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

$$Y = 28,01 + 0,01X_1 + 0,02X_2$$

### c. Interpretasi Koefisien Korelasi

- 1) Nilai  $a = 28,01$  ; artinya jika *berthing time* kapal ( $X_1$ ) dan *berth output* ( $X_2$ ) nilainya adalah 0, maka utilisasi

dermaga konvensional ( $Y$ ) nilainya adalah 28,01%.

- 2) Nilai  $b_1 = 0,01$  ; artinya jika *berth output* dianggap tetap dan *berthing time* kapal meningkat satu persen maka utilisasi dermaga konvensional akan terjadi kenaikan sebesar 0,01 satuan. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara *berthing time* dengan utilisasi dermaga konvensional, semakin naik *berthing time* maka semakin meningkatkan utilisasi dermaga konvensional.
- 3) Nilai  $b_2 = 0,02$  ; artinya jika *berthing time* dianggap tetap dan *berth output* meningkat satu persen maka utilisasi dermaga konvensional akan terjadi kenaikan sebesar 0,02 satuan. Koefisien bernilai positif artinya terjadi hubungan positif antara *berth output* dengan utilisasi dermaga konvensional, semakin naik *berth output* maka semakin meningkatkan utilisasi dermaga konvensional.

### d. Menghitung Koefisien Korelasi Regresi Berganda

Untuk mengetahui kuat atau lemahnya hubungan antara variabel  $X_1$  dan variabel  $X_2$  terhadap variabel  $Y$  maka dengan analisis ini akan diketahui nilai  $r$  (koefisien korelasi) yaitu dengan rumus :

Rumus Koefisien Korelasi Regresi =  
Rumus Uji Validitas

$$r_{x_1y} = 0,79; r_{x_2y} = 0,73; r_{x_1x_2} = 0,90$$

$$r_{y_{x_1x_2}} = \sqrt{\frac{r^2 x_1y + r^2 x_2y - 2 r_{x_1y} r_{x_2y} r_{x_1x_2}}{1 - r^2 x_1x_2}}$$

$$r_{y_{x_1x_2}} = 0,80$$

Dari perhitungan di atas diperoleh angka koefisien korelasi sebesar (0.80), hal tersebut berarti adanya hubungan yang sangat kuat antara *berthing time* ( $X_1$ ) dan *berth output* ( $X_2$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ).

Bila hasil korelasi yang positif, dapat diartikan apabila *berthing time* kapal dan *berth output* meningkat maka akan meningkatkan pula utilisasi dermaga konvensional. Begitupun sebaliknya, bila terjadi penurunan *berthing time* kapal dan *berth output* maka akan menurunkan utilisasi dermaga konvensional.

**e. Menghitung Koefisien Determinasi**

Analisis koefisien determinasi yaitu untuk mengetahui seberapa besar kontribusi variabel *berthing time* ( $X_1$ ) dan *berth output* ( $X_2$ ) terhadap utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ) digunakan rumus koefisien determinasi sebagai berikut :

$$r^2 = \frac{(b_1 \sum X_1 Y) + (b_2 \sum X_2 Y)}{\sum Y^2}$$

$$r^2 = \frac{(0,01 \cdot 23.247,62) + (0,02 \cdot 3.129,38)}{524,70}$$

$$r^2 = \frac{(232,45) + (62,59)}{524,70}$$

$$r^2 = \frac{295,04}{524,70}$$

$$r^2 = 0,56$$

$$KD = r^2 \times 100\%$$

$$KD = (0,56) \times 100\%$$

$$KD = 56\%$$

Dengan mendapatkan nilai  $KD = 56\%$  menunjukkan bahwa besaran koefisien determinasi antara *berthing time* dan *berth output* terhadap utilisasi dermaga konvensional adalah sebesar  $56\%$ . Artinya sekitar  $56\%$  antara *berthing time* ( $X_1$ ) dan *berth output* ( $X_2$ ) dapat menjelaskan utilisasi dermaga konvensional ( $Y$ ).

**f. Uji Hipotesis**

Pengujian hipotesis tentang koefisien korelasi. Dilihat dari perhitungan koefisien korelasi, determinasi dan garis regresi maka uji hipotesis dapat dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh antara *berthing time* dan *berth output* terhadap utilisasi dermaga konvensional pada PT Pelindo II Cabang Palembang.

Uji Koefisien Korelasi Secara Simultan (Uji F)

Untuk membuktikan bahwa  $H_4$  diterima atau ditolak, maka yang dilakukan adalah dengan mencari  $f_{hitung}$  yaitu dengan langkah memasukkan nilai ( $r$ ) ke dalam rumus, nilai  $n$  (jumlah sampel), derajat bebas/degree of freedom ( $df$ ) untuk pembilang atau dikenal dengan  $df_1$  dengan simbol  $N_1$ , derajat bebas/degree of freedom ( $df$ ) untuk penyebut, atau dikenal dengan  $df_2$  dengan simbol  $N_2$  kemudian dibandingkan  $f_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  ;  $df_1 = k-1$ ;  $df_2 = n-k$  dimana  $k$  adalah jumlah

variabel (bebas + terikat) dan  $n$  adalah jumlah observasi/sampel pembentuk regresi. Dapat dihitung :

$$df_1 = k-1$$

$$= 3 - 1 = 2$$

$$df_2 = n - k$$

$$= 12 - 3 = 9$$

Sehingga  $N_1 = 2$  dan  $N_2 = 9$  maka  $f_{tabel} = 4,26$ .

$$f_4 = f_{hitung}$$

$$f_{hitung} = \frac{r^2/k}{1 - r^2/(n-k-1)} = \frac{(0,80)^2/2}{1 - (0,80)^2/(12-3-1)}$$

$$= \frac{0,64/2}{1 - 0,64/8} = \frac{0,32}{0,045} = 7,11$$

Maka, hasil yang didapat adalah  $f_4 = f_{hitung} = 7,11$ , karena  $f_{hitung} > f_{tabel}$  ( $7,11 > 4,26$ ). Jadi  $H_0$  ditolak dan  $H_4$  diterima, artinya adanya hubungan signifikan antara  $X_1$ ,  $X_2$  dan  $Y$ . Sehingga adanya pengaruh yang signifikan antara *berthing time* dan *berth output* terhadap utilisasi dermaga konvensional pada PT Pelindo II Cabang Palembang.

**3.5. Pemecahan Masalah**

Berdasarkan hasil analisis data diatas, dapat dirincikan sebagai berikut.

Jumlah *berthing time* = 30.012,84 jam  
 Jumlah *berth output* = 4.052,95 ton/m  
 Jumlah bongkar muat = 1.827.582 ton  
*Loading discharge rate* berdasarkan seluruh komoditi = 107 TGH  
*Loading Discharging Rate* masing-masing komoditi berdasarkan *Service Level Agreement* sebagai berikut.

Tabel 3.7 *Loading Discharging Rate* Berdasarkan *Service Level Agreement*

NO	URAIAN	KINERJA	
		Satuan	Dalam Negeri
1	General Cargo	TGH	80
2	Bag Cargo	TGH	40
3	Curah Cair	TGH	200

Realisasi *Loading Discharging Rate* berdasarkan *Berth Working Time* dalam negeri periode 2017 sebagai berikut.

Tabel 3.8 Realisasi *Loading Discharging Rate* Berdasarkan *Berth Working Time* Dalam Negeri Tahun 2017

Bulan	Bag Cargo	Curah Cair	General Cargo	Satuan
1	40,90	220,85	135,87	TGH

2	46,97	218,73	154,36	TGH
3	42,23	198,18	139,22	TGH
4	44,58	220,49	81,65	TGH
5	45,57	229,78	76,37	TGH
6	43,95	186,20	125,91	TGH
7	39,75	197,98	109,18	TGH
8	39,09	208,00	117,83	TGH
9	45,35	219,21	141,37	TGH
10	38,80	197,83	112,57	TGH
11	39,43	233,25	154,78	TGH
12	39,86	200,03	102,46	TGH
<b>Rata-rata</b>	<b>42,21</b>	<b>210,88</b>	<b>120,97</b>	<b>TGH</b>
<b>Rata-rata</b>		<b>124,68</b>		<b>TGH</b>

Rata-rata kecepatan bongkar muat berdasarkan *berthing time* adalah

$$= \frac{\text{Jumlah bongkar muat}}{\text{jumlah berthing time}}$$

$$= \frac{1.827.582}{30.012,84}$$

$$= 61 \text{ TGH}$$

Sehingga rata-rata kecepatan bongkar muat berdasarkan *berthing time* di dermaga konvensional belum memenuhi *loading discharge rate* yang telah ditentukan berdasarkan *service level agreement*.

Terdapat selisih nilai antara *loading discharging rate berthing time* dan *loading discharging rate berth working time* sebesar 63,68 TGH yang dimana disebabkan oleh adanya *idle time* dalam unsur *berthing time*. *Idle time* disebabkan oleh faktor cuaca seperti hujan, kerusakan alat bongkar muat, kurangnya kesiapan alat derek kapal, *waiting truck*, dan pengurusan tanki untuk jenis muatan curah cair.

*Berthing time* ideal berdasarkan realisasi jumlah muatan dibongkar dan dimuat yaitu :

$$= \frac{\text{Jumlah bongkar muat}}{\text{Loading discharging rate}}$$

$$= \frac{1.827.582}{107}$$

$$= 17.080 \text{ jam}$$

Sehingga untuk jumlah muatan yang dibongkar dan dimuat sebanyak 1.827.582 ton, seharusnya membutuhkan waktu selama 17.080 jam untuk waktu tambat kapal atau *berthing time* dengan *loading discharge rate* sebesar 107 TGH namun realisasinya adalah 30.012,84 jam dengan *loading discharge rate* sebesar 61 TGH.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai analisis regresi dan koefisien korelasi, koefisien determinasi, uji validitas, dan uji hipotesis antara *berthing time* dan *berth output* terhadap utilisasi dermaga konvensional pada PT Pelindo II Cabang Palembang periode bulan Januari 2017 sampai dengan Desember 2017, maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

- 1) Untuk memenuhi standar utilitas dermaga konvensional sebesar 70% maka dapat dilakukan dengan mempersingkat waktu tambat atau *berthing time* kapal. Mempersingkat waktu tambat atau *berthing time* dapat dilakukan dengan mengatasi adanya unsur *idle time* dalam *berthing time* itu sendiri. Faktor penyebab *idle time* dapat diklasifikasikan menjadi beberapa faktor yaitu pertama karena kesalahan manusia seperti menunggu kedatangan truk, menunggu kedatangan operator, menunggu kedatangan buruh, keterlambatan pengurusan dokumen kapal, dan keterlambatan memulai pekerjaan atau berhenti kerja lebih awal. Kedua karena kendala teknis seperti menunggu space kosong pada gudang, perbaikan kerusakan alat, dan perbaikan kerusakan kapal. Ketiga karena faktor alam meliputi hujan dan pasang/surut. Faktor penyebab *idle time* yang dapat diperbaiki diantaranya adalah faktor yang terjadi karena kesalahan manusia dan kesalahan teknis, sedangkan faktor alam tidak bisa untuk diperbaiki. Solusi yang diperlukan untuk kerusakan alat adalah peminjaman alat bongkar muat ke pihak pelabuhan saat terjadi kerusakan alat bongkar muat milik kapal. Solusi pada faktor keterlambatan kerja dan berhenti lebih awal diantaranya adalah perlunya koordinasi yang lebih baik lagi antara perusahaan bongkar muat dengan pelabuhan. Selain itu perlu pencatatan yang lebih detail oleh tally sehingga dapat diketahui secara pasti faktor terjadinya keterlambatan memulai kerja dan berhenti kerja lebih awal. Solusi dari menunggu kedatangan truk adalah perlu

adanya perencanaan siklus truk yang akan melakukan bongkar muat sehingga tidak terjadi keterlambatan dan penambahan unit truk sehingga produktivitas pengangkutan lebih besar. Solusi menunggu keterlambatan operator dan buruh yaitu dengan menegur secara lisan maupun tindakan untuk para buruh atau operator yang sering melakukan keterlambatan.

- 2) Untuk mengoptimalkan *berth output* di dermaga konvensional dapat dilakukan dengan mempercepat waktu kegiatan bongkar muat agar tercapai *loading discharging rate* berdasarkan seluruh komoditi sebesar 107 TGH. Realisasi *loading discharging rate* berdasarkan *berthing time* yang ada hanya mencapai angka sebesar 61 TGH sehingga dibutuhkan penambahan peralatan bongkar muat guna mempercepat waktu kegiatan bongkar muat yaitu menambah jumlah *jib crane* dan menambah jumlah *head truck* yang digunakan untuk menunjang kegiatan bongkar muat di dermaga konvensional. Untuk penggunaan satu unit *jib crane*/jam membutuhkan tiga unit *head truck*. Sehingga untuk penambahan satu unit *jib crane* juga membutuhkan tiga unit *head truck*. Guna menunjang kegiatan bongkar muat di dermaga konvensional maka diperlukan perawatan dan pemeliharaan terhadap peralatan bongkar muat tersebut agar peralatan bongkar muat dapat selalu digunakan.
- 3) Jika nilai *berthing time* kapal rendah maka perputaran waktu kapal sandar akan lebih cepat meningkat sehingga nilai *berth output* pun akan dapat dioptimalkan dengan baik. Alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi perihal diatas yaitu dengan cara meningkatkan kinerja bongkar muat kapal di dermaga konvensional dengan memperhatikan *effective time*, TGH (*ton gang per hours*), dan SOP (*ship output per day*) yang mengacu pada standarisasi kinerja bongkar muat itu sendiri.
- 4) Untuk mengoptimalkan utilisasi dermaga konvensional agar sesuai dengan RKA yang telah ditentukan, maka dari pihak

PT Pelindo II Cabang Palembang itu sendiri harus bisa menangani efisiensi *berthing time* yang lebih cepat sehingga *berth output* pun akan dapat dioptimalkan dengan baik.

Jika nilai *berthing time* kapal rendah maka perputaran waktu kapal sandar akan lebih cepat meningkat sehingga nilai *berth output* pun akan dapat dioptimalkan dengan baik sehingga utilisasi dermaga konvensional akan menghasilkan nilai yang ideal.

Untuk mengefisiensi *berthing time* dan mengoptimalkan *berth output* yaitu dengan mengatasi adanya unsur *idle time* dalam *berthing time* itu sendiri yaitu pertama karena kesalahan manusia, kedua karena kendala teknis, dan ketiga karena faktor alam dan mempercepat kegiatan bongkar muat di dermaga konvensional dengan jumlah bongkar muat di dermaga konvensional sebesar sebesar 1.827.582 ton dan rata-rata kecepatan bongkar muat di dermaga konvensional sebesar 107 TGH akan menghasilkan waktu bertambat selama 17.080 jam. Namun realisasinya adalah 30.012,84 jam, seharusnya dapat menghasilkan jumlah bongkar muat yang lebih besar dengan rata-rata kecepatan bongkar muat sebesar 107 TGH sehingga nilai *berth output* pun akan meningkat. Berdasarkan hal diatas, jika semua terealisasi dengan baik maka dapat meningkatkan produktivitas kegiatan bongkar muat di PT Pelindo II Cabang Palembang dan utilisasi dermaga konvensional dapat mencapai RKA yang telah ditentukan. Dalam rangka mempercepat kegiatan bongkar muat, alternatif yang dapat dilakukan yaitu dengan menambah jumlah peralatan bongkar muat di dermaga konvensional seperti *jib crane* dan *head truck*. Guna menunjang kegiatan bongkar muat di dermaga konvensional maka diperlukan perawatan dan pemeliharaan terhadap peralatan bongkar muat tersebut agar peralatan bongkar muat dapat selalu digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] D.A. Lasse, Manajemen Muatan Aktivitas Rantai Pasok di Area Pelabuhan, Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2012.
- [2] D.A. Lasse, Manajemen Kepelabuhanan, Jakarta: RajaGrafindo Persada, 2014.
- [3] Engkos Kosasih dan Hananto Soewedo, Manajemen Perusahaan Pelayaran, Jakarta: RajaGrafindo Perkasa, 2007.
- [4] Raja Oloan Saut Gurning dan Eko Hariyadi Budiyanto, Manajemen Bisnis Pelabuhan, Jakarta: APE Publishing, 2007.
- [5] Bambang Triatmodjo, “Analisis Kapasitas Pelayanan Terminal Peti Kemas Semarang,” pp.2, 2011.
- [6] Cheryl Clinda Rumambi, T.K. Sendouw, dan Mecky R.E. Manoppo, “Evaluasi Kinerja Operasional Pelabuhan Bitung,” *Tekno*, vol. 14/No.66/Desember 2016, pp. 2-4, 2016.
- [7] Doris Ade Widyarti, Rinaldi dan Ferry Fatnanta, “Analisis *Berth Occupancy Ratio* (BOR) untuk Memenuhi Standar Utilitas Dirjen Perhubungan Laut pada Dermaga B Curah Cair Pelabuhan Dumai,” pp. 3-4, 2017.
- [8] Ribka R. Planginten, Sisca V. Pandey, dan Lucia G.J. Lalamentik, “Evaluasi Kinerja Operasional Pelabuhan ASDP Indonesia Ferry Bitung,” *Jurnal Sipil Statik*, vol.7 No.2 Februari 2019, pp. 267-270, 2019.
- [9] Peraturan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. PM 51 Tahun 2015 tentang Penyelenggaraan Pelabuhan Laut.
- [10] Keputusan Direktur Jenderal Perhubungan Laut No. UM.002/38/18/DJPL-11 mengatur mengenai Standar Kinerja Pelayanan Operasional Pelabuhan.