

**ANALISIS PENGARUH PRODUKTIVITAS *QUAY*
CRANE TWINLIFT TERHADAP WAKTU SANDAR
KAPAL DI DERMAGA INTERNASIONAL
PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

MAHESWARI ELVARETTA PARAMESTI

NIT 08.20.011.2.04

PROGRAM STUDI TRANSPORTASI LAUT

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2024

**ANALISIS PENGARUH PRODUKTIVITAS QUAY
CRANE TWINLIFT TERHADAP WAKTU SANDAR
KAPAL DI DERMAGA INTERNASIONAL
PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA**



Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

MAHESWARI ELVARETTA PARAMESTI

NIT 08.20.011.2.04

PROGRAM STUDI TRANSPORTASI LAUT

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA

TAHUN 2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Maheswari Elvaretta Paramesti

Nomor Induk Taruna : 0820011204

Program Studi : Diploma IV Transportasi Laut

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis dengan judul :

**“ANALISIS PENGARUH PRODUKTIVITAS *QUAY CRANE TWINLIFT*
TERHADAP WAKTU SANDAR KAPAL DI DERMAGA INTERNASIONAL PT.
TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA”**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam skripsi tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan di atas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 24 JUNI 2024



MAHESWARI ELVARETTA PARAMESTI

NIT. 0820011204

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL
SKRIPSI

Judul : ANALISIS PENGARUH PRODUKTIVITAS *QUAY CRANE*
TWINLIFT TERHADAP WAKTU SANDAR KAPAL DI
DERMAGA INTERNASIONAL PT. TERMINAL PETIKEMAS
SURABAYA

Nama Taruna : Maheswari Elvaretta Paramesti

NIT : 08 20 011 2 04

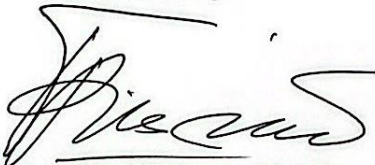
Program Studi : D-IV Transportasi Laut

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya, 04 Juni 2024

MENYETUJUI

Pembimbing I



Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP.
Pembina Utama Muda (IV/c)
NIP. 19660216 199303 2 001

Pembimbing II

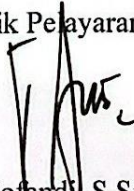


Diana Alia, S.T, M.Eng
Penata Tk. I (III/c)
NIP. 19910606 201902 2 003

Mengetahui

Ketua Jurusan Studi Transportasi Laut

Politeknik Pelayaran Surabaya



Faris Nofandi, S.Si., M.Sc.
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19841118 200812 1 001

PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENGARUH PRODUKTIVITAS *QUAY CRANE TWINLIFT* TERHADAP WAKTU SANDAR KAPAL DI DERMAGA INTERNASIONAL PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA

Disusun dan diajukan oleh:

Maheswari Elvaretta Paramesti

NIT: 08.20.011.2.04

Program Diploma IV Transportasi Laut

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Proposal Skripsi

Pada tanggal, 24 JUNI 2024

Menyetujui,

Penguji I



Romanda Annas Amrullah, S.ST, M.M

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19840623 201012 1 005

Penguji II



Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP.

Pembina Utama Muda (IV/c)

NIP. 19660216 199303 2 001

Penguji III



Diana Alia, S.T., M.Eng.

Penata (III/c)

NIP. 19910606 201902 2 003

Mengetahui,

Ketua Jurusan Transportasi Laut



(Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc.)

Penata Tk. I (III/d)

NIP. 19841118-200812 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan judul "Analisis Pengaruh Produktivitas *Quay Crane Twinlift* Terhadap Waktu Sandar Kapal di Dermaga Internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya".

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademis pada program studi Diploma IV Transportasi Laut Politeknik Pelayaran Surabaya dalam rangka agar taruna/i dapat mengidentifikasi, memahami serta mengetahui produktivitas *quay crane twinlift* dan pengaruhnya terhadap waktu tunggu kapal di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya.

Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan antara lain kepada :

1. Direktur Politeknik Pelayaran Surabaya, Bapak Moejiono, M.T. M.Mar.E.
2. Kepala Program Studi Transportasi Laut Politeknik Pelayaran Surabaya, Bapak Faris Nofandi, S.Si.T., M.Sc.
3. Dosen Pembimbing I, Ibu Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP.
4. Dosen Pembimbing II, Ibu Diana Alia, S.T,M.Eng
5. Bapak Ruwah Budi Santoso yang telah membimbing dan membantu selama proses penelitian berlangsung.
6. PT Terminal Petikemas Surabaya sebagai tempat penelitian.
7. Keluarga saya yang terutama kedua orangtua saya yaitu Bapak Dodit Soelartiko dan Ibu Sri Rahayuningsih yang telah memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

8. Rekan-rekan taruna angkatan XI Politeknik Pelayaran Surabaya yang memberikan dukungan dan bantuan selama menjalani pendidikan di Politeknik Pelayaran Surabaya.
9. Diri sendiri atas perjuangan, ketekunan, dan dedikasi yang telah ditanamkan dalam setiap langkah perjalanan penelitian ini. Sepanjang proses penyusunan skripsi, penulis menyadari bahwa keberhasilan ini tidak lepas dari upaya keras dan semangat pantang menyerah yang telah diberikan kepada diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, sehingga penulis mengharapkan saran dan masukan yang dapat mendukung penyempurnaan skripsi ini. Penulis berharap agar ilmu yang tersampaikan dapat bermanfaat bagi kita semua.

Surabaya, Juni 2024

Maheswari Elvaretta Paramesti
NIT. 0820011204

ABSTRAK

Maheswari Elvaretta Paramesti, Analisis Pengaruh Produktivitas *Quay Crane Twinlift* Terhadap Waktu Sandar Kapal di Dermaga Internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya. Dibimbing oleh Ibu Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP, dan Ibu Diana Alia S.T,M.Eng.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh produktivitas *Quay Crane Twinlift* terhadap waktu sandar kapal di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya. Penelitian dilakukan pada periode Januari hingga Juni 2022 dengan menggunakan metode analisis data kuantitatif yang diolah menggunakan perangkat lunak SPSS versi 25. Data yang digunakan meliputi jumlah kapal, jumlah peti kemas, dan produktivitas bongkar muat (*Box per Crane per Hour / BCH*). Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan signifikan antara produktivitas *Quay Crane Twinlift* dengan waktu sandar kapal. Peningkatan produktivitas *Quay Crane Twinlift* secara signifikan mengurangi waktu sandar kapal, dengan setiap peningkatan satu unit produktivitas berkontribusi pada pengurangan waktu sandar kapal secara signifikan. Analisis regresi menunjukkan bahwa produktivitas *Quay Crane Twinlift* berpengaruh positif terhadap waktu sandar kapal dengan pengaruh sebesar 75,3%. Saran yang diberikan meliputi peningkatan monitoring dan evaluasi berkala serta peningkatan keterampilan sumber daya manusia untuk meningkatkan produktivitas *Quay Crane Twinlift* dan mengurangi waktu sandar kapal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam peningkatan efisiensi operasional bongkar muat di pelabuhan.

Kata Kunci: Produktivitas *Quay Crane Twinlift*, Waktu Sandar Kapal, Dermaga Internasional, PT. Terminal Petikemas Surabaya.

ABSTRACT

Maheswari Elvaretta Paramesti, Analysis of the Effect of Quay Crane Twinlift Productivity on Ship Docking Time at PT. Surabaya Container Terminal. Supervised by Mrs. Dr. Trisnowati Rahayu, M.AP and Mrs. Diana Alia, S.T, M.Eng.

This study aims to analyze the effect of Quay Crane Twinlift productivity on ship berthing time at PT. Surabaya Container Terminal. The study was conducted from January to June 2022 using quantitative data analysis methods processed using SPSS software version 25. The data used includes the number of vessels, the number of containers, and the productivity of loading and unloading (Box per Crane per Hour / BCH). The results of the analysis show that there is a significant relationship between the productivity of Quay Crane Twinlift and the docking time of the ship. The increased productivity of the Quay Crane Twinlift significantly reduces the berthing time of the vessel, with each increase of one unit of productivity contributing to a significant reduction in the berthing time of the vessel. Regression analysis shows that the productivity of Quay Crane Twinlift has a positive effect on ship berthing time with an influence of 75.3%. Suggestions include improving regular monitoring and evaluation as well as improving human resource skills to increase the productivity of Quay Crane Twinlift and reduce ship berthing time. This research is expected to contribute to improving the operational efficiency of loading and unloading at ports.

Keywords: *Quay Crane Twinlift Productivity, Ship Berthing Time, International Quay, PT. Terminal Petikemas Surabaya*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GRAFIK	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian.....	6
E. Manfaat Penelitian	7
1. Manfaat Teoritis.....	7
2. Manfaat Praktis.....	7
BAB II	8
KAJIAN PUSTAKA.....	8
A. Kajian Penelitian Sebelumnya	8
B. Landasan Teori	11
1. Produktivitas.....	11
2. <i>Quay Crane Twinlift</i>	13
3. Waktu Sandar Kapal	19
4. Dermaga	20
5. Terminal Petikemas	21
6. Metodologi Penelitian Kuantitatif	25

7. Operasional Variabel	26
8. Sumber data	26
9. Teknik Analisis Data.....	27
10. Uji Normalitas.....	27
11. Uji Multikolinieritas	28
12. Uji Autokorelasi.....	28
C. Kerangka Berpikir	28
D. HIPOTESIS PENELITIAN	29
BAB III.....	31
METODE PENELITIAN	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	31
1. Lokasi Penelitian	31
2. Waktu Penelitian.....	31
C. Definisi Operasional Variabel	31
1. Variable bebas / independent (Variabel X)	32
2. Variabel terikat / Dependent (Variabel Y)	32
D. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan data	33
1. Sumber Data	33
2. Teknik Pengumpulan Data	33
E. Teknik Analisis Data	34
1. Analisis Statistik Deskriptif.....	35
2. Analisis Asumsi Klasik	35
3. Analisis Regresi Serderhana.....	37
BAB IV	40
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
A. Gambaran Umum PT. Terminal Petikemas Surabaya	40
1. Lokasi Penelitian	40
2. Fasilitas dan Layanan PT. Terminal Petikemas Surabaya	41
B. Hasil Penelitian	44
1. Deskripsi Variabel Penelitian	44
2. Hasil Uji Hipotesis	50

3. Analisis Data Menggunakan Analisis Asumsi Klasik dan Analisis Regresi Sederhana.....	54
C. Pembahasan.....	62
BAB V.....	64
KESIMPULAN DAN SARAN	64
A. Kesimpulan	64
B. Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Laporan Arus Petikemas PT Terminal Petikemas Surabaya Tahun 2022	3
Gambar 2. 1 Spreader.....	15
Gambar 2. 2 Boom	15
Gambar 2. 3 Container Crane Twinlift.....	17
Gambar 2. 4 Kerangka Pemikiran	28
Gambar 4. 1 Lokasi Dermaga Internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya ..	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Produktivitas BCH di PT.TPS Bulan Juli – Desember 2022	4
Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Sebelumnya	8
Tabel 3. 1 Definisi Operasional Variabel	32
Tabel 4. 1 Lapangan Penumpukan PT. TPS	41
Tabel 4. 2 Gudang PT. TPS	42
Tabel 4. 3 Dermaga PT. TPS	42
Tabel 4. 4 Peralatan PT. TPS	43
Tabel 4. 5 Produktivitas Quay Crane Twinlift PT. TPS (Januari – Juni 2022)	44
Tabel 4. 6 Descriptive Statistic.....	45
Tabel 4. 7 Waktu Sandar Kapal di Dermaga Internasional PT. TPS	48
Tabel 4. 8 Descriptive Statistic.....	49
Tabel 4. 9 Hasil Uji T (Parsial)	51
Tabel 4. 10 Analisis Regresi Sederhana	52
Tabel 4. 11 Hasil Uji F (hitung)	53
Tabel 4. 12 Uji Kolmogorov-Smirnov	54
Tabel 4. 13 Uji Multikolinieritas	55
Tabel 4. 14 Uji Auto Korelasi (Durbin-Watson)	57
Tabel 4. 15 Uji Glejser	58
Tabel 4. 16 Analisa Regresi Sederhana.....	59
Tabel 4. 17 Nilai Pengaruh Produktivitas Quay Crane Twinlift Terhadap Waktu Sandar Kapal	60
Tabel 4. 18 Analisis Regresi Sederhana	61
Tabel 4. 1 Lapangan Penumpukan PT. TPS	41
Tabel 4. 2 Gudang PT. TPS	42
Tabel 4. 3 Dermaga PT. TPS	42
Tabel 4. 4 Peralatan PT. TPS	43
Tabel 4. 5 Produktivitas Quay Crane Twinlift PT. TPS (Januari – Juni 2022)	44
Tabel 4. 6 Descriptive Statistic.....	45
Tabel 4. 7 Waktu Sandar Kapal di Dermaga Internasional PT. TPS	48
Tabel 4. 8 Descriptive Statistic.....	49
Tabel 4. 9 Hasil Uji T (Parsial)	51

Tabel 4. 10 Analisis Regresi Sederhana	52
Tabel 4. 11 Hasil Uji F (hitung)	53
Tabel 4. 12 Uji Kolmogorov-Smirnov	54
Tabel 4. 13 Uji Multikolinieritas	55
Tabel 4. 14 Uji Auto Korelasi (Durbin-Watson)	57
Tabel 4. 15 Uji Glejser	58
Tabel 4. 16 Analisi Regresi Sederhana.....	59
Tabel 4. 17 Nilai Pengaruh Produktivitas Quay Crane Twinlift Terhadap Waktu Sandar Kapal	60
Tabel 4. 18 Analisis Regresi Sederhana	61

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1 Produktivitas Quay Crane Twinlift (BCH) PT. Terminal Petikemas Surabaya (Januari – Juni 2022).	46
Grafik 4. 2 Grafik Waktu Sandar Kapal di Dermaga Internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya.....	50

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai Negara maritim dan dijuluki sebagai Negara kepulauan terbesar di dunia. Indonesia mendapat julukan tersebut bukan tanpa alasan, julukan tersebut didapat karena Indonesia terdiri dari 17.024 pulau dengan total penduduk lebih dari 270 juta jiwa. Terlepas dari kondisi geografis Indonesia, dengan jumlah penduduk yang banyak, tentunya transportasi memiliki peran yang sangat penting untuk kelancaran arus barang dan orang di Indonesia. Transportasi mengambil peranan penting dalam pendistribusian barang maupun orang di Indonesia, baik itu transportasi darat, laut maupun udara.

Pada saat ini, perdagangan laut merupakan bagian penting dari pembangunan ekonomi suatu negara. Jasa bongkar muat barang sangat penting untuk membangun dan meningkatkan perdagangan, dan peran pelabuhan semakin penting seiring dengan meningkatnya volume perdagangan internasional, yang mengakibatkan semakin besarnya jumlah barang yang masuk ke pelabuhan.

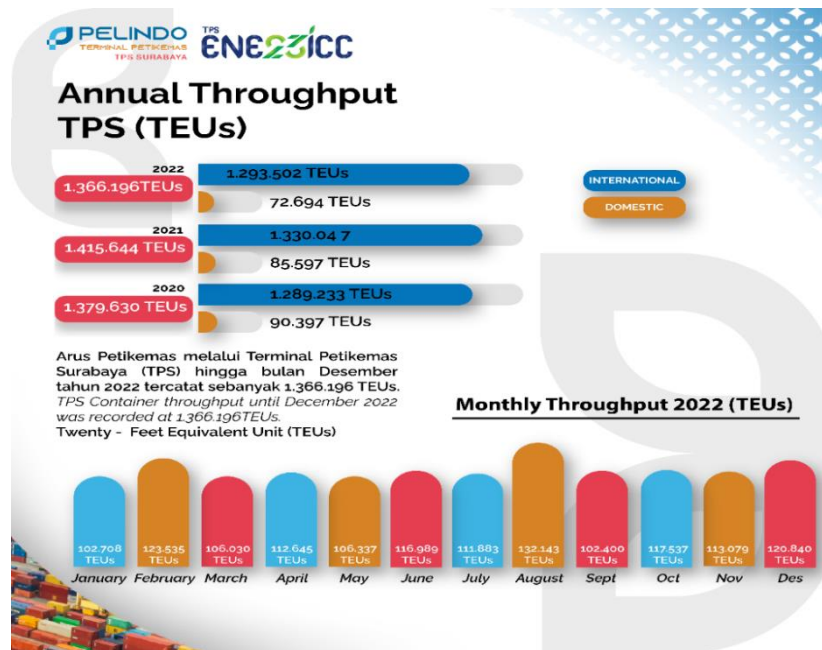
Pelabuhan adalah titik penting di suatu negara yang terdiri dari daratan dan perairan, di mana terdapat fasilitas untuk perdagangan barang, jasa, dan bisnis. Selain itu, pelabuhan juga berfungsi sebagai tempat transit penumpang laut antarpulau dan antarnegara. Perekonomian negara kepulauan seperti Indonesia sangat didorong oleh pelabuhan (Amrullah, n.d.). Pelabuhan sebagai penunjang kegiatan jasa distribusi melalui laut menyediakan ruang

untuk industri guna terus berupaya mengembangkan laju perekonomian di suatu wilayah atau negeri. Tentunya hal ini di dukung dengan optimalnya peranan moda transportasi laut itu sendiri serta sarana prasarana yang menunjang dan keterampilan sumber daya manusia yang ikut serta dalam pengelolaannya.

Saat ini, proses penyaluran barang dari suatu negara ke negara yang lainnya cenderung menggunakan petikemas karena prosedur pengangkutan yang relative murah, mudah serta aman karena telah diatur oleh perusahaan jasa pelayaran serta Badan Usaha Pelabuhan (BUP) seperti PT. Terminal Petikemas Surabaya yang akan dibahas penulis pada skripsi ini.

Terminal Petikemas Surabaya (TPS) adalah bagian dari PT. Pelindo III dan bertanggung jawab atas aktivitas bongkar muat petikemas, baik yang berasal dari dalam negeri maupun dari luar negeri. TPS memiliki berbagai sarana bongkar muat seperti kran kontainer, kran RTG, kran kepala truk, lapangan penumpukan, dan lainnya. Dengan lokasinya di kawasan Pelabuhan Tanjung Perak, yang juga termasuk pelabuhan tersibuk, Terminal Petikemas Surabaya diharapkan dapat beroperasi dengan baik, terutama selama proses bongkar muat, agar tidak mengakibatkan kerugian karena waktu sandar yang terlalu lama.

Laporan arus petikemas (throughput) 2022 PT Terminal Petikemas Surabaya yang meningkat setiap tahun menunjukkan betapa pentingnya terminal petikemas dalam sistem transportasi laut, terutama karena mereka adalah terminal terbesar di Pelabuhan Tanjung Perak. yang tercantum dalam gambar 1.1 dibawah ini.



Gambar 1. 1 Laporan Arus Petikemas PT Terminal Petikemas Surabaya Tahun 2022

Sumber: www.tps.co.id

Peningkatan arus petikemas harus diiringi dengan peningkatan produktivitas terminal. Produktivitas merupakan indikator keberhasilan terminal, sehingga semakin tinggi angka produktivitas maka semakin banyak pula barang atau jasa yang dihasilkan. Apabila peningkatan arus petikemas ini tidak diiringi dengan produktivitas yang baik maka akan berdampak pada peningkatan antrian kapal karena waktu sandar yang bertambah. Hal ini membuat proses bongkar muat dan pendistribusian barang terhambat. Tidak heran jika seluruh perusahaan dalam dan luar negeri, termasuk Terminal Petikemas Surabaya, saling berlomba-lomba memaksimalkan produktivitas.

Tabel 1. 1 Produktivitas BCH di PT.TPS Bulan Januari – Juni 2022

No.	Bulan	Standar	Realisasi
1.	Januari	26	24
2.	Februari	26	17
3.	Maret	26	35
4.	April	26	24
5.	Mei	26	31,7
6.	Juni	26	34

Sumber data: TPS, Tahun 2022

Menurut tabel 1.1 tentang standar produktivitas *Box Crane per Hour* (BCH) PT. Terminal Petikemas Surabaya periode Januari – Juni 2022 dapat diketahui bahwa pada bulan Januari, Februari dan April produktivitas BCH belum memenuhi standart yang telah ditentukan dengan hanya mencapai angka 17 hingga 24 box per jam nya. Pada kondisi di mana alat bongkar muat dan tenaga kerja telah memenuhi standar yang memadai, target BCH PT. Terminal Petikemas Surabaya ditetapkan sebesar 26 box per jam. Setiap tipe peralatan memiliki kapasitasnya sendiri dengan keunggulan dan kelemahan yang dapat memengaruhi efisiensi dalam kegiatan bongkar muat.

Dalam layanan bongkar muat, sering kali terjadi kendala operasional seperti cuaca buruk, kelengkapan alat yang kurang memadai, dan penundaan kedatangan atau keberangkatan kapal. Kendala-kendala ini dapat menyebabkan kerugian bagi perusahaan, menyebabkan ketidakefisienan dalam penggunaan alat bongkar muat, serta penundaan dalam jadwal sandar atau keberangkatan kapal.

Kelancaran pengoperasian kran container sendiri dipengaruhi oleh umur peralatan, masa pakai, perawatan, dan profesionalisme staf yang mengoperasikannya, termasuk kerja sama yang baik dengan pemangku

kepentingan, yang menghasilkan layanan yang lebih efisien dan harga yang lebih murah. Oleh karena itu, untuk mencapai produktivitas bongkar muat yang tinggi secara cepat, lancar, dan aman, pihak-pihak yang terlibat harus memperhatikan faktor-faktor di atas. (Rifni et al., 2014).

Kontainer terminal menawarkan fasilitas dan peralatan untuk menangani kargo. Peralatan bongkar muat harus sesuai dengan jenis muatan yang dibongkar. Peralatan bongkar muat memiliki kapasitas dan kemampuan tertentu, serta kecepatan standar yang digunakan untuk membongkar muatan dalam jangka waktu tertentu. Kapal dapat menghabiskan lebih banyak waktu di dermaga karena peralatan yang rusak saat bongkar muat. Jumlah alat yang digunakan juga. Ini tentu saja memperpanjang waktu sandar kapal dan memperlambat bongkar muat. Situasi ini membuat rencana masa singgah kapal yang lama harus diubah.

Waktu yang dihabiskan kapal di dermaga memengaruhi efisiensi operasionalnya secara signifikan. Semakin lama kapal berada di dermaga, semakin banyak biaya yang dikeluarkan dan semakin tidak efisien operasionalnya. Selain itu, produksi perusahaan akan menurun. Ini jelas merugikan perusahaan yang menanganinya. Berkenaan dengan hal tersebut penulis memfokuskan penulisan skripsi dengan judul **“ANALISIS PENGARUH PRODUKTIVITAS *QUAY CRANE TWINLIFT* TERHADAP WAKTU SANDAR KAPAL DI DERMAGA INTERNASIONAL PT. TERMINAL PETIKEMAS SURABAYA”**.

B. Rumusan Masalah

Mengacu pada uraian latar belakang diatas, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah produktivitas *Quay Crane Twinlift* memiliki pengaruh yang signifikan terhadap waktu sandar kapal di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya?
2. Seberapa besar pengaruh *Quay Crane Twinlift* terhadap waktu sandar kapal di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya?

C. Batasan Masalah

Batasan masalah yang akan diuraikan pada penulisan skripsi ini antara lain:

1. Produktivitas *Quay Crane Twinlift* yang diukur dengan BCH.
2. Waktu sandar kapal.
3. Periode waktu 1 semester masa kerja (Januari – Juni 2022).
4. Dermaga yang ditinjau yakni dermaga Internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya.

D. Tujuan Penelitian

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui pengaruh *Quay Crane Twinlift* terhadap waktu sandar kapal di dermaga internasional Terminal Petikemas Surabaya.
2. Untuk menganalisis pengaruh produktivitas *Quay Crane Twinlift* terhadap waktu sandar kapal di dermaga internasional Terminal Petikemas Surabaya.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian mengenai sejauh mana pengaruh *Quay Crane Twinlift* di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya adalah bagian dari proses pengembangan pelayanan pelabuhan menjadi lebih baik dari sebelumnya. Diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat secara teoritis dan praktis. Penjelasan tentang manfaat tersebut dijelaskan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat sebagai sumber data serta menanggapi permasalahan di bidang transportasi laut ialah dalam proses bongkar muat serta kaitannya dengan waktu sandar kapal di dermaga dan bisa bermanfaat untuk bahan rujukan riset berikutnya.

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan bisa mendeksripsikan secara objektif sejauh mana produktivitas *Quay Crane Twinlift* di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya serta pengaruhnya terhadap waktu sandar kapal sehingga bisa dijadikan bahan inspeksi perusahaan ke depannya untuk berkontribusi secara maksimal dalam perkembangan perekonomian khususnya di daerah Indonesia bagian timur.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya digunakan sebagai bahan perbandingan untuk penelitian ini. Hasil penelitian berikut berkaitan dengan subjek penelitian.

Tabel 2. 1 Kajian Penelitian Sebelumnya

No.	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1	Darunanto et al., 2020	Produktivitas Alat Bongkar Muat (<i>Crane</i>) Terhadap <i>Berthing Time</i>	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi hubungan antara produktivitas cranes (alat bongkar muat) dan waktu berhenti di dermaga Going Ocean PT. TPC IPC Tanjung Priok dari tahun 2016 hingga 2018. Di bidang jasa bongkar muat barang ke dan dari kapal, terminal yang utama adalah Terminal Peti Kemas Tanjung Priok (TPK). TPK melayani pemuatan dan pembongkaran kontainer yang bergerak. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menggunakan sumber data primer dan sekunder. <i>Output</i> yang diharapkan dapat dilihat dari korelasi antara produktivitas <i>cranes</i> dan waktu <i>berthing</i> di Ocean Going. Dari tahun 2016 hingga 2018, <i>Pier</i> adalah direktur kebijakan PT. TPC IPC Tanjung Priok. Hasil penelitian menunjukkan hubungan yang positif secara parsial antara variabel <i>Crane</i> (X1) dan Waktu <i>Berthing</i> (Y), seperti yang ditunjukkan oleh koefisien korelasi 0,639 antara keduanya; thitung 4,839 lebih besar dari ttabel 2,03224 dan signifikan 0,000 kurang dari 0,05, yang menunjukkan bahwa variabel H_0 ditolak dan H_a diterima menunjukkan hubungan yang

			kuat karena berada dalam interval 0,600-0,799.
2	(Najoan et al., 2017)	Produktivitas Bongkar Muat dan Waktu Sandar Kapal Pelabuhan Tanjung Emas	<p>Jadi, waktu yang dibutuhkan kapal untuk sandar di terminal petikemas pelabuhan Tanjung Emas Semarang dipengaruhi oleh sejumlah variabel. Pertama, produktivitas bongkar muat mencapai titik tertinggi sebesar 25 BCH pada bulan Februari dan Juli, dan penurunan terbesar sebesar 16% pada bulan Juli. Produksi bongkar dan muat yang menurun setiap bulan selama setahun menunjukkan bahwa target produktivitas Cabang Tanjung Emas Semarang PT Pelabuhan Indonesia III masih belum mencapai targetnya. Ini disebabkan oleh sejumlah faktor, termasuk kerja gang buruh, kecepatan bongkar muat, kesiapan alat bongkar muat, jumlah, jenis, status, dan kondisi muatan, serta kondisi cuaca. Selanjutnya, waktu sandar kapal di Terminal Petikemas Tanjung Emas mencapai titik terendah (-41,15%) dan titik tertinggi (-12,15 %) pada bulan Agustus. Ketiga, hasil perhitungan menunjukkan persamaan garis linier $Y = 35,38 - 0,832X$. Jumlah kuadrat regresi rata-rata adalah 3109.55, dan jumlah kuadrat regresi rata-rata adalah 12.05, dan jumlah kuadrat regresi rata-rata adalah 10.6.</p> <p>Produksi bongkar muat, yang diwakili oleh variabel X, dan waktu sandar kapal, ditunjukkan memiliki korelasi yang signifikan. H_0 ditolak karena hasil uji-F menunjukkan bahwa Fhitung lebih besar dari Ftabel, atau 11.36 lebih besar dari 4.96.</p>
3	Rifni et al., 2014	Pengaruh Produktivitas Quay Crane Twinlift Terhadap Waktu Sandar Kapal di Dermaga Utara	Produksi quay crane twinlift mencapai titik tertinggi pada semester pertama 2009, dengan peningkatan 15 atau 10,86 persen. Pada semester

			<p>kedua, produktivitas <i>quay crane twinlift</i> menurun, mencapai 17 atau 10,96 persen dari semester sebelumnya. Produksi <i>quay crane twinlift</i> yang menurun setiap semester menunjukkan bahwa target produktivitas <i>quay crane twinlift</i> yang ditetapkan PT. Jakarta International Container Terminal belum sepenuhnya tercapai karena kualitas sumber daya manusia, fasilitas, dan peralatan. Meskipun demikian, penurunan ini disebabkan oleh sumber daya manusia yang tidak terlatih, yang menyebabkan double handling dan kondisi di lapangan yang padat dengan peti kemas. Jumlah waktu kapal sandar di dermaga utara mencapai titik tertinggi sebesar 15,5 persen pada semester kedua tahun 2009, dan titik terendah sebesar 5,7% pada semester kedua tahun 2008. Hasil perhitungan penulis menunjukkan bahwa ada hubungan atau korelasi antara produktivitas <i>quay crane twinlift</i> dengan waktu sandar kapal. Nilai yang dihasilkan adalah 0,376.</p> <p>Dengan demikian, hasil koefisien penentu sebesar 14,14 % diperoleh dari uji hipotesis, yang menunjukkan bahwa t hitung sebesar 8,7 dan tabel sebesar 2,13, yang diketahui dari taraf signifikan 0,05 (5%) dengan derajat kebebasan $6-2 = 4$, dan kesimpulan adalah bahwa t hitung lebih besar dari t tabel atau 8,7 lebih besar dari 2,13, sehingga H_0 ditolak dan H_a ditemukan.</p>
--	--	--	--

Sumber:(Darunanto et al., 2020; Najoan et al., 2017; Rifni et al., 2014)

B. Landasan Teori

1. Produktivitas

Pada era globalisasi saat ini, kelancaran proses logistik menjadi aspek penting dalam pembangunan ekonomi regional. Kelancaran penyelenggaraan logistik di suatu daerah tidak lepas dari kelancaran angkutan jasa dan barang. Dari total alat transportasi, kapal laut merupakan alat transportasi yang mempengaruhi aktivitas logistik di setiap wilayah, khususnya di wilayah timur Indonesia yang sulit dijangkau hanya melalui jalur darat maupun udara. Oleh karena itu, peran transportasi laut dan pengelolaan pelabuhan menjadi faktor kunci keberhasilan arus logistik.

Perbedaan antara hasil keluaran dan masukan (input dan output) dikenal sebagai produktivitas. Ada banyak definisi produktivitas, termasuk yang berikut:

Menurut (Blocher, 2000) Produksi adalah hubungan antara jumlah input yang dibutuhkan dan jumlah output yang dihasilkan. Menurut (Husein Umar, 1999) Produksi didefinisikan sebagai perbandingan antara input dan hasil yang dicapai.

Menurut (Busro, 2018) produktivitas terdiri dari tindakan dan teknik yang dilakukan dengan memanfaatkan ketersediaan peluang dan melakukan evaluasi untuk memperoleh hasil yang sesuai. Sedangkan menurut (Busro, 2018), produktivitas dapat diartikan sebagai tolak ukur kerja berdasarkan pertimbangan atas keberhasilan suatu perusahaan dalam memanfaatkan sumber daya yang dimiliki secara optimal.

Menurut (Rahayu & Ayu, n.d.) Produksi adalah tingkat kemampuan seseorang atau sekelompok orang untuk menghasilkan barang atau jasa. Produksi juga dapat digunakan sebagai alat untuk membandingkan seberapa besar produktivitas yang dihasilkan dari rata-rata antara jumlah uang yang dicapai dengan jumlah setiap sumber yang digunakan selama proses produksi.

Pelabuhan dijadikan sebagai pintu gerbang utama dalam proses pendistribusian barang baik dalam negeri maupun internasional. Oleh karena itu, suatu pelabuhan memerlukan performa yang baik. Kinerja ini biasanya diukur dalam bentuk kinerja produktivitas yang dimulai di pelabuhan dan kemudian dievaluasi berdasarkan standar yang ditetapkan oleh otoritas pelabuhan setempat.

Menurut (Gurning, 2007) berpendapat bahwa produktivitas bongkar muat adalah tingkat kemampuan dan kelancaran operasi pembongkaran petikemas dari kapal ke gudang atau lapangan penumpukan serta pemuatan barang dari gudang atau lapangan penumpukan ke atas kapal. Jika sumber daya perusahaan mempunyai produktivitas kinerja yang tinggi serta mampu memenuhi poin yang telah ditentukan serta dapat bertanggung jawab atas penyelesaian tugas dengan optimal maka perusahaan tersebut dikatakan produktif.

Dengan pengertian yang sederhana bahwa produktivitas adalah suatu tolak ukur yang menyatakan sejauh mana sumber daya serta fasilitas yang ada dapat dikelola dan dimanfaatkan agar mencapai hasil yang optimal. Pengukuran produktivitas tersebut akan menunjukkan kemampuan

manajerial pelabuhan dalam mengelola fasilitas yang ada sehingga setiap pelabuhan dapat bersaing untuk menghasilkan produktivitas yang lebih baik.

2. *Quay Crane Twinlift*

Indikator kinerja produktivitas pelabuhan adalah aktivitas bongkar muat yang dilakukan di dermaga. Menurut (Herman Budi Sasono, 2012) Menurut buku Manajemen Pelabuhan & Realisasi Ekspor & Impor, Penanganan kargo berarti mengeluarkan barang dari kapal dan menyimpannya di dermaga, gudang, atau tumpukan di Stasiun Pengangkutan Kargo *Container* (CFS).

Mengacu pada pernyataan tersebut, yang dimaksud dengan bongkar muat adalah kegiatan dimana membongkar suatu peti kemas dari kapal dan memindahkannya ke armada pesawat angkut darat (truk), dan peti kemas tersebut dipindahkan ke tempat penumpukan. menggunakan *Container Crane*. Sedangkan proses muat terdiri dari pengangkatan peti kemas dari area penumpukan, kemudian diangkut menggunakan angkutan darat (truk) dan dipindahkan ke kapal dengan menggunakan *Container Crane*.

Operasi bongkar muat peti kemas dari atau ke kapal peti kemas dilakkan di area dermaga dengan menggunakan quay crane (QC). Alat ini terdapat di terminal petikemas, tempat penanganan petikemas dari salah satu angkutan (kapal peti kemas, kapal pengumpan, dll.) ke angkutan lainnya (chasis, kendaraan berpemandu otomatis), dan sebaliknya. QC juga dikenal sebagai alat kapal-ke-pantai dan digerakkan melalui rel kereta api. QC

pertama (disebut Portainer) dimulai pada tahun 1959 dan dibangun oleh Paceco Corporation (Bartošek & Marek, 2013).

Alat (crane) yang disebut Quay Container Crane (QCC) digunakan untuk membongkar dan memuat petikemas dari kapal ke chassis headtruck atau sebaliknya, memindahkan petikemas dari chassis headtruck ke atas kapal. Karena lokasinya di pinggir dermaga tempat kapal petikemas sandar dan kinerja QCC berdasarkan kecepatan bongkar muatnya, alat bongkar muat ini merupakan yang paling penting. (Lesmini & Fadhlurrahman, 2021).

Prinsip kerja kran kontainer terbagi menjadi tiga gerakan berikut dalam proses *stevedoring*:

a. *Hoisting dan Lowering*

Sistem pengangkatan ini dimulai di suatu ketinggian yang kemudian diturunkan. Untuk mencapai jangkauan yang diinginkan, sebuah pancing blon, atau hook blon, dipasang di ujung boom.

b. *Derricking*

Sistem ini bergerak turun naik, dengan jangkauan boom dapat disesuaikan antara sudut minimum "0" dan sudut maksimum "80", sehingga gerakan mencapai jangkauan yang sesuai dengan panjang boom.

c. *Swinging*

Bagian pondasi ini memiliki sistem swing atau perputaran bagian atas (*superstructure*) yang dapat berputar hingga 300 derajat. Jika pemilik menginginkannya, swing dapat dibatasi. Komponen-

komponen utama yang berfungsi saat bongkar muat petikemas adalah berikut ini:

1) *Spreader*

Saat pengangkatan atau penurunan kontainer dari atau ke kapal, spreader menjepit kontainer. Alat ini memiliki twist lock di setiap sisi, total empat *twist lock* pada satu *spreader*. Proses bongkar muat di terminal kontainer dapat dioptimalkan dengan penggunaan spreader. Pada setiap *crane* yang dilengkapi *spreader*, *spreader* memiliki prosedur operasi standar yang dikenal sebagai *Safe Working Load* atau SWL saat digunakan.



Gambar 2. 1 *Spreader*
(Sumber: www.greenfieldpi.com)

2) *Boom*

Boom berfungsi sebagai tempat penyangga *spreader* dan kabin operator. *Boom* dilengkapi dengan motor yang memungkinkan *spreader* dan kabin operator bergerak ke depan dan ke belakang, mirip dengan *trolley* maju atau mundur, untuk mengangkat atau menurunkan kontainer. Ekstensi dasar troli sering digunakan untuk memberi ruang lebih banyak untuk perpindahan *gantry* yang

diangkat atau ditarik kembali. Komponen horizontal bernama boom membantu pengangkatan dan penurunan beban di titik yang tidak langsung berada di bawahnya.



Gambar 2. 2 Boom
(Sumber: www.hycranes.com)

3) Rel

Rel adalah jalur khusus di mana kran kontainer (CC) bergerak ke arah kiri atau kanan sesuai posisi untuk mengangkut barang ke kapal atau dermaga.

Sedangkan *Container Crane Twinlift* adalah *crane* yang mampu mengambil dua kontainer sekaligus, yang membuat pekerjaan berjalan lebih cepat sehingga pada akhirnya meningkatkan produktivitas dari *Container Crane* (Yeh et al., 2014).



*Gambar 2. 3 Container Crane Twinlift
(Sumber: ekonomi.republika.co.id)*

Produktivitas suatu alat *container crane* dikatakan baik apabila telah memenuhi kriteria kinerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Namun seringkali di lapangan hasil kinerja tersebut tidak selalu terpenuhi dan sesuai. Perbedaan ini biasanya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain:

a. Cuaca buruk (*bad weather*)

Cuaca buruk adalah faktor penghambat kinerja peralatan bongkar muat suatu pelabuhan. Pekerja bongkar muat tidak dapat melaksanakan pekerjaan secara maksimal apabila cuaca buruk terjadi. Misalkan, terjadi hujan badai pada malam hari namun pekerja memaksakan untuk menyelesaikan bongkar muat dengan kapabilitas jarak pandang yang minim serta stabilitas alat saat berada di ketinggian (*Container Crane*) yang buruk saat mengangkut petikemas, maka kemungkinan buruk yang akan terjadi adalah *Container Crane* runtuh sehingga kecelakaan kerja terjadi.

Oleh karena itu, pekerja bongkar muat harus menunggu hingga badai mereda. Hal ini nantinya dapat mempengaruhi penghitungan produktivitas untuk pemuatan dan pembongkaran pada pelabuhan.

b. Kinerja pekerja bongkar muat yang tidak maksimal

Dalam hal ini kemampuan dan keterampilan pekerja menjadi faktor penting untuk kelancaran sebuah proses bongkar muat peti kemas. Dengan keahlian yang diperlukan, para pekerja dapat melakukan operasi bongkar muat dengan cepat dan akurat sesuai prosedur yang ditetapkan perusahaan.

c. Kesiapan alat bongkar muat

Selain faktor cuaca dan faktor pekerja bongkar muat, kesiapan alat merupakan hal krusial yang harus diperhatikan oleh perusahaan. Dalam pencapaian target kinerja yang baik, maka perusahaan harus mengukur seberapa jauh kemampuan alat tersebut dioperasikan oleh pekerja serta kesiapan alat tersebut dalam menerima perintah untuk melaksanakan kegiatan bongkar muat.

Untuk memaksimalkan kinerja alat bongkar muat tersebut biasanya perusahaan melakukan kegiatan *maintenance* secara terjadwal. Tujuannya untuk mengontrol mesin, tombol dan sebagainya terhadap kerusakan sehingga dapat segera diperbaiki.

3. Waktu Sandar Kapal

Menurut Direktorat Jenderal Perhubungan Laut (2017) Waktu Sandar Kapal adalah jumlah waktu yang dihabiskan kapal di tambatan dari saat tali pertama diikat di dermaga hingga tali terakhir dilepaskan. Waktu sandar kapal adalah jumlah waktu yang dihabiskan kapal selama bertambat di dermaga untuk melakukan operasi bongkar muat. Waktu ini dihitung mulai dari tali pertama terkait di dermaga hingga tali tambatan terakhir dilepas dari dermaga. (Gurning, 2007).

Jadi, Waktu sandar kapal adalah jumlah waktu yang dihabiskan kapal di atas tambatan mulai dari saat tali pertama diikat di dermaga hingga saat tali terakhir dilepaskan dari dermaga.

Efektif Waktu (ET), Idle Time (IT), dan *Not Operation Time* (NOT) adalah indikator waktu sandar kapal. Waktu efektif, juga disebut waktu efektif, adalah jumlah waktu efektif yang digunakan untuk melakukan kegiatan bongkar muat selama kapal berada di tambatan. Waktu terbang, juga dikenal sebagai waktu jeda, atau waktu berhenti yang direncanakan selama kapal berada di pelabuhan, adalah waktu yang terbang dalam bongkar muat kapal yang disebabkan oleh beberapa hal, seperti menunggu truk untuk menerima muatan dari kapal, kerusakan pada alat bongkar muat, dan keterlambatan proses penyelesaian dokumen.

4. Dermaga

Meningkatkan produktivitas adalah cara bagi bisnis untuk menghadapi tantangan dan persaingan. Peningkatan produktivitas sangat bergantung pada peran manusia sebagai tenaga kerja dalam suatu organisasi.

Untuk mengetahui berapa banyak kapal yang berkunjung dan melakukan aktivitas bongkar muat di dermaga, sangat penting bagi perusahaan untuk mengetahui tingkat penggunaan dermaga (*berth occupancy*). Informasi ini membantu manajemen mengevaluasi kegiatan bongkar muat, yang pada gilirannya memungkinkan perusahaan untuk menghitung rasio tingkat penggunaan dermaga (*berth occupancy ratio*) setiap saat. R. P. Suyono, 2003 mengatakan bahwa: Dermaga petikemas memiliki lapangan terbuka dan memiliki kran gantry atau kontainer untuk bongkar muat kapal petikemas.

Dermaga ini juga dilengkapi dengan peralatan khusus untuk mengangkat kontainer serta peralatan untuk memindahkan dan menumpuknya secara mekanis. Dermaga ini terletak di sisi kolam pelabuhan. Meskipun berada di tempat yang sama atau berdekatan, setiap dermaga memiliki karakteristik yang berbeda. Karakteristik yang membedakan dermaga adalah sebagai berikut:

- a. Bentuk (lurus, bentuk T, atau bentuk U)
- b. Dasar (beton atau kayu)
- c. Derek yang tersedia (*shore-crane* atau *mobile crane*)
- d. Variasi dalam kedalaman laut dan karakteristik dasar laut (pasir, karang, atau lumpur)

- e. Jarak dari dermaga ke lapangan penumpukan dan gudang
- f. Lokasi dermaga dan luas ruang untuk olah gerak peralatan mekanik fasilitas dasar

Dermaga pada dasarnya adalah struktur pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang membawa orang dan barang. (Gurning, 2007). Tipe umumnya adalah: *wharf*, *quay wall*, *dolphin* dan *jetty*.

- a. *Wharf*, merupakan dermaga yang biasanya berdekatan dengan pantai dan paralel. Tipe ini dapat berfungsi sebagai penahan tanah yang ada di belakangnya dan digunakan untuk merapat kapal yang membawa barang dan penumpang. *Wharf* juga sering digunakan untuk melayani kapal minyak (*tanker*) dan kapal barang curah, yang tidak memerlukan peralatan bongkar muat barang yang besar seperti kran, jalan kereta api, dan gudang.
- b. *Pier*, juga disebut *jetty*, adalah dermaga yang dibangun di sudut dengan garis pantai yang memungkinkan kapal untuk sandar di salah satu sisinya. Biasanya berbentuk T atau L, jembatan menghubungkan pelabuhan dengan daratan melalui sudut tegak lurus.

5. Terminal Petikemas

Definisi terminal petikemas menurut (Subandi, 2013) adalah Terminal peti kemas adalah tempat di mana kegiatan transportasi dan kegiatan lainnya dilakukan. Ini harus memiliki setidaknya fasilitas seperti tambatan, dermaga, lapangan penumpukan (juga disebut *container yard*), dan peralatan yang diperlukan untuk melayani kegiatan bongkar muat peti kemas.

Menurut Keputusan Direksi Pelabuhan Indonesia II Nomor HK.56/2/25/PI.II (2002), Terma "terminal petikemas" mengacu pada terminal yang dilengkapi dengan fasilitas seperti dermaga, tambatan, lapangan penumpukan (CY), dan peralatan yang layak untuk melayani kegiatan bongkar muat petikemas.

Triadmodjo Bambang, 1996 berpendapat bahwa proses bongkar muat peti kemas membutuhkan beberapa fasilitas sebagai berikut:

- a. Untuk memungkinkan kapal kontainer berukuran besar untuk sandar, dermaga harus memiliki panjang dan kedalaman yang cukup, berkisar antara 250 m hingga 350 m, dan dengan kedalaman antara 12 m hingga 15 m, tergantung pada ukuran kapal.
- b. Apron: area 20 hingga 50 meter lebar antara tempat sandar kapal dan *marshaling yard*. Di apron ini terdapat peralatan bongkar muat kontainer seperti *gantry crane*, rel kereta api, dan jalan untuk truk trailer, serta pengoperasian peralatan lainnya.
- c. Area gudang peti kemas adalah tempat menumpuk peti kemas yang berisi muatan penuh peti kemas (FCL) dan peti kemas kosong yang akan dikirim. Menyusun peti kemas di dalamnya dapat membantu menghemat ruang di gudang peti kemas.
- d. *Container freight station* (CFS) adalah Gudang pengangkut barang (CFS) menerima barang yang diangkut kurang dari beban kontainer.
- e. Menara pengawas digunakan untuk memantau dan mengatur semua aktivitas di area terminal dan mengatur semua kegiatan yang terjadi di sana.

- f. Peti kemas kosong yang akan dikembalikan diperbaiki di bengkel pemeliharaan.
- g. Fasilitas tambahan termasuk tenaga listrik untuk kontainer berpendingin, bahan bakar, air bersih, penerangan untuk aktivitas malam, peralatan untuk membersihkan kontainer kosong dan bongkar muat, dan tenaga listrik tegangan tinggi untuk mengoperasikan crane.

Pada umumnya terminal petikemas melayani proses bongkar muat dengan berbagai macam tipe petikemas, adapun tujuh tipe petikemas yang dibagi oleh *International Standard Organization (ISO)* adalah sebagai berikut:

- a. *General Cargo Container* adalah peti kemas yang digunakan untuk mengangkut muatan umum (*General Cargo*). Peti kemas yang termasuk dalam general cargo adalah:
 - 1) *General Purpuse Container* adalah Peti kemas umum yang tidak memiliki spesifikasi atau perawatan khusus dapat menggunakan jenis peti ini.
 - 2) *Open Side Container*, peti kemas ini dilengkapi dengan pintu di salah satu sisi dan digunakan untuk mengangkut kargo yang memiliki dimensi yang lebih lebar, seperti mesin industri.
 - 3) *Open top Container*, peti kemas jenis ini memiliki pintu yang dapat dibuka di bagian atasnya. Bagian atas peti kemas dilengkapi dengan terpal dan batang penyangga yang dapat digulung atau digeser. Biasanya, jenis peti kemas ini digunakan untuk

mengangkut alat-alat berat seperti suku cadang, mesin, dan barang lainnya.

- 4) *Ventilated Container*, Peti kemas ini dilengkapi dengan ventilasi di sisi-sisinya dan digunakan untuk mengangkut kargo yang membutuhkan sirkulasi udara, seperti biji kopi.

b. *Thermal Container* adalah peti kemas yang dilengkapi dengan pengatur suhu. Peti kemas yang termasuk kelompok *Thermal* adalah:

- 1) *Insulated container*, peti kemas jenis ini diperuntukkan untuk mengangkut kargo yang memerlukan pengaturan suhu khusus, menjaga suhu dalam peti kemas agar tidak dipengaruhi oleh suhu lingkungan luar.
- 2) *Reefer Container*, Kargo yang membutuhkan suhu rendah yang konstan diangkut dengan peti kemas ini. Biasanya digunakan untuk mengirimkan makanan yang mudah rusak atau busuk seperti daging, ikan, sayuran, dan buah-buahan, sehingga lebih tahan lama
- 3) *Heated Container*, peti kemas ini dipergunakan untuk mengangkut kargo yang memerlukan suhu tinggi, bahkan bisa mencapai lebih dari 100 derajat *Celsius*. Peti kemas ini juga dilengkapi dengan kontrol pengaturan suhu.

c. *Tank Container*, merupakan petikemas berbentuk tangki, ditempatkan dalam kerangka peti kemas dan digunakan untuk mengangkut muatan, termasuk muatan cair (*bulk liquid*) dan gas (*bulk gas*)

- 1) *Dry Bulk Container*, peti kemas ini umumnya dipergunakan untuk mengangkut muatan dalam jumlah besar, seperti butiran,

bahan pakan, dan rempah-rempah, dalam bentuk curah (bulk cargo).

d. *Platform Container*, peti kemas yang terdiri dari lantai dasar. Peti kemas yang termasuk kelompok ini adalah:

- 1) *Flat Rack Container*, peti kemas ini secara khusus dipergunakan untuk mengangkut muatan yang berat, seperti alat berat (*heavy lift*) dan muatan dengan dimensi atau lebar yang lebih besar dari standar (*cargo overheight atau overwidth*).
- 2) *Platform Based Container*, peti kemas ini digunakan untuk mengangkut muatan yang memiliki ukuran dan berat lebih besar daripada muatan standar yang umumnya diangkut..
- 3) *Collapsible Container*, peti kemas yang dirancang khusus untuk muatan tertentu, seperti peti kemas untuk pengangkutan hewan ternak (*cattle container*) atau kendaraan (*auto container*).
- 4) *Air Mode Container*, peti kemas yang dirancang khusus dan digunakan oleh pesawat besar untuk mengangkut barang-barang penumpang atau kargo udara.

6. Metodologi Penelitian Kuantitatif

Menurut (Sujarweni, 2014) Penelitian kuantitatif adalah jenis penelitian yang menghasilkan hasil dengan menggunakan teknik kuantifikasi atau pengukuran seperti statistik.

Sedangkan pengertian Metode Penelitian Kuantitatif, menurut (Sugiyono, 2017) dalam bukunya yang berjudul Metodologi Penelitian kuantitatif, kuantitatif, dan penelitian penelitian dan pengembangan (R&D)

adalah metode penelitian yang berbasis positifisme. Metode ini digunakan untuk mempelajari populasi atau sampel tertentu, mengumpulkan data dengan instrumen penelitian, dan menganalisis data secara kuantitatif atau statistik untuk menguji hipotesis yang telah dibuat.

7. Operasional Variabel

Menurut (Sugiyono, 2015) mendefinisikan operasional variabel sebagai segala sesuatu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari, mengumpulkan informasi, dan kemudian menghasilkan kesimpulan.

a. Variable bebas / Independent (Variabel X)

Definisi variable bebas menurut (Sugiyono, 2015) adalah variabel terikat (terikat) atau variabel yang menyebabkan perubahan. Sedangkan menurut (Martono, 2015) Menurut definisi, variabel bebas atau independen adalah variabel yang mempengaruhi atau berdampak pada variabel lain, biasanya dalam urutan tata waktu yang lebih awal.

b. Variabel terikat / Dependent (Variabel Y)

Menurut (Sugiyono, 2015) menyatakan bahwa Selain dikenal sebagai variabel output, kriteria, atau konsekuen, variabel dependen juga disebut sebagai variabel terikat dalam bahasa Indonesia. Sedangkan menurut (Martono, 2015) Variabel bebas mempengaruhi atau mengakibatkan variabel terikat.

8. Sumber data

Menurut (Husein Umar, 2013) Data primer adalah data yang telah diolah dan disajikan, misalnya oleh pengumpul data primer atau oleh pihak lain dalam bentuk tabel atau diagram.

a. Data Primer

Menurut (Husein Umar, 2013) adalah data yang telah diproses dan dipresentasikan oleh pengumpul data primer atau oleh pihak lain, misalnya dalam bentuk tabel atau diagram.

b. Data Sekunder

Sujarweni, 2014 Data sekunder didefinisikan sebagai data yang dikumpulkan dari catatan, buku, dan majalah, seperti laporan keuangan, laporan pemerintah, artikel, buku teori, majalah, dll.

9. Teknik Analisis Data

Menurut Menurut Sugiyono (2010) Analisis data adalah proses mengumpulkan dan menyusun data yang dikumpulkan melalui catatan lapangan, wawancara, dan dokumentasi. Proses ini mencakup mengorganisasikan data ke dalam kategori, menjabarkan ke dalam subset, melakukan sintesis, menyusun ke dalam pola, dan membuat kesimpulan sehingga orang dapat memahaminya dengan mudah.

10. Uji Normalitas

(Husein Umar, 2013) Uji normalitas menentukan apakah distribusi variabel dependen, independen, atau kedua normal atau hampir normal. Uji t dan F, seperti yang diketahui, percaya bahwa nilai residual mengikuti distribusi normal. Jika asumsi ini salah, uji statistik dianggap tidak valid. Jika distribusi adalah normal atau hampir normal, maka model regresi itu baik. Normalitas residual dapat dihitung dengan plot probabilitas normal, yang membandingkan distribusi kumulatis dan normal. Dalam situasi di mana distribusi data normal, plotter data akan

membentuk garis lurus diagonal, dan garis yang menggambarkan data sebenarnya akan mengikuti garis diagonal.

11. Uji Multikolinieritas

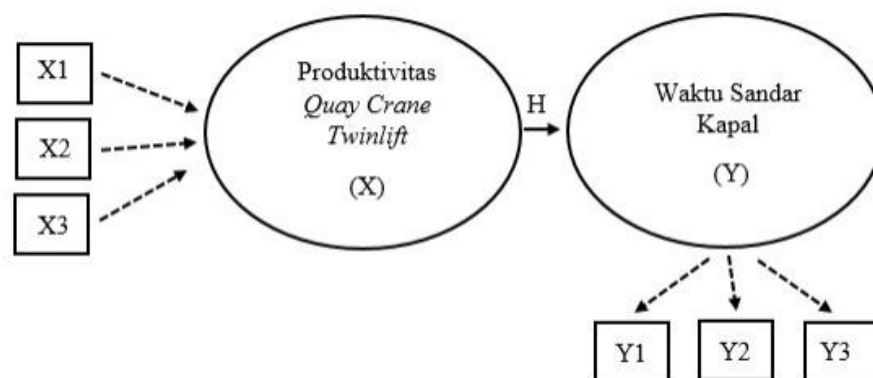
Menurut (Husein Umar, 2013) Uji multikolinieritas dilakukan untuk memastikan apakah variabel independen berkorelasi dengan model regresi.

12. Uji Autokorelasi

Menurut (Husein Umar, 2013) Uji autokorelasi dilakukan untuk mengetahui apakah data saat ini pada variabel penelitian memiliki korelasi yang kuat baik positif maupun negatif dalam model regresi linier.

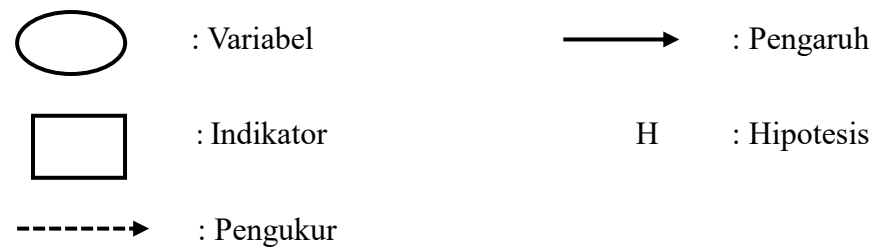
C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah suatu gambaran singkat dalam bentuk kerangka yang berisi proses atau alur berpikir mengenai data – data penelitian yang diolah oleh peneliti. Dalam penelitian ini, penulis membuat suatu desain penelitian pada gambar 2.1 sebagai berikut:



Gambar 2. 4 Kerangka Pemikiran

Keterangan:



Indicator dalam penelitian ini meliputi:

1. Produktivitas *Container Crane Twinlift* (X)

X1: *Skill* Operator

X2: Faktor Cuaca

X3: Kesiapan Alat

2. Waktu Sandar Kapal (Y)

Y1: Waktu Pelayanan

Y2: Waktu Terbuang

Y3: Waktu Jeda

D. HIPOTESIS PENELITIAN

Hipotesis adalah jawaban yang bersifat tentatif pada suatu penelitian atas permasalahan yang diangkat sampai terjawab dan terbukti sesuai data yang telah diolah. Dapat dikatakan sementara disebabkan hasil yang tertera belum didasarkan pada pengolahan data akan tetapi hanya berdasarkan teori yang berkaitan.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan melakukan pembuktian apakah perkiraan yang dibuat dalam penelitian tersebut akurat serta mendukung hipotesis yang dibuat atau kebalikannya. Untuk memberikan jawaban

sementara pada permasalahan yang diteliti oleh penulis, maka penulis mengajukan hipotesis sebagai berikut:

H1: faktor produktivitas *Container Crane Twinlift* berpengaruh positif dan signifikan terhadap waktu sandar kapal di dermaga internasional PT Terminal Petikemas Surabaya.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kuantitatif, karena data Produktivitas *Quay Crane Twinlift* (X) dan Waktu Sandar Kapal (Y) yang diperoleh berupa data kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk mengetahui besarnya pengaruh antar variabel yang diteliti karena data yang akan diolah adalah data rasio.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan saat penulis melakukan praktik darat (Prada) di PT. Terminal Petikemas Surabaya (PT. TPS) yang berfokus pada dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam jangka waktu 6 (enam) bulan yaitu dari bulan Juli hingga Desember 2022 dan dilanjutkan hingga saat ini penulis melakukan penelitian berupa pengolahan data.

C. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel dalam suatu penelitian menjelaskan metode tertentu menggunakan kerangka kerja yang memungkinkan peneliti lain mengulangi tindakan yang berulang atau mengembangkan metode yang lebih optimal.

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan variabel independen yaitu Produktivitas *Quay Crane Twinlift* sedangkan untuk variabel dependennya yaitu Waktu Sandar Kapal. Berikut adalah keterangan dari masing–masing variabel, antara lain:

1. Variable bebas / independent (Variabel X)

Produksi Twinlift Container Crane adalah variabel bebas dalam penelitian ini. Variabel bebas diukur, dimanipulasi, atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungannya dengan gejala yang diamati.

2. Variabel terikat / Dependent (Variabel Y)

Dalam penelitian ini, waktu sandar kapal adalah variable terikat, yaitu variabel yang dipengaruhi atau disebabkan oleh variabel bebas.

Berdasarkan Variabel di atas, adapun definisi operasional variable di dalam penelitian ini dapat dilihat pada table 3.1

Tabel 3. 1 Definisi Operasional Variabel

Variable Penelitian	Definisi Variabel	Indikator
Produktivitas <i>Container Crane Twinlift</i> (X)	Suatu hasil atau output dari kecepatan bongkar muat petikemas yang dilakukan oleh sebuah alat <i>Container Crane Twinlift</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Skill Operator • Faktor Cuaca • Kesiapan Alat
Waktu Sandar Kapal (Y)	Waktu sandar kapal adalah jumlah waktu yang dihabiskan kapal untuk bertambat di dermaga selama proses bongkar muat, mulai dari tali tambatan pertama yang terkait di dermaga hingga tali tambatan terakhir yang dilepas dari dermaga.	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu pelayanan • Waktu Terbuang • Waktu jeda

Sumber (Gurning, 2007).

D. Sumber Data dan Teknik Pengumpulan data

1. Sumber Data

Pada penelitian ini, penulis memperoleh sumber data dengan cara sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer memungkinkan peneliti untuk mengumpulkan angka-angka dan statistik langsung dari sumber pertama, seperti responden atau objek penelitian. Dengan menggunakan wawancara, survei, atau eksperimen sebagai metode pengumpulan data primer, peneliti dapat menghasilkan data yang akurat, reliabel, dan relevan untuk mendukung proses analisis statistik dan pembangunan model matematis yang diperlukan dalam penelitian kuantitatif.

b. Data Sekunder

Dalam penelitian ini menggunakan data sekunder yaitu produktivitas *Container Crane Twinlift* di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya yang mencakup data kapal yang melakukan kegiatan bongkar muat, waktu sandar kapal dan utilitasi suatu alat bongkar muat (*Container Crane*).

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

a. Pengamatan Secara Langsung

Teknik pengamatan secara langsung dilakukan oleh penulis dengan mendatangi lokasi serta objek penelitian dalam rangka untuk mendapatkan informasi terkait kondisi actual yang terjadi di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya.

b. Studi Pustaka (*Study Literature*)

Penelitian kepustakaan mencakup pengumpulan data teoritis untuk membandingkannya dengan data penelitian. Data ini dapat diperoleh dari buku, jurnal, dan artikel yang terkait dengan topik penelitian, baik secara online maupun offline.

c. Wawancara

Pada penelitian ini wawancara dilakukan oleh penulis kepada pegawai dan operator di PT. Terminal Petikemas khususnya di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya

E. Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis regresi dan analisis asumsi klasik untuk menganalisis data. Analisis regresi menganalisis ketergantungan antar variabel (variabel independen dan variabel dependen) untuk memprediksi nilai mean variabel tak bebas dari perspektif nilai yang diketahui atau tetap. (Noor, 2014).

Dalam penelitian ini, teknik analisis data yang digunakan adalah sebagai berikut: Analisis regresi digunakan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh nilai X terhadap perubahan pada nilai Y secara kuantitatif, sehingga nilai variabel X dapat memprediksi nilai variabel Y:

1. Analisis Statistik Deskriptif

Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menjelaskan output penelitian sesuai dengan variable penelitian. Analisis ini menjelaskan data seperti mean, maximum, dan minimum, standar deviasi, dan lainnya. Analisis ini dibantu oleh program Statistical Product and Service Solution (SPSS) versi 22.

2. Analisis Asumsi Klasik

a. Uji Normalitas

Analisis asumsi klasik uji normalitas dilakukan untuk mengevaluasi apakah data yang diuji memiliki distribusi normal atau tidak. Uji normalitas sering digunakan dalam statistika parametrik untuk memastikan bahwa data memenuhi asumsi normalitas sebelum menerapkan metode statistik tertentu, seperti uji t atau analisis varians

Menurut (Husein Umar, 2013) dasar pengambilan keputusan bisa dilakukan berdasarkan probabilitas (*Asymtotic Significance*), yaitu:

1. Jika probabilitas $> 0,05$ maka distribusi dari populasi adalah normal.
2. Jika probabilitas $< 0,05$ maka poplasi tidak berdistribusi secara normal.

Uji yang digunakan penulis untuk menguji kenormalan pada penelitian ini adalah uji *Kolmogorov-Smirnov*.

b. Uji Multikolinearitas

Untuk mengidentifikasi Dalam penelitian ini, nilai faktor penginflasi variasi (VIF) atau toleransi diamati; nilai VIF lebih dari 10 atau toleransi kurang dari 0,10 dianggap sebagai gejala multikolinearitas pada variabel tersebut.

c. Uji Auto Korelasi

Pengujian autokorelasi menggunakan uji Durbin-Watson untuk menentukan apakah ada autokorelasi pada model regresi. Selanjutnya, nilai Durbin-Watson diperoleh dari hasil estimasi model regresi.

Dasar pengambilan keputusan dengan uji Durbin Watson sebagai berikut:

- 1) H_0 = Tidak ada autokorelasi ($\rho=0$)
- 2) H_1 = Ada autokorelasi ($\rho \neq 0$)
- 3) Jika nilai $d < d_l$ atau $d > (4-d_l)$ maka hipotesis nol ditolak, yang artinya terdapat autokorelasi.
- 4) Jika nilai d terletak antara d_U dan $(4-d_U)$, maka hipotesis nol diterima, yang artinya tidak terdapat autokorelasi.
- 5) Jika nilai d terletak antara d_L dan d_U atau diantara $(4-d_U)$ dan $(4-d_L)$, maka tidak menghasilkan kesimpulan yang pasti.

d. Uji Heteroskedastisitas

Menurut (Ghozali, 2018) Uji heterokedastisitas memiliki fungsi untuk mengetahui perbedaan variance pada residual satu pengamatan ke pengamatan yang lainnya.

Dalam penelitian ini, Metode pengujian heterokedastisitas yang yakni Uji Glejser dengan bantuan SPSS versi 22. Kriteria pengujiannya dilakukan sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi (Sig.) > 0,05, maka tidak terdapat gejala heteroskedastisitas dalam model regresi.
- 2) Jika nilai signifikansi (Sig.) < 0,05, maka terdapat gejala heteroskedastisitas dalam model regresi.

3. Analisis Regresi Serderhana

Analisis regresi sederhana digunakan untuk melihat pengaruh variabel independen yaitu Produktivitas *Container Crane Twinlift* dengan variabel dependen yaitu Waktu Sandar Kapal.

Persamaan regresi linier sederhana secara matematik dapat diekspresikan dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{Y} = a + bX$$

Keterangan:

Y : Produktivitas *Container Crane Twinlift*.

a : Konstanta (nilai Y apabila X = 0).

b : Koefisien regresi (pengaruh positif atau negatif).

X : Waktu Sandar Kapal

Pada penelitian ini, analisis tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh produktivitas *container crane twinlift* terhadap waktu sandar kapal di dermaga internasional PT. Terminal Petikemas Surabaya. Untuk membantu proses penganalisisan, maka dapat dilakukan pengujian hipotesis dengan 2 (dua) tahap pada penelitian ini, antara lain:

a. Uji t (parsial)

Menggunakan uji-t untuk mengetahui signifikansi hubungan kedua variable yaitu produktivitas *container crane twinlift* dan waktu sandar kapal. Prosedur yang dilakukan antara lain:

1) Penentuan hipotesis

$H_0: \beta = 0$; X tidak berpengaruh signifikan/ nyata terhadap Y

$H_1: \beta \neq 0$; X berpengaruh signifikan/ nyata terhadap Y

2) Penentuan tingkat signifikansi (α)

Derajat signifikansi, α yang sering digunakan adalah sebagai berikut:

$\alpha = 5\%$ ($\alpha = 0,05$) atau $\alpha = 1\%$ ($\alpha = 0,01$)

3) Perhitungan nilai t hitung menggunakan rumus:

$$t_{hit} = r \sqrt{n - 2} / \sqrt{1 - r^2}$$

4) Penentuan daerah penolakan H_0 dengan rumus:

H_0 akan ditolak jika $t_{hit} > t_{tab}$ atau $-(t_{hit}) < -(t_{tab})$, berarti H_1 diterima.

H_0 akan diterima jika $-(t_{hit}) < t_{tab} < t_{hit}$, berarti H_1 ditolak.

5) Penentuan t_{table}

Tabel Uji-t untuk $\alpha = 1\%$ dan derajat kebebasan (df) = $n - k$;

(n = jumlah sampel/ pengukuran, k adalah jumlah variabel

(variabel bebas + variabel terikat).

6) Kriteria Pengujian nilai t hitung dan t table

Jika nilai $t_{hit} < t_{tab}$, maka H_0 diterima, H_1 ditolak

Jika nilai $t_{hit} > t_{tab}$, maka H_0 ditolak, H_1 diterima

7) Ouput uji signifikansi.

b. Uji F (simultan)

Pengujian secara simultan (uji f hitung) dalam penelitian ini sebagai penentuan apakah ada atau tidak nya 1 (satu) variabel bebas yang berkontribusi secara signifikan terhadap variabel terikat nya dengan kriteria sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi $f < 0,05$ maka secara simultan variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat.
- 2) Jika nilai signifikansi $f > 0,05$, maka secara simultan variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikat.