



**PERAN *STACKER RECLAIMER* TERHADAP PEMUATAN  
BATU BARA DI *JETTY* PT MAHAKAM COAL  
TERMINAL**

**SKRIPSI**

**Untuk memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

**WIRAHADI HAMIJAYA**  
**NIT. 572011337565 K**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA IV  
TATALAKSANA ANGKUTAN LAUT DAN KEPELABUHAN  
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN  
SEMARANG  
2025**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### PERAN *STACKER RECLAIMER* TERHADAP PEMUATAN BATU BARA DI *JETTY* PT MAHAKAM COAL TERMINAL

Disusun Oleh :

**WIRAHADI HAMIJAYA**  
NIT. 572011337565 K

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan didepan Dewan Penguji  
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, 03 Desember 2024

Dosen Pembimbing I  
Materi

**AGUS LEONARD TOGATOROP, S.SiT., M.Si.**  
Penata (III/c)  
NIP. 19840815 200712 1 002

Dosen Pembimbing II  
Metodelogi dan Penelitian

**ERLI PUJANTO, S.E., M.M.**  
Penata Muda Tk. I (III/b)  
NIP. 19880420 201012 1 004

Mengetahui  
Ketua Program Studi TALK

**FAJAR TRANSELASI, S.Tr., M.A.P.**  
Penata Tk. I (III/d)  
NIP. 19760310 201012 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Peran *Stacker Reclaimer* Terhadap Pemuatan Batu Bara Di  
*Jetty* PT Mahakam Coal Terminal” karya,

Nama : Wirahadi Hamijaya

NIT : 572011337565 K

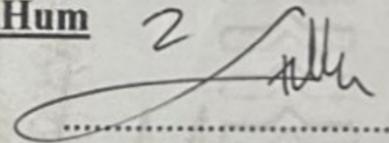
Program Studi : Tatalaksana Angkutan Laut dan Kebelabuhanan

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Tatalaksana Angkutan Laut dan Kebelabuhanan, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari Jum’at tanggal 21 Februari 2025

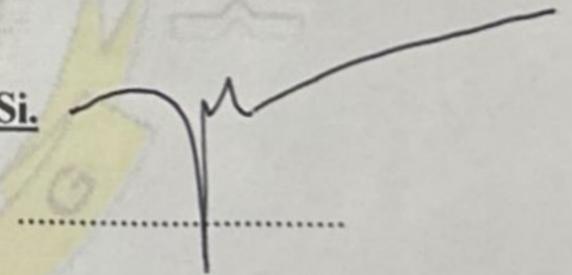
Semarang, 21 Februari 2025

### PENGUJI

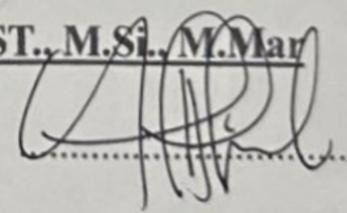
Penguji I : YOZAR FIRDAUS AMRULLAH, S.S., M.Hum  
Penata Tk I (III/d)  
NIP. 19811007 200712 1 001



Penguji II : AGUS LEONARD TOGATOROP, S.SiT., M.Si.  
Penata (III/c)  
NIP. 19840815 200712 1 002



Penguji III : ANISSOFIAH AZISE WIJINURHAYATI, SST., M.Si., M.Mar  
PPPK Gol X  
NIP. 198706272023212049



Mengetahui,  
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Ir. MAFRISAL, M.T., M.Mar.E.  
Pembina Tk.I (IV/b)  
NIP. 19730205 19903 1 002

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Wirahadi Hamijaya

NIT : 572011337565 K

Program studi : Tatalaksana Angkutan Laut dan Kebelabuhanan

Skripsi dengan judul “Peran *Stacker Reclaimer* Terhadap Pemuatan Batu Bara Di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal”

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat dan temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko atau sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 21 Februari 2025

Yang membuat pernyataan,

  
**WIRAHADI HAMIJAYA**  
NIT. 572011337565 K

## HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN

### Moto:

1. “Bermimpilah setinggi langit, jika kamu terjatuh, maka kamu akan terjatuh di antara bintang-bintang.” (Ir. Soekarno).
2. ‘Fortis fortuna adiuvat’ memiliki arti “Fortuna, Dewi Keberuntungan, mendukung setiap orang yang berani mengambil risiko.” (Terrence – Phormio).

### Persembahan:

1. Skripsi ini peneliti persembahkan untuk kedua orang tua peneliti, Bapak Erwin Mulyadi, M.Mar.E dan Ibu Nurmala, serta kakak tersayang Erwina Mulyati Hamijaya, S.I.Kom., dan Erwin Hamijaya, S.T. yang senantiasa mendoakan dan memberikan dukungan penuh serta kekuatan dalam menempuh Pendidikan.
2. Almamater dan seluruh Civitas Akademika Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Seluruh pekerja di PT Mahakam Coal Terminal.

## PRAKATA

Segala puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah Nya sehingga karya ilmiah penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Penelitian ini mengambil judul “Peran *Stacker Reclaimer* Terhadap Pemuatan Batu Bara Di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal” yang telah terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh selama melaksanakan penelitian.

Dengan penuh rasa hormat, peneliti sampaikan rasa terimakasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, doa serta bimbingan yang sangat berarti. Kepada Yang Terhormat:

1. Dr. Ir. Mafrisal, M.T.,M.Mar.E., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak Fajar Transelasi, S.Tr., M.A.P., selaku Ketua Program Studi Tatalaksana Angkutan Laut dan Kebelabuhanan Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak Agus Leonard Togatorop, S.SiT., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi yang telah sabar dan tanggung jawab dalam memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Erli Pujiyanto, S.E., M.M., selaku Dosen Pembimbing Metodologi dan Penelitian yang dengan sabar dan tanggung jawab memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi.
5. Ir. Fitri Kensiwi, M.Pd., selaku Dosen Wali peneliti yang senantiasa memberi dukungan kepada peneliti.

6. Seluruh dosen dan pegawai Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat.
7. Bapak Erwin Mulyadi, M.Mar.E dan Ibu Nurmala, selaku orang tua peneliti serta kakak tersayang Erwina Mulyati Hamijaya, S.I.Kom., dan Erwin Hamijaya, S.T. yang telah memberikan doa dan dukungan penuh kepada peneliti.
8. Direktur beserta seluruh staf jajarannya PT Mahakam Coal Terminal, yang telah memberikan kesempatan kepada peneliti untuk melakukan praktik darat di perusahaan tersebut.
9. Seluruh staf operasional *Jetty Mahakam Coal Terminal* yang telah membantu dan membimbing peneliti selama melaksanakan praktik darat.
10. Seluruh teman dekat peneliti serta teman-teman Taruna/i Angkatan LVII yang tidak bisa peneliti sebutkan satu-persatu yang telah membantu peneliti dalam penyusunan skripsi ini.

Dengan segala kerendahan hati, demikian prakata yang peneliti sampaikan, peneliti menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian ini sehingga peneliti mengharapkan saran dan masukan yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,

2025

Peneliti

**WIRAHADI HAMIJAYA**  
**NIT. 572011337565 K**

## ABSTRAK

**Hamijaya, Wirahadi.** 2024. “Peran Stacker Reclaimer Terhadap Pemuatan Batu Bara Di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal”, Program Studi Tatalaksana Angkutan Laut dan Kelembuhanan, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: Agus Leonard Togatorop, S.SiT., M.Si., Pembimbing II: Erli Pujianto, S.E., M.M..

PT Mahakam Coal Terminal merupakan anak perusahaan dari PT Ancara Logistics Indonesia dan memiliki terminal khusus batu bara yang bernama *Jetty Mahakam Coal Terminal* atau disingkat sebagai “*Jetty MCT*”. Penelitian ini dilakukan pada *Jetty Mahakam Coal Terminal*. Pemuatan batu bara menyangkut berbagai aspek tentang bagaimana cara melakukan persiapan dan pemuatan di atas kapal. Namun pada fakta di lapangan ada beberapa aspek tersebut belum dapat terlaksana dengan baik sehingga akan berpengaruh pada kerugian pada perusahaan pemilik muatan. Salah satu permasalahan adalah *loading time* dan *loading rate* yang lambat masih terjadi di beberapa *jetty* atau terminal khusus batu bara Indonesia sehingga jumlah produksi tahunan menurun serta mempengaruhi penjualan ekspor yang membuat *income* tambang batu bara menurun salah satu contoh *jetty* tersebut adalah *Jetty Mahakam Coal Terminal*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif deskriptif. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah kuisioner. Analisis data menggunakan program SPSS 26, populasi penelitian ini adalah seluruh pekerja operasional di *Jetty Mahakam Coal Terminal* yang terlibat langsung dalam pemuatan batu bara, seperti operator *Stacker Reclaimer*, *supervisor* operasional, teknisi pemeliharaan, dan personel keselamatan kerja. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik sensus dengan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini secara keseluruhan sebanyak 50 orang dengan menggunakan analisis regresi sederhana, uji t, uji r serta uji  $r^2$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *stacker reclaimer* memiliki hubungan yang kuat dan signifikan terhadap pemuatan batu bara, dengan nilai korelasi sebesar 0,780 dan signifikansi 0,001 ( $< 0,05$ ), yang menegaskan perannya dalam meningkatkan kelancaran dan efektivitas pemuatan. Analisis regresi menghasilkan persamaan  $Y = 5,455 + 0,835X$  dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,609 atau 60,9%, yang berarti *stacker reclaimer* berkontribusi signifikan terhadap efisiensi pemuatan batu bara, sementara 39,1% sisanya dipengaruhi oleh faktor lain di luar penelitian ini. Hal ini menunjukkan bahwa optimalisasi penggunaan *stacker reclaimer* dapat meningkatkan produktivitas terminal secara keseluruhan.

**Kata Kunci :** *Stacker Reclaimer*, Pemuatan Batu Bara, *Loading Time*, *Loading Rate*.

## **ABSTRACT**

**Hamijaya, Wirahadi.** 2024. *“The Role of Stacker Reclaimer in Coal Loading at PT Mahakam Coal Terminal Jetty”*, *Sea Transportation and Port Management Study Program*, Politrknik Ilmu Pelayaran Semarang, Supervisor I: Agus Leonard Togatorop, S.SiT., M.Sc., Supervisor II: Erli Pujiyanto, S.E., M.M..

*PT Mahakam Coal Terminal is a subsidiary of PT Ancara Logistics Indonesia has a special coal terminal called Jetty Mahakam Coal Terminal abbreviated as "Jetty MCT". This research was conducted at Jetty Mahakam Coal Terminal. Coal loading involves various aspects of how to prepare and load on board. However, in fact, in the field, several factors have not been implemented properly, affecting losses for the company that owns the cargo. One of the problems is that slow loading times and loading rates still occur in several jetties or special coal terminals in Indonesia. Hence, the annual production volume decreases and affects export sales which causes coal mining income to decrease. One example of this jetty is the Mahakam Coal Terminal Jetty.*

*The method used in this study is quantitative descriptive. The data collection technique used is a questionnaire. Data analysis using the SPSS 26 program, this study population is all operational workers at the Mahakam Coal Terminal Jetty who are directly involved in coal loading, such as Stacker Reclaimer operators, operational supervisors, maintenance technicians, and work safety personnel. The sampling technique in this study uses a census technique with a total sample of 50 people using simple regression analysis, t-test, r-test, and r<sup>2</sup>-test.*

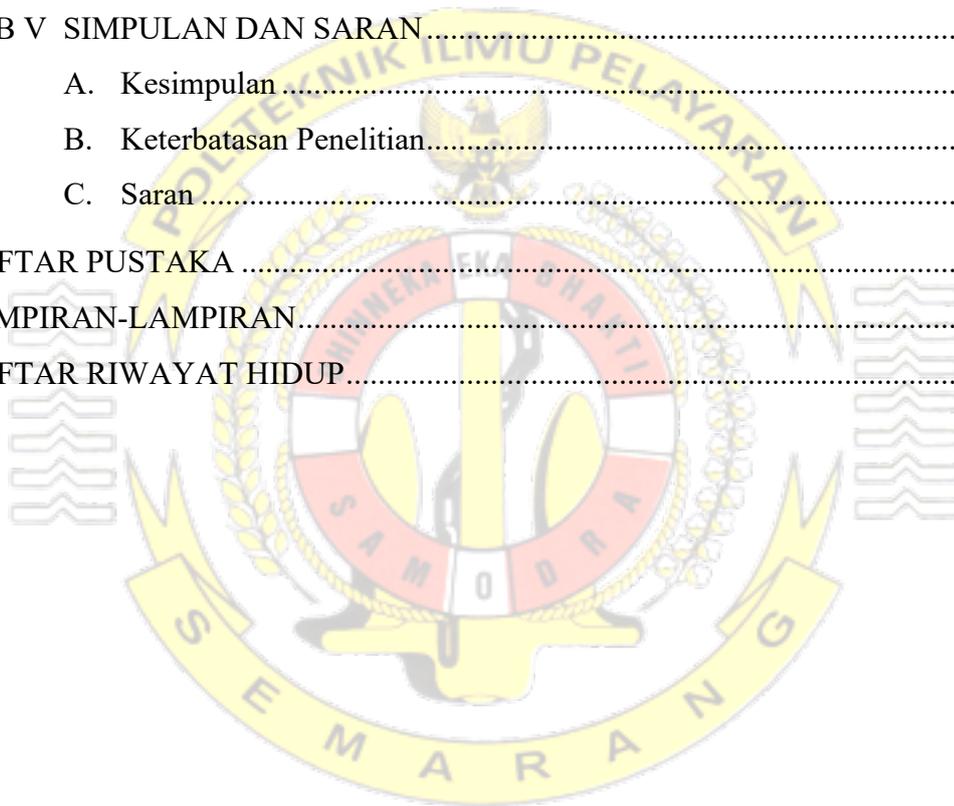
*The research results show that the stacker reclaimer has a strong and significant relationship with coal loading, with a correlation value of 0.780 and a significance of 0.001 (< 0.05), which confirms its role in increasing the smoothness and effectiveness of loading. Regression analysis produces the equation  $Y = 5.455 + 0.835X$  with a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 0.609 or 60.9%, which means the stacker reclaimer contributes significantly to coal loading efficiency, while the remaining 39.1% is influenced by other factors outside this research. This shows that optimizing the use of stacker reclaimers can increase overall terminal productivity.*

**Keywords:** *Stacker Reclaimer, Coal Loading, Loading Time, Loading Rate.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
HALAMAN MOTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA .....	vi
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	14
C. Batasan Masalah .....	14
D. Rumusan Masalah .....	15
E. Tujuan Penelitian .....	15
F. Manfaat Hasil Penelitian .....	15
BAB II LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS .....	17
A. Deskripsi Teori .....	17
B. Definisi Operasional .....	32
C. Kerangka Pikir Penelitian .....	33
D. Hipotesis Penelitian .....	34
BAB III PROSEDUR PENELITIAN .....	36
A. Metode Penelitian .....	36
B. Populasi dan Sampel .....	36
C. Instrumen Penelitian .....	37

D. Teknik Pengolahan Data.....	40
E. Teknik Analisis Data .....	40
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN, PENGUJIAN HIPOTESIS, DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>50</b>
A. Deskripsi Hasil Penelitian.....	50
B. Uji Persyaratan Analisis.....	54
C. Hasil Persyaratan Hipotesis .....	61
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	62
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>64</b>
A. Kesimpulan .....	64
B. Keterbatasan Penelitian.....	64
C. Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>68</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>108</b>



## DAFTAR TABEL

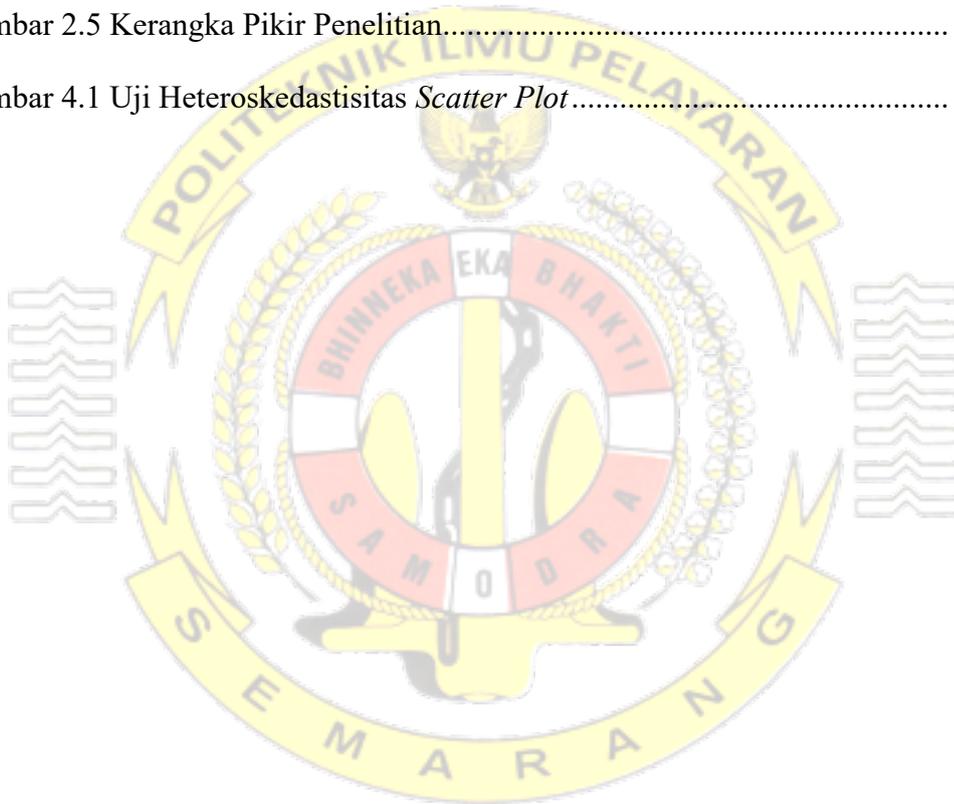
Tabel 1.1 <i>Loading Time</i> dan <i>Loading Rate</i> menggunakan <i>Conveyor Belt</i> di <i>Jetty Mahakam Coal Terminal</i> selama tahun 2022.....	4
Tabel 1.2 <i>Productivty Rate</i> di <i>Jetty Luwe PT Pada Idi, Desa Luweh Kalimantan Tengah</i> tanpa <i>Stacker Reclaimer</i> selama bulan juli tahun 2024....	6
Tabel 1.3 Data Pemuatan di <i>Jetty MCT</i> Dengan 3 Metode Pemuatan.....	8
Tabel 1.4 Data <i>Loading Stacker Reclaimer PT. MCT 2022</i> .....	10
Tabel 1.5 Perbandingan <i>Loading Rate</i> Sebelum dan Setelah Penggunaan <i>Stacker Reclaimer</i> .....	12
Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Stacker Reclaimer</i> .....	23
Tabel 2.2 Definisi Operasional .....	33
Tabel 3.1 Bobot Skala <i>Likert</i> .....	39
Tabel 3.2 Tabel Kuesioner Penelitian.....	39
Tabel 3.3 Bobot Uji Korelasi ( <i>r</i> ) .....	47
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Responden Pekerja Operasional di <i>Jetty MCT</i> yang terlibat pemuatan batu bara .....	50
Tabel 4.2 Diskripsi Variabel <i>Stacker Reclaimer (X)</i> .....	52
Tabel 4.3 Deskripsi Variabel Pemuatan Batu Bara ( <i>Y</i> ) .....	53
Tabel 4.4 Hasil Uji Validitas .....	54
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Reliabilitas .....	55
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas.....	56
Tabel 4.7 Hasil Uji Autokorelasi.....	58
Tabel 4.8 Hasil Ringkasan Analisis Regresi .....	59
Tabel 4.9 Uji Korelasi ( <i>R</i> ).....	60
Tabel 4.10 Uji Determinasi ( <i>R</i> <sup>2</sup> ) .....	61

Tabel 4.11 Uji Signifikansi Hipotesis (t) ..... 61



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Stacker Reclaimer</i> ..	18
Gambar 2.2 Prinsip Kerja <i>Stacker Reclaimer</i> .....	21
Gambar 2.3 Pemuatan Batu Bara di <i>Jetty MCT</i> .....	25
Gambar 2.4 Proses Pembentukan Batu bara .....	29
Gambar 2.5 Kerangka Pikir Penelitian.....	34
Gambar 4.1 Uji Heteroskedastisitas <i>Scatter Plot</i> .....	57



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Data Dokumentasi Observasi Lapangan .....	71
Lampiran 2 : Tabel Kuesioner.....	76
Lampiran 3 : Data Responden <i>Google Form</i> .....	79
Lampiran 4 : <i>Output</i> SPSS Uji Statistik Responden .....	85
Lampiran 5 : <i>Output</i> SPSS Uji Statistik Variabel X .....	86
Lampiran 6 : <i>Output</i> SPSS Uji Statistik Variabel Y .....	88
Lampiran 7 : <i>Output</i> SPSS Uji KMO Variabel X .....	91
Lampiran 8 : <i>Output</i> SPSS Uji KMO Variabel Y .....	94
Lampiran 9 : <i>Output</i> SPSS Uji Realibilitas .....	97
Lampiran 10 : <i>Output</i> SPSS Uji Asumsi Klasik .....	98
Lampiran 11 : <i>Output</i> SPSS Uji Regresi Sederhana .....	100
Lampiran 12 : <i>Output</i> Ms. Excel.....	101
Lampiran 13 : T Tabel.....	107
Lampiran 14 : Daftar Riwayat Hidup .....	108

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Penghasilan batu bara Indonesia sangat memengaruhi nilai devisa negara, menjadikannya salah satu negara tambang batu bara terbesar di dunia. Santoso (2015) menyatakan bahwa, batu bara adalah bahan bakar fosil yang berasal dari tumbuhan yang tertimbun dan telah mengendap selama jutaan tahun. Proses geologis tersebut mengubah bahan organik menjadi karbon padat yang bermanfaat sebagai sumber energi. Batu bara memiliki fungsi utama sebagai bahan bakar untuk pembangkit listrik.

Pemuatan batu bara mencakup berbagai aspek persiapan dan pemuatan di atas kapal. Namun, ada beberapa elemen yang belum dilakukan dengan baik di lapangan, yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan pemilik muatan. Salah satu permasalahan adalah *loading time* dan *loading rate* yang lambat masih terjadi di beberapa *jetty* atau terminal khusus batu bara Indonesia sehingga jumlah produksi tahunan menurun serta mempengaruhi penjualan ekspor yang membuat *income* perusahaan tambang batu bara menurun. Salah satu contoh *jetty* tersebut adalah *Jetty Mahakam Coal Terminal*.

PT Mahakam Coal Terminal merupakan anak perusahaan dari PT Ancara Logistics Indonesia dan memiliki terminal khusus batu bara yang bernama *Jetty Mahakam Coal Terminal* atau disingkat sebagai "*Jetty MCT*". Perusahaan ini adalah perusahaan tambang batu bara yang terletak di

Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Samarinda dikenal sebagai salah satu daerah kaya akan sumber daya alamnya, terutama di sektor industri batu bara serta mineral logam, bijih besi, dan pasir. Sumber daya alam ini merupakan komoditas yang paling unggul dalam sektor pertambangan di Kalimantan Timur.

*Jetty Mahakam Coal Terminal* terletak di Embalut yang kini masih beroperasi dengan baik secara berkala. *Jetty Mahakam Coal Terminal* berperan sebagai tempat produksi batu bara bagi *rwood resources* sebagai pembeli batu bara yang berasal dari negara India dan selain itu *Jetty Mahakam Coal Terminal* difungsikan sebagai terminal khusus bagi PT Ancara Logistics Indonesia dalam melakukan proses *transshipment*. Karena itu hanya tongkang dan *tugboat* PT Ancara Logistics Indonesia saja yang diperizinkan untuk melaksanakan bongkar dan muat di *Jetty Mahakam Coal Terminal*.

*Jetty* menurut Prasetyo (2019), adalah struktur yang dibangun di atas air, biasanya digunakan sebagai dermaga atau tempat sandar kapal untuk bongkar muat barang atau penumpang. *Jetty* biasanya dibangun di sepanjang pantai atau di pelabuhan untuk memfasilitasi operasional logistik dan transportasi laut. Pengendapan di muara sungai dapat mengganggu lalu lintas kapal ketika muara digunakan sebagai alur pelayaran. Untuk memenuhi syarat ini, *jetty* harus dipanjangkan hingga ujungnya berada di luar gelombang pecah.

Dalam dunia pertambangan dan perdagangan batu bara, *jetty* merupakan suatu sarana atau penunjang yang sangat penting dalam pengangkutan batu bara dari gudang ke ruang kapal. Kegiatan tersebut

merupakan kegiatan bongkar muat. Menurut Bahar & Khotami (2022), kegiatan pemuatan adalah proses memasukkan material atau endapan bahan galian yang telah dibongkar ke dalam kapal, tongkang, atau truk, hingga tersusun di dalam kapal dengan menggunakan derek kapal atau derek darat. Aktivitas muat dari dermaga ke kapal, diperlukan alat pendukung muat dalam keadaan layak, guna memperlancar proses muat. Di lain sisi, dalam proses muat masalah waktu menjadi sangat fundamental, di mana harus ada alat pendukung yang mampu membantu arus percepatan *loading rate* dan *loading time*, sehingga tingkat produktivitas tahunan suatu tambang bisa meningkat.

*Loading rate* merupakan kecepatan atau tingkat produktivitas dalam proses muat. *loading rate* mengacu pada volume material yang dapat dimuat ke dalam kapal atau kendaraan per satuan waktu, sering digunakan untuk mengevaluasi efisiensi kerja alat berat seperti *Stacker Reclaimer*. Sedangkan *loading time* pemuatan batu bara mengacu pada waktu yang dibutuhkan untuk dalam pemuatan batu bara.

Proses pemuatan melibatkan beberapa tahap, seperti memindahkan batu bara ke alat angkut dan memastikan bahwa proses pemuatan dilakukan dengan efisien dan aman. Menurut Wijanarko (2022), efisiensi *loading rate* penting untuk memaksimalkan kapasitas pemuatan terminal batu bara. Adapun data tabel *productivity* di *Jetty Mahakam Coal Terminal*, yang berisi data *loading rate* serta *loading time* sebelum adanya *stacker reclaimer* adalah sebagai berikut :

Tabel 1.1 *Loading Time dan Loading Rate* menggunakan *Conveyor Belt* di *Jetty Mahakam Coal Terminal* selama tahun 2022.

MCT WEEKLY DATA JULY 2022				LOADING TIME (HOURS)		LOADING RATE (TPH)	
No	BARGE	COMPLETED	CARGO (MT)	NET	GROSS	NET	GROSS
1	BG Syukur 115	02/07/22 07.55	7.501,178	9.05	10.10	826	738
2	BG Syukur 03	03/07/22 01.00	6.502,234	13.20	14.40	488	443
3	BG Marine Power 3016	04/07/22 22.45	6.502,294	8.10	9.10	703	629
4	BG Syukur 37	05/07/22 13.55	6.503,477	11.20	12.35	520	450
5	BG Syukur 55	06/07/22 06.15	7.503,944	10.35	11.35	709	648
6	BG Star Marine 3024	07/07/22 14.25	7.303,543	12.25	13.40	588	534
7	BG. Syukur 07	08/07/22 01.20	6.905,058	08.10	09.10	846	753
8	BG Sebuku 3	12/07/22 04.25	7.509,216	8.25	13.35	892	553
9	BG Azmara 3	14/07/22 08.15	7.507,972	9.15	13.10	812	570
10	BG. Syukur 03	15/07/22 20.40	7.501,632	14.25	19.10	520	500
11	BG Syukur 09	16/07/22 10.15	7.504,605	11.15	12.15	667	613
12	BG Syukur 53	17/07/22 02.50	7.501,377	11.35	14.05	648	533
13	BG Marine Power 3016	18/07/22 09.05	7.503,513	10.40	11.55	703	630
14	BG KBT 15	19/07/22 13.45	7.502,906	9.20	14.20	804	523
15	BG KBT 29	20/07/22 02.50	7.501,574	10.50	12.00	692	625
16	BG Syukur 55	21/07/22 15.40	7.150,021	17.10	18.10	417	394
17	BG Syukur 115	25/07/22 20.20	7.500,905	10.50	11.50	692	634
18	BG Syukur 03	26/07/22 12.00	7.500,574	11.20	13.35	662	552
19	BG RWL Mandiri	28/07/22 14.30	5.003,078	8.50	10.20	566	484

20	BG Syukur 09	29/07/22 04.50	7.500,844	11.10	12.40	672	592
21	BG Syukur 53	30/07/22 05.45	7.558,312	15.00	20.15	504	373
22	BG Marine Power 3016	31/07/22 03.20	7.454,248	19.15	23.25	387	318
<b>AVERAGE</b>			<b>7.201,02</b>	<b>11.28</b>	<b>13.42</b>	<b>650,81</b>	<b>549,5</b>

Sumber : Dokumen Penelitian (2022)

Tabel di atas menyajikan data mengenai waktu pemuatan (*loading time*) dan tingkat kecepatan pemuatan (*loading rate*) ketika menggunakan metode *conveyor belt* di *Jetty Mahakam Coal Terminal* pada tahun 2022. Berdasarkan data yang ditampilkan, rata-rata waktu pemuatan mencapai 11,28 jam, dengan rata-rata *loading rate* sebesar 650,81 ton per jam (TPH). Hal ini menunjukkan bahwa metode pemuatan menggunakan *conveyor belt* masih tergolong kurang efisien, karena durasi pemuatan yang relatif lama dapat menghambat produktivitas operasional terminal.

Faktor yang mempengaruhi efisiensi pemuatan dengan metode ini dapat meliputi keterbatasan kapasitas *conveyor belt*, hambatan teknis seperti gangguan mekanis, serta fluktuasi dalam pasokan batu bara. Dengan demikian, perlu adanya solusi yang lebih efektif untuk meningkatkan kecepatan pemuatan dan mengoptimalkan efisiensi kerja di terminal ini. Selain itu, ada juga data tabel *productivity* di salah satu perusahaan tambang yang terletak di Kalimantan Tengah, yang juga berisi *loading rate* sebelum adanya penggunaan *stacker reclaimer* adalah sebagai berikut :

Tabel 1.2 *Productivity Rate* di Jetty Luwe PT Pada Idi, Desa Luweh Kalimantan Tengah tanpa *Stacker Reclaimer* selama bulan juli tahun 2024.

TOTAL BARGE LOADED AT JETTY LUWE ( JULI 2024)			PRODUCTIVITY RATE			
DATE	TUGBOAT/ BARGE	CARGO QUANTITY (MT)	GROS	NET	THRESH OLD NET 600 T/H	THRESOLD GROSS 400/TH
1 Jul 2024	JARKASI HUSMANA/ SAMUDRA 2301	3.359,859	31,75	33,1	UNDER TARGET	UNDER TARGET
2 Jul 2024	BINTANG CATUR 1/ BINTANG KARSA	4.945,873	279,69	322,56	UNDER TARGET	UNDER TARGET
3 Jul 2024	SENO HIDAYAT	3.361,255	322,68	593,16	UNDER TARGET	UNDER TARGET
4 Jul 2024	MANASUA/ MAHATIR M.ZAIN 07	2.110,177	138,22	143,06	UNDER TARGET	UNDER TARGET

Sumber : Dokumen Penelitian (2024)

Tabel di atas merupakan laporan *productivity rate* di Jetty Pada Idi, Desa Luweh yang terletak di Kalimantan Tengah yang belum menerapkan *stacker reclaimer* dalam pemuatan batu bara. Secara garis besar keseluruhan dari data di atas menunjukkan bahwa *loading rate* masih di bawah 1000 MT /Hour. *Belt conveyor* di kedua jetty di atas, terutama di *Jetty Mahakam Coal Terminal* tempat penulis melaksanakan penelitian, belum bisa mencapai 1000 MT/Hour tanpa bantuan *stacker reclaimer*, sehingga terbilang rendah dan *under target*.

Dapat dilihat juga bahwa kecepatan *loading rate* sangat berpengaruh terhadap waktu pemuatan batu bara, sedangkan jika dilihat dari *Gross* dan *Net* dalam bentuk satuan *Ton per Hour* belum mencapai target. Menurut salah satu direksi PT Mahakam Coal Terminal kecepatan *loading rate* dikatakan sudah mencapai target ketika sudah bisa menyentuh angka 1000/MT *per Hour*

sehingga waktu pemuatan bisa lebih singkat. Hal ini bisa terjadi karena kurangnya alat pendukung untuk proses muat batu bara yang belum memadai dalam muat batu bara dengan kecepatan yang maksimal. Maka dari itu alat pendukung seperti *stacker reclaimer* diperlukan guna memperlancar pada saat proses pemuatan batu bara serta menambah *loading rate* sebelumnya yang masih kurang maksimal di *Jetty Mahakam Coal Terminal*.

*Stacker reclaimer* merupakan peralatan *coal handling system* yang berfungsi memindahkan batu bara dari *stock yard* menuju tongkang dengan bantuan *Belt Conveyor Reclaimer* atau *Stacker Reclaimer (SR)* adalah alat yang digunakan untuk mencurahkan batu bara yang di bongkar oleh *ship unloader* melalui *belt conveyor* menuju *coal yard* dengan cara menumpuk (*stacking*). *Stacker reclaimer* juga mengangkat batu bara dari *coal yard* menuju *coal bunker*. Adapun komponen yang harus diperhatikan seperti : *chain, dragbar, segel, pully, motor gear box* pada saat *running balance* antara *chain* dan *dragbar* harus diperhatikan karena berhubungan langsung dengan *access chain* saat berputar.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ardi (2020) kerusakan peralatan angkut atau *belt conveyor* sangat memengaruhi kelancaran proses pemuatan batu bara, yang tentunya sangat merugikan suatu perusahaan batu bara. Oleh karena itu, penting untuk memperhatikan dan menjaga peralatan agar siap untuk digunakan. Pemeliharaan hanya bersifat pencegahan dan tidak memiliki perlindungan tambahan untuk menghadapi kelebihan beban *flow* batu bara.

Kelebihan beban muatan menyebabkan kerusakan pada *conveyor*, sehingga sistem perancangan kontrol harus memasukkan modifikasi *logic* ke dalam perancangan. Jadi, *stacker reclaimer* diperlukan untuk menjaga *conveyor* tetap aman saat mengambil batu bara serta *stacker reclaimer* dapat mempercepat *loading rate* pada saat pemuatan batu bara di *Jetty*.

Dalam industri pertambangan, efisiensi dan peningkatan produksi sangat penting, dan banyak perusahaan kini mengadopsi metode *Belt Loading Conveyor* (BLC) untuk memindahkan batu bara dari *stockpile*. Dengan bantuan alat seperti *dump truck* dan ekskavator, pemuatan batu bara dapat dilakukan dengan cepat dan maksimal saat pengisian tongkang jika semua berjalan dengan lancar. Keberadaan *stacker reclaimer* di *Jetty* MCT juga sangat membantu dalam mencapai *loading rate* yang optimal, di mana tiga sumber *hopper* dapat menghasilkan hingga 1300 TPH. Untuk tongkang berukuran 300 dan 320 *feet*, waktu pemuatan untuk kargo 7500 MT dapat diselesaikan dalam 6-7 jam, sedangkan untuk kargo 10000 MT memerlukan waktu 8-9 jam, tergantung pada cuaca dan ketersediaan batu bara.

Adapun data pemuatan yang dilakukan dengan menggunakan 3 metode pemuatan yaitu *Stacker Reclaimer*, *Belt Loading Conveyor*, dan *Direct Loading* pada tahun 2022 di *Jetty* Mahakam Coal Terminal oleh PT Mahakam Coal Terminal sebagai berikut:

Tabel 1.3 Data Pemuatan di *Jetty* MCT Dengan 3 Metode Pemuatan

<b>DATE</b>	<b>BARGE</b>	<b>QUANTITY</b>	<b>LOADING TIME</b>	<b>NET/TON PER HOUR</b>
06 Jan 23 08.50	BG Marine Power 2709	5.201,423	5.00	1040
11 Jan 23	BG Star	5.503,078	5.50	943

03.20	Marine 2562			
13 Jan 23 16.10	BG Syukur 03	7.500,116	7.00	1071
14 Jan 23 00.30	BG Syukur 115	7.504,180	7.30	1001
15 Jan 23 01.10	BG Marine Power 3016	7.316,647	8.00	915
16 Jan 23 09.35	BG Syukur 07	7.580,566	6.50	1109
17 Jan 23 02.10	BG Syukur 37	7.585,480	7.10	1058
18 Jan 23 00.10	BG Syukur 53	7.585,236	7.20	1034
19 Jan 23 13.55	BG PST 113	7.502,907	5.50	1286
22 Jan 23 13.50	BG Marine Power 3016	7.505,454	6.30	1155
24 Jan 23 08.55	BG Syukur 37	7.501,208	6.15	1200
25 Jan 23 00.45	BG Majestic 2702	5.301,016	5.20	994
27 Jan 23 02.00	BG Syukur 53	7.513,390	6.40	1127
28 Jan 23 16.35	BG Marine Power 3016	6.919,012	5.30	1258
29 Jan 23 00.55	BG Syukur 115	5.202,454	4.00	1301
<b>AVERAGE</b>		<b>6.881,48/MT</b>	<b>6.19 Hour</b>	<b>1099,47/MT</b>

Sumber : Dokumen Penelitian (2024)

Tabel di atas membandingkan performa pemuatan di *Jetty* MCT dengan menggunakan tiga metode pemuatan yang berbeda sebelum implementasi *stacker reclaimers*. Berdasarkan data yang disajikan, terdapat peningkatan signifikan dalam efisiensi pemuatan dibandingkan dengan metode *conveyor belt* sebelumnya. Rata-rata waktu pemuatan berkurang menjadi 6,19 jam, menunjukkan bahwa metode-metode baru yang diterapkan mampu mempercepat proses pemuatan. Selain itu, *loading rate* meningkat menjadi 1099,47 ton per jam (TPH), hampir dua kali lipat lebih cepat dibandingkan dengan metode *conveyor belt*.

Peningkatan ini dapat disebabkan oleh faktor seperti penggunaan teknologi pemuatan yang lebih canggih, optimalisasi alur logistik di terminal, serta pengurangan hambatan operasional yang sebelumnya menghambat efisiensi. Namun, meskipun terjadi peningkatan, efisiensi pemuatan masih bervariasi tergantung pada metode yang digunakan, sehingga diperlukan solusi yang lebih stabil untuk memastikan performa yang lebih optimal dan konsisten. Data ini membantu dalam mengevaluasi efisiensi berbagai metode pemuatan dan kinerja setiap tongkang di fasilitas pemuatan PT. MCT. Adapun data *loading stacker reclaimer* PT Mahakam Coal Terminal pada tahun 2022 sebagai berikut :

Tabel 1.4 Data *Loading Stacker Reclaimer* PT. MCT 2023

<b>DATE</b>	<b>BARGE</b>	<b>QUANTITY</b>	<b>NET TON/HOUR</b>
06 Jan 23 08.50	BG Marine Power 2709	5.201,423	220
11 Jan 23 03.20	BG Star Marine 2562	5.503,078	250
13 Jan 23 16.10	BG Syukur 03	7.500,116	321
14 Jan 23 00.30	BG Syukur 115	7.504,180	280
15 Jan 23 01.10	BG Marine Power 3016	7.316,647	273
16 Jan 23 09.35	BG Syukur 07	7.580,566	287
17 Jan 23 02.10	BG Syukur 37	7.585,480	300
18 Jan 23 00.10	BG Syukur 53	7.585,236	250
19 Jan 23 13.55	BG PST 113	7.502,907	338
22 Jan 23 13.50	BG Marine Power 3016	7.505,454	300
24 Jan 23	BG Syukur 37	7.501,208	352

08.55			
25 Jan 23 00.45	BG Majestic 2702	5.301,016	382
27 Jan 23 02.00	BG Syukur 53	7.513,390	200
28 Jan 23 16.35	BG Marine Power 3016	6.919,012	300
29 Jan 23 00.55	BG Syukur 115	5.202,454	247
<b>AVERAGE</b>		<b>6.881,48/MT</b>	<b>286,67/MT</b>

Sumber : Dokumen Penelitian (2023)

Dari table di atas disajikan data pemuatan setelah implementasi *stacker reclaimer* di PT. Mahakam Coal Terminal (MCT) pada tahun 2023. Dengan diterapkannya teknologi ini, loading rate rata-rata mencapai 286,67 TPH, yang menunjukkan adanya peningkatan efisiensi pemuatan yang signifikan dibandingkan dengan metode sebelumnya. Penggunaan *stacker reclaimer* membawa dampak positif dalam meningkatkan stabilitas proses pemuatan, mengurangi hambatan operasional, serta memaksimalkan kapasitas terminal dalam menangani *volume* batu bara yang lebih besar. Peralatan ini memungkinkan batu bara disusun dan dipindahkan dengan lebih efisien sebelum dimuat ke kapal, sehingga mengurangi waktu tunggu dan meningkatkan produktivitas keseluruhan di terminal.

Selain itu, keunggulan lain dari penerapan *stacker reclaimer* adalah pengurangan risiko kemacetan dalam alur distribusi, optimalisasi tenaga kerja, serta peningkatan efektivitas dalam pengelolaan stok batu bara. Dengan adanya peningkatan dalam *loading rate*, diharapkan waktu pemuatan dapat lebih dipersingkat dan operasional di *Jetty* MCT menjadi lebih efisien serta ekonomis. Berikut adalah perbandingan antara rate pemuatan sebelum dan

setelah penggunaan *stacker reclaimer* berdasarkan data diatas yang dapat mempermudah pemahaman:

Tabel 1.5 Perbandingan *Loading Rate* Sebelum dan Setelah Penggunaan *Stacker Reclaimer*

PARAMETER	SEBELUM <i>STACKER RECLAIMER</i>	SETELAH <i>STACKER RECLAIMER</i>
RATA-RATA WAKTU PEMUATAN	12,5 jam	8,62 jam
RATA-RATA LOADING RATE	650,81 TPH	1099,47 TPH
EFISIENSI PEMUATAN	Kurang stabil, bervariasi	Lebih efisien dan konsisten

Sumber : Analisis Penulis (2024)

Setelah dilakukan analisis perbandingan antara metode pemuatan sebelum dan setelah penggunaan *stacker reclaimer*, terlihat adanya peningkatan efisiensi yang signifikan. Sebelum penerapan *stacker reclaimer*, rata-rata waktu pemuatan mencapai 12,5 jam, sedangkan setelah penerapannya, waktu pemuatan berkurang menjadi 8,62 jam. Pengurangan waktu ini mencapai 31,04%, yang berdampak langsung pada peningkatan efektivitas operasional di *Jetty Mahakam Coal Terminal*. Perbandingan efisiensi pemuatan sebelum dan setelah penerapan *stacker reclaimer* menunjukkan dampak yang signifikan terhadap peningkatan produktivitas operasional.

Sebelum penggunaan *stacker reclaimer*, rata-rata *net loading rate* tercatat sebesar 650,81 TPH. Namun, setelah metode pemuatan dikombinasikan dengan *stacker reclaimer* dan teknik lainnya, *net loading rate* meningkat menjadi 1099,47 TPH, Meskipun demikian, ketika hanya *Stacker Reclaimer* yang digunakan tanpa metode tambahan lainnya, terjadi penurunan kinerja, dengan *net loading rate* sebesar 286,67 TPH. Dari data yang diperoleh,

dapat disimpulkan bahwa keberadaan *stacker reclaimer* mendukung pencapaian *target net loading time* dan *loading rate* di *Jetty Mahakam Coal Terminal* dengan lebih optimal, terutama ketika dikombinasikan dengan metode pemuatan lainnya.

Selain itu, peningkatan ini juga berkontribusi pada optimalisasi pemanfaatan fasilitas pelabuhan, mengurangi biaya operasional, serta meningkatkan produktivitas kapal dalam proses pemuatan batu bara. Dengan waktu pemuatan yang lebih singkat, *turnaround time* kapal menjadi lebih efisien, memungkinkan lebih banyak kapal untuk dilayani dalam periode yang sama. Peningkatan ini menunjukkan bahwa penggunaan *stacker reclaimer* dapat menjadi solusi dalam mempercepat proses pemuatan dan meningkatkan kapasitas *throughput* terminal secara keseluruhan.

Namun, fakta yang ada di lapangan bahwa aktivitas muat yang terjadi tepatnya di terminal batu bara tidak seluruh terminal bisa memaksimalkan kekuatan *loading rate* dikarenakan masih belum memakai *stacker reclaimer* ini. Sedangkan pada saat ini banyak Perusahaan tambang batu bara yang masih belum mengetahui apa itu *stacker reclaimer* dan pentingnya penggunaan *stacker reclaimer* dalam proses muat batu bara. Dengan adanya hal tersebut, maka penulis menarik judul skripsi **“PERAN *STACKER RECLAIMER* TERHADAP PEMUATAN BATU BARA DI *JETTY PT MAHAKAM COAL TERMINAL*”**.

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang penulisan karya ilmiah ini yang telah disebutkan di atas, beberapa topik penelitian diidentifikasi :

1. Kecepatan *loading rate* yang kurang maksimal belum mencapai target
2. Pengoperasian *stacker reclaimer* sendiri terkadang masih ada masalah ketika segel patah dan *chain* putus mengakibatkan dragbar bengkok sehingga membuat produksi tidak maksimal serta menghambat *loading rate*
3. *Loading time* yang masih memakan waktu atau belum maksimal
4. Hujan atau cuaca ekstrem lainnya dapat menyebabkan lumpur, yang membuat pemuatan menjadi sulit.
5. *Stacker reclaimer* kelebihan beban muatan batu bara sehingga mengalami *breakdown*.

## C. Batasan Masalah

Untuk menghindari membahas masalah yang lebih luas, penulis membatasi ruang lingkup penelitian skripsi ini hanya pada penerapan alat pendukung muat batu bara yaitu *stacker reclaimer* yang beroperasi di wilayah *Jetty Mahakam Coal Terminal* pada saat penulis melaksanakan PRADA (Praktek Darat) di tahun 2022, terletak di Kalimantan Timur yang dimiliki oleh perusahaan tambang batu bara yaitu PT Mahakam Coal Terminal untuk memperlancar kegiatan muat batu bara. Selanjutnya, validitas dan reliabilitasnya diuji dengan menggunakan metode data kuantitatif didukung oleh kuesioner karyawan PT Mahakam Coal Terminal.

#### D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang penulis bahas yaitu :

1. Apakah ada hubungan *Stacker Reclaimer* terhadap pemuatan batu bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal ?
2. Seberapa besar pengaruh *Stacker Reclaimer* terhadap pemuatan batu bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal?

#### E. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kaitan atau hubungan antara *Stacker Reclaimer* dengan pemuatan batu bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal.
2. Untuk mengetahui seberapa besar pengaruh *Stacker Reclaimer* terhadap pemuatan batu bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal.

#### F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoretis
  - a. Menambah wawasan dan pengetahuan bagi penulis sendiri tentang cara kerja *stacker reclaimer* serta pengaruhnya bagi suatu tambang batu bara.
  - b. Sebagai dasar untuk penelitian selanjutnya sehingga pembaca dapat mengerti betapa pentingnya peran suatu alat pendukung muat batu bara yang bernama *stacker reclaimer* dalam pemuatan batu bara di perusahaan tambang batu bara.

## 2. Manfaat Praktis

- a. Bagi tenaga kerja supaya lebih mengetahui cara menggunakan *stacker reclaimer* dengan tepat dan maksimal.
- b. Bagi perusahaan tambang batu bara juga lebih mengetahui alat pendukung yang tepat untuk mempercepat *loading rate* sehingga produksi tahunan bertambah, dan juga waktu saat pemuatan jadi lebih cepat.



## BAB II

### LANDASAN TEORI DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

#### A. Deskripsi Teori

Untuk mendukung pembahasan skripsi ini, penulis akan memberikan deskripsi teori tentang penelitian “Peran *Stacker Reclaimer* Terhadap Pemuatan Batu Bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal”. Selain itu, penulis telah mengumpulkan teori pendukung untuk topik tersebut dari berbagai sumber pustaka dan jurnal penelitian. Tujuan dari penjelasan teori ini adalah untuk membantu dalam pembuatan skripsi ini lebih mudah dipahami dan meningkatkan kualitas penelitian.

##### 1. *Stacker Reclaimer*

*Stacker reclaimer* adalah alat yang sangat efektif untuk mengelola material curah. Munson, B. R. *et. al* dalam buku Gerhart, Philip, M. *et. al* yang berjudul “*Fundamentals of Fluid Mechanics, 8<sup>th</sup> Edition*” (2018), menyatakan bahwa *stacker reclaimer* adalah mesin yang digunakan untuk menyimpan material curah dalam bentuk tumpukan (*stacking*) dan mengambil kembali material tersebut (*reclaiming*) secara otomatis. Alat ini memanfaatkan mekanisme pengangkat dan *conveyor* untuk memindahkan material.

Groover, M. P. (2019), menjelaskan bahwa banyak *stacker reclaimer modern* dilengkapi dengan sistem otomatisasi yang memungkinkan pengoperasian yang lebih akurat dan pengurangan

intervensi manusia, sehingga meningkatkan keselamatan dan keandalan operasional. *Stacker reclaimer* memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan keandalan sistem penyimpanan dan pengambilan material. Dengan demikian *Stacker reclaimer* merupakan alat penting dalam berbagai industri, berkontribusi pada efisiensi operasional, keselamatan kerja, dan pengelolaan lingkungan. Maka dari itu *stacker reclaimer* sangat berpengaruh besar untuk aktivitas pemuatan batu bara atau muatan curah lainnya di *Jetty* atau terminal khusus.



Gambar 2.1 *Stacker Reclaimer*  
Sumber : Dokumentasi Pribadi Penulis (2022)

a. Komponen *Stacker Reclaimer*

*Stacker reclaimer* terdiri dari beberapa bagian utama yang berfungsi untuk melakukan fungsinya dalam pengelolaan material curah. Berikut adalah komponen-komponen tersebut:

1) Badan Utama (*Main Frame*)

Struktur utama yang mendukung semua komponen *stacker reclaimer* dan memberikan stabilitas saat beroperasi.

2) *Hopper Reclaim*

Merupakan tempat untuk mentransfer stok batu bara yang dihasilkan oleh *wheeloader* atau *dump truck* ke *conveyor belt*.

3) *Conveyor Belt*

Sistem sabuk yang membawa material atau muatan dari *hopper reclaimer*.

4) Sistem Penggerak (*Drive System*)

Sebagai alat penggerak untuk mentransfer batu bara dari *hopper reclaim* ke *belt conveyor* sampai ke *barge*

5) Papan Peringatan dan Lampu Keamanan

Ditempatkan di sekitar alat untuk memberikan informasi dan menjaga keselamatan selama operasi.

6) *Dragbar*

Memungkinkan *stacker reclaimer* bergerak di sepanjang area penyimpanan, baik secara horizontal maupun 19system19l.

7) *As pulley sprocket*

*Pulley* pada *stacker reclaimer* memiliki beberapa fungsi penting dalam operasi pengangkutan dan penyimpanan material. *Pulley* berfungsi sebagai penggerak sabuk yang digunakan untuk mengangkut material dari satu tempat ke tempat lain, baik untuk mengisi (*stacking*) maupun mengambil (*reclaiming*) material.

8) *Shaft mounted gear*

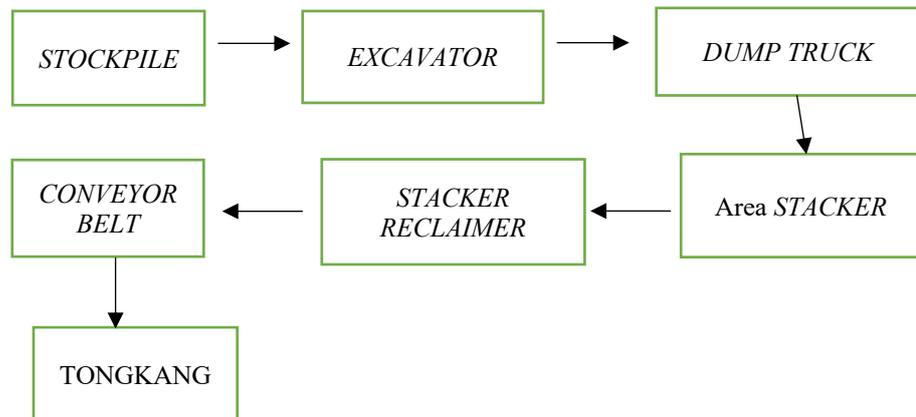
*Shaft mounted gear* berfungsi untuk mentransmisikan daya dari motor ke komponen lain dalam *system*, seperti sabuk atau rantai, yang digunakan untuk mengangkat material. *Gear* ini membantu mengurangi kecepatan rotasi dari motor ke kecepatan yang lebih sesuai untuk aplikasi *stacker reclaimer*, sehingga meningkatkan torsi yang diperlukan untuk menggerakkan beban berat.

9) *Scraper reclaimer chain*

*Scraper reclaimer chain* digunakan untuk mengangkat material dari tumpukan ke tempat pengambilan atau pemindahan, biasanya dari area penyimpanan ke transportasi lebih lanjut. Rantai *scraper* dilengkapi dengan scraper atau pengikis yang membantu membersihkan permukaan tumpukan material, memastikan bahwa material dapat diambil dengan efisien tanpa banyak sisa.

b. Prinsip Kerja *Stacker Reclaimer*

Prinsip kerja adalah dasar atau aturan fundamental yang menjadi landasan dalam operasi suatu sistem, alat, atau mesin. Prinsip kerja menguraikan mekanisme dan proses yang memungkinkan alat atau sistem melakukan tugasnya dengan baik dan efisien (Sukanta, 2019). Adapun gambaran langkah – langkah dari prinsip kerja *Stacker Reclaimer* sebagai berikut:



Gambar 2.2 Prinsip Kerja *Stacker Reclaimer*

Sumber : Penulis (2024)

Saat ini, prinsip kerja *stacker reclaimer* di *Jetty MCT* dimulai dengan beberapa tahapan sebagai berikut :

- 1) Memastikan suara sirene sebagai tanda bahwa *reclaimer* akan beroperasi.
- 2) Memastikan kondisi sekitar aman dari *crew*,
- 3) kita dapat memulai *conveyor* CV-6 dan CV-5 terlebih dahulu sebelum menjalankan *reclaimer* dengan kecepatan yang sudah di *setting*.
- 4) Setelah *stacker reclaimer* beroperasi, instruksikan *dump truck* berkapasitas 25 ton untuk memuat batu bara dari *stockpile* menggunakan ekskavator (Exa 200).
- 5) *Dump truck* kemudian membawa muatan ke area *stacker* atau *banker reclaimer* dan melakukan *dumping* hingga kosong, proses ini dilanjutkan sampai *barge* terisi penuh. Sebagai alternatif, kita juga bisa menyimpan batu bara di area *stacker* dengan

memanfaatkan *dump truck* untuk mengambil dari *stockpile* dan menyimpan sekitar 2000 MT.

6) Mulai *loading* barge dengan memastikan kondisi sekitar *stacker reclaimer* aman, dan arahkan *equipment* seperti *wheel loader* atau *dozer* untuk mendorong material ke arah *stacker reclaimer*, sambil memperhatikan batas *dozing* agar tidak tumpah dan melindas *stacker reclaimer*. Material yang ada di *reclaimer*.

7) Transfer ke *belt conveyor*

c. Peran *Stacker Reclaimer*

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), peran merujuk pada tindakan atau fungsi yang dilakukan oleh seseorang atau sesuatu dalam sebuah peristiwa atau aktivitas tertentu (Kemendikbud, 2022). Peran dalam konteks penelitian ini merujuk pada fungsi atau kontribusi suatu alat dalam mendukung, mempermudah, atau meningkatkan efisiensi pada proses tertentu. Alat dirancang untuk menjadi sarana yang membantu manusia dalam mencapai tujuan tertentu dengan lebih cepat, akurat, dan efisien.

Dalam konteks operasional, peran alat sering kali menjadi faktor kunci keberhasilan, seperti halnya *Stacker Reclaimer* yang digunakan dalam pemuatan batu bara. Alat ini tidak hanya meningkatkan kapasitas dan kecepatan pemuatan, tetapi juga mengurangi potensi kerusakan peralatan lainnya serta risiko kecelakaan kerja di lapangan. Dengan demikian, keberadaan alat tidak hanya menjadi pelengkap

dalam suatu sistem kerja, tetapi juga menjadi komponen utama yang berkontribusi pada optimalisasi proses, penghematan waktu, peningkatan produktivitas, dan jaminan kualitas hasil kerja yang lebih baik.

#### D. Spesifikasi *Stacker Reclaimer*

Tabel 2.1 Spesifikasi *Stacker Reclaimer*

<i>General Data</i>	
Merek	Siemen
Sistem Gear	<i>Gearbox</i>
Sistem Kontrol dan Otomatisasi	<i>PLC (Programmable Logic Controller), HMI (Human-Machine Interface)</i>
Sistem Pemuatan dan Pengosongan	<i>Conveyor Belts</i>
Kapasitas dan Aplikasi	100 ton per jam hingga 2.000 ton per jam
Motor dan Penggerak	Sistem <i>Gear</i> dan Transmisi, Penggerak Rantai atau <i>Belt</i>

Sumber : Dokumen Penelitian (2023)

## 2. Pemuatan Batu Bara

### a. Pemuatan

Para perwira kapal harus memahami secara teoretis dan praktis jenis-jenis muatan, perencanaan muatan, kualitas dan sifat barang yang akan dimuat, perawatan muatan, dan penggunaan alat pemuatan.

Dalam kecakapan pelaut, "*stowage*" atau "penataan muatan" mengacu pada proses memuat dan membongkar muatan dari dan ke atas kapal dengan memenuhi lima prinsip pemuatan yang baik. Karena hal tersebut merupakan aspek penting dalam pemuatan jika salah satu aspek tersebut tidak dilaksanakan maka akan terjadi kegagalan muatan atau disebut *broken stowage*.

Menurut Antoni (2022), Penataan muatan di setiap kapal sangat penting karena setiap kapal memiliki spesifikasi pengangkutan muatan yang berbeda. Selain itu, perlu untuk membuat rencana penataan muatan yang dapat membantu persiapan muatan, tenaga kerja, waktu, dan dokumentasi muatan. Selain itu, penataan muatan harus sesuai dengan prinsip-prinsip pengaturan muatan agar tidak terjadi masalah saat muatan dan pengiriman barang. Adapun 5 prinsip pemuatan yang baik adalah:

1) Melindungi muatan (*protect the cargo*)

Menurut peraturan internasional, perusahaan atau pihak kapal bertanggung jawab atas keselamatan dan keutuhan muatan sejak dimuat sampai dibongkar. Oleh karena itu, muatan harus ditangani dengan baik saat memuat, membongkar, dan selama pelayaran. Faktor-faktor berikut menyebabkan kerusakan muatan:

a) Efek muatan lain di dalam ruang palka

- b) Efek air, seperti kebocoran, keringat kapal, keringat muatan, dan kelembaban udara di dalam ruang palka
  - c) Gesekan muatan dengan badan kapal
  - d) Panas yang disebabkan oleh muatan itu sendiri
  - e) Pencurian (*pilferage*)
  - f) Penanganan muatan yang buruk
- 2) Melakukan muat cepat dan sistematis

Untuk memungkinkan pelaksanaan pemuatan dan pembongkaran yang cepat dan sistematis, rencana pemuatan dan pembongkaran harus tersedia sebelum kapal tiba di pelabuhan.

Meskipun telah direncanakan dan dilaksanakan dengan baik, masih sering terjadi kekeliruan, seperti bukaan panjang, *overstowage* (pemblokiran), *overcarriage* (muatan yang terbawa terlalu banyak), dan *shortage cargo* (kekurangan muatan).

Kekurangan muatan biasanya terjadi ketika proses memuat.



Gambar 2.3 Pemuatan Batu Bara di Jetty MCT

Sumber : Dokumentasi Pribadi Penulis (2022)

3) Melindungi kapal (*to protect the ship*)

Upaya untuk menjaga kapal selamat selama kegiatan muat bongkar dan pelayaran dikenal sebagai perlindungan kapal. Ini termasuk menjaga stabilitas kapal, menghindari beban *deck* yang berlebihan, serta memastikan bahwa kapal tetap selamat.

4) Melindungi awak kapal dan buruh (*safety of crew and longshoreman*)

Melindungi awak kapal dan buruh merupakan langkah untuk memastikan keselamatan mereka saat menjalankan tugas.

Oleh karena itu, perlu memperhatikan beberapa aspek berikut:

- a) Memasang papan peringatan.
- b) Mengikuti instruksi dari kepala kerja.
- c) Menghindari buruh yang berjalan di area kerja.
- d) Tidak membiarkan muatan terlalu lama tergantung pada tali muat.
- e) Memeriksa peralatan bongkar muat sebelum digunakan untuk memastikan semuanya dalam kondisi baik.
- f) Menyediakan jaring pada tangga akomodasi (*gangway*).
- g) Memberikan penerangan yang cukup saat bekerja di malam hari.
- h) Bekerja dengan tertib dan teratur sesuai perintah.

- i) Jika ada muatan di *deck*, harus ada jalur yang aman untuk lalu lalang.
- j) Mengamankan semua muatan yang dapat bergerak dengan kuat.

5) Penggunaan ruang muat secara maksimal

Dalam pemuatan, penting untuk memastikan bahwa semua ruang muat terisi sepenuhnya atau kapal dapat memuat hingga batas maksimum, guna memaksimalkan pendapatan dari muatan. Namun, karena bentuk pengemasan muatan yang bervariasi, seringkali ruang muat tidak terisi sepenuhnya. Hal ini juga bisa disebabkan oleh teknik pemadatan yang kurang efektif, sehingga ada banyak ruang muat yang tidak terisi. Ruang muat yang tidak terisi disebut sebagai *broken stowage*. Dalam upaya mencegah hal tersebut sebelum muat baiknya sangat wajib untuk mengikuti *stowage plan* yang sudah diatur oleh *loading master* sehingga tidak akan terjadi kekosongan ruangan di dalam palka.

b. Batu Bara

Batu bara mulai dikenal dunia setelah Marco Polo, seorang petualang asal Italia yang berkelana pada abad ke-13, menjelajahi Tiongkok pada tahun 1271. Ia melakukan perjalanan selama 25 tahun sebelum kembali ke negerinya, membawa banyak cerita dan pengalaman. Salah satu cerita yang menarik adalah Marco Polo menemukan batu hitam, sebuah benda aneh yang digunakan oleh

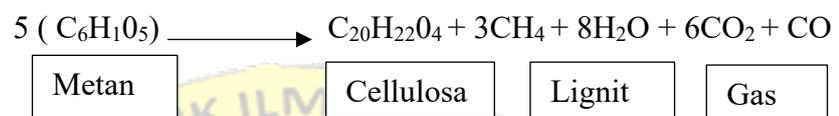
orang Tiongkok sebagai bahan bakar. Batu hitam ini telah dimanfaatkan sebagai bahan bakar selama ratusan tahun. Namun, seiring berjalannya waktu, penggunaannya menurun karena digantikan oleh bahan bakar minyak, yang dianggap lebih efisien dan masuk akal.

Simanjatak (2020) menyatakan bahwa batu bara adalah sumber daya alam yang terbuat dari bahan organik, terutama tumbuhan, yang tertimbun dan mengalami metamorfosis di dalam bumi, seperti daerah rawa, selama periode waktu geologis. Selama proses ini, aktivitas biogeokimia terjadi untuk mengumpulkan flora yang mengandung lignin dan selulosa. Tekanan dan suhu yang terkait dengan pengurangan kadar air batu bara membentuk batu bara juga.

Batu bara adalah batuan sedimen yang terbentuk dari tumpukan tanaman yang hancur selama sekitar 300 juta tahun. Dengan bantuan aktivitas biologis dan mikroba, sejumlah besar oksigen dalam selulosa diubah menjadi karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Tekanan dan pemanasan mengubah komposisi bahan ini, dan panas bumi telah membentuk lapisan tebal selama jutaan tahun. Pada akhirnya, lapisan ini memadat dan mengeras. Proses ini dikenal sebagai pembatu baraan (*coalification*), yang secara bertahap mengubah sisa-sisa tumbuhan menjadi batu bara dengan berbagai tingkatan, seperti lignit dan antrasit (Suhendra & Rahman, 2020).

1) Proses pembentukan batu bara

Menurut Sukandarrumidi (2018), proses pembentukan batu bara disebut pembatu baraan atau *coalification*, dan terdiri dari sisa-sisa tumbuhan yang telah mati. Mengubah selulosa menjadi berbagai jenis batu bara dilakukan oleh proses alam fisik dan kimia, seperti lignit, subbituminus, bituminus, atau antrasit.



Gambar 2.4 Proses Pembentukan Batu bara  
Sumber : Penulis (2024)

Celulosa, yang merupakan senyawa organik, berperan sebagai komponen dalam pembentukan batu bara. Pada lignit, kandungan unsur C relatif lebih rendah dibandingkan dengan bitumin. Kualitas lignit semakin baik jika jumlah unsur C-nya meningkat. Sebaliknya, lignit mengandung unsur H dalam jumlah yang lebih banyak dibandingkan bitumen, semakin tinggi kandungan H, semakin rendah kualitas lignit. Selain itu, jumlah gas metana (CH<sub>4</sub>) dalam lignit juga lebih sedikit dibandingkan pada bitumin, dan jumlah CH<sub>4</sub> dalam lignit terkait dengan kualitasnya. Ada dua tahap utama dalam proses pembentukan batu bara, yaitu:

a) Pembentukan material organik

Tahap ini dimulai dengan pengumpulan sisa-sisa tanaman di daerah rawa atau lahan basah. Proses

dekomposisi yang terbatas oleh kondisi anaerobik menghasilkan bahan organik yang disebut torf.

b) Kompaksi dan metamorfosis

Pada tahap ini, torf mengalami tekanan dan suhu yang meningkat seiring dengan waktu. Proses ini menyebabkan perubahan kimia dan fisika pada torf, mengubahnya menjadi berbagai jenis batu bara, mulai dari lignit hingga bitumin dan antrasit, tergantung pada tingkat kematangan dan kandungan karbon.

2) Jenis-jenis batu bara

Jenis batu bara diklasifikasikan berdasarkan kadar karbon dan nilai kalorinya, yang mempengaruhi penggunaannya dalam industri (Wibisono, 2019). Jenis-jenis batu bara antara lain :

a) Torf

Merupakan bentuk awal batu bara yang terbentuk dari pengumpulan sisa-sisa tanaman di daerah rawa. Torf memiliki kandungan karbon yang rendah dan kelembapan tinggi.

b) Lignit

Juga dikenal sebagai batu bara coklat, lignit memiliki kandungan karbon yang lebih tinggi dibandingkan torf, tetapi lebih rendah dibandingkan jenis batu bara lainnya. Lignit mengandung banyak uap air dan zat organik lain yang belum

sepenuhnya berubah menjadi karbon. Oleh karena itu, lignit biasanya digunakan sebagai sumber tenaga listrik pada tempat-tempat didekat tambang karena biaya transportasinya tidak ekonomis.

c) Sub-Bituminus

Jenis ini memiliki lebih banyak karbon dibandingkan lignit, sehingga lebih efisien dalam menghasilkan energi. Sub-bituminus memiliki kelembapan sedang dan emisi yang lebih rendah dari lignit. Biasanya digunakan untuk pembangkit listrik karena ketersediaannya cukup melimpah.

d) Bituminus

Bituminus sering digunakan dalam industri dan sebagai bahan bakar. Bituminus terbentuk dari lignit yang telah mengalami tekanan dan panas lebih tinggi, sehingga menghasilkan lebih banyak energi. Oleh karena itu, jenis batu bara ini memiliki kandungan karbon yang lebih tinggi dan kualitas yang lebih baik daripada lignit, digunakan dalam industri listrik dan dalam produksi kokas untuk baja.

e) Antrasit

Ini adalah jenis batu bara dengan kualitas tertinggi, memiliki kandungan karbon yang sangat tinggi dan sedikit kandungan volatile. Antrasit terbentuk dari bituminus yang mengalami tekanan dan panas sangat tinggi selama jutaan

tahun. Antrasit digunakan terutama untuk pemanasan dan sebagai sumber energi yang efisien.

Setiap jenis batu bara memiliki karakteristik dan kegunaan yang berbeda, tergantung pada kandungan karbon dan sifat fisiknya. Batu bara adalah bahan mineral yang heterogen dari segi kimia dan fisika yang terdiri dari unsur utama seperti karbon, hidrogen, oksigen, dan sedikit sulfur dan nitrogen. Tingkat pembatu baraan biasanya terkait langsung dengan kualitas batu bara, seperti yang ditunjukkan oleh fakta bahwa semakin tinggi tingkat pembatu baraan berkontribusi pada peningkatan kadar karbon, sedangkan kadar hidrogen, oksigen, dan sulfur cenderung menurun.

Lebih dari 50% dari berat batu bara dan 70% dari volumenya terdiri dari karbon. Kelembapan ini terdiri dari air yang terperangkap di antara partikel batu bara. Batu bara dengan peringkat yang lebih tinggi biasanya lebih keras dan kompak, serta lebih hitam mengkilat. Batu bara dengan tingkat pembatu baraan rendah, seperti lignit dan sub-bituminus, biasanya lebih lembut, rapuh, dan berwarna gelap, memiliki kelembapan tinggi dan kadar karbon yang rendah, sehingga memiliki kandungan energi yang lebih rendah. Jika kadar karbon meningkat, kelembapan batu bara akan menurun, sehingga kandungan energinya akan meningkat.

## B. Definisi Operasional

Definisi operasional penting untuk memberikan pemahaman yang jelas tentang istilah-istilah yang digunakan dalam judul skripsi ini. Ini adalah penjelasan yang spesifik dan terukur tentang variabel atau konsep yang digunakan, serta bagaimana cara mengukurnya. Selain itu, definisi operasional berperan sebagai panduan bagi peneliti dalam merumuskan metode pengukuran, penentuan, atau evaluasi variabel dengan menggunakan istilah yang jelas dan dapat diterapkan secara praktis (Salmaa, 2022). Adapun definisi operasional dari variabel penelitian berjudul “Peran *Stacker Reclaimer* Terhadap Pemuatan Batu Bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal” adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 Definisi Operasional

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Dimensi	Indikator
1.	<i>Stacker Reclaimer</i> (x)	Penggunaan dan penerapan <i>Stacker Reclaimer</i> dalam pemuatan batu bara di <i>Jetty</i> MCT	Efisiensi Peralatan	Kecepatan Pemuatan
				Kapasitas Pemuatan
			Kinerja dan Pemeliharaan Peralatan	Operasional Alat Yang Optimal
				Penurunan Frekuensi Kerusakan
2.	Pemuatan Batu Bara (Y)	Proses memasukkan batu bara ke tongkang atau kapal di <i>Jetty</i> MCT	Keselamatan Kerja	Pengurangan Risiko Kecelakaan
				Otomatisasi Proses.
			Metode Pemuatan Batu Bara	Jumlah Batu Bara Yang Dimuat

				Waktu Penyelesaian Muatan
--	--	--	--	---------------------------------

Sumber : Penulis (2024)

### C. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka berpikir adalah landasan pemahaman yang dapat memengaruhi cara orang lain memahami suatu konsep. Sehingga pembaca mudah memahami tentang penelitian ini. Berikut kerangka berpikir dalam penelitian ini :



Gambar 2.5 Kerangka Pikir Penelitian

Keterangan :

X : *Stacker Reclaimer*

Y : Pemuatan Batu Bara

### D. Hipotesis

Hipotesis adalah solusi temporer untuk masalah penelitian, yang masih perlu divalidasi melalui pengumpulan dan analisis data. Hipotesis sering dirumuskan dalam bentuk hubungan antar variabel yang ingin diuji (Sugiyono, 2019). Pengujian hipotesis harus didasarkan pada teori yang solid dan dukungan dari para ahli. Dalam judul penelitian ini “Peran *Stacker Reclaimer*

Terhadap Pemuatan Baru bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal” penulis mengambil satu hipotesis yang di ajukan:

H<sub>0</sub> : Diduga *stacker reclaimers* tidak berpengaruh signifikan terhadap pemuatan batu bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal.

H<sub>1</sub> : Diduga *stacker reclaimers* berpengaruh signifikan terhadap pemuatan batu bara di *Jetty* PT Mahakam Coal Terminal.



## BAB V

### KESIMPULAN, KETERBATASAN PENELITIAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis uji korelasi menunjukkan nilai korelasi sebesar 0,780 dengan signifikansi  $0,001 < 0,05$  yang berarti bahwa terdapat hubungan kuat yang signifikan antara *stacker reclaimer* dan pemuatan batu bara. hal ini menunjukkan bahwa hubungan kuat tersebut signifikan secara statistik, mengindikasikan bahwa *stacker reclaimer* memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran dan efektivitas pemuatan batu bara.
2. Dari hasil analisis regresi, diketahui bahwa nilai koefisien determinasi sebesar 0,609 atau 60,9%, hal tersebut menyatakan *stacker reclaimer* berpengaruh terhadap pemuatan batu bara sebesar 60,9%, sementara 39,1% sisanya dijelaskan oleh variabel lainnya diluar model yang sedang diteliti. Hal ini menunjukkan bahwa *stacker reclaimer* memberikan pengaruh positif yang cukup besar terhadap efisiensi pemuatan batu bara, sehingga dapat meningkatkan produktivitas terminal.

#### B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terbatas karena bertujuan untuk tidak membahas terlalu luas dan dapat dilanjutkan dengan masalah lain. Peneliti menghadapi beberapa kendala selama proses penyusunan penelitian:

1. Penelitian hanya melibatkan satu variabel bebas dan satu variabel terikat, yang membatasi kemampuan penelitian untuk menunjukkan hubungan pengaruh antar variabel yang lebih banyak. Dengan kedua variabel yang diteliti, analisis yang dilakukan tampaknya lebih mudah.
2. Penelitian ini dibatasi pada objek penelitian yang hanya fokus pada pengaruh *Stacker Reclaimer* terhadap pemuatan batu bara.
3. Karena keterbatasan waktu dan lokasi penelitian, penelitian ini hanya terbatas pada *Jetty Mahakam Coal Terminal* yang dimulai pada tanggal 22 Juli 2022 dan berakhir pada tanggal 22 Juli 2023.
4. Penelitian ini belum membandingkan dari sisi keuangan secara menyeluruh terhadap nilai ekonomi pengadaan *stacker reclaimer* dan masa pakainya dengan tanpa menggunakan alat tersebut.

### C. Saran

Saran yang dapat diajukan guna sebagai tindak lanjut dari hasil penelitian akhir ini di antaranya adalah :

1. Peningkatan dan Pemeliharaan *Stacker Reclaimer* (X)
  - a. Item pernyataan X1 (0,813) dan X3 (0,834), yang masing-masing mencerminkan “kecepatan pemuatan batu bara meningkat dengan *stacker reclaimer*” dan “kapasitas pemuatan batu bara menjadi meningkat”, menunjukkan *loading factor* yang terbesar diantara *loading factor* lainnya pada variabel X. Disarankan untuk mempertahankan dan mengoptimalkan elemen ini guna memastikan stabilitas dalam meningkatkan efisiensi pemuatan di *Jetty MCT*.

- b. Sementara itu, item pernyataan X5 (0,475) dan X6 (0,476), yang terkait dengan “operasional *stacker reclaimer* berjalan optimal” dan “pemeliharaan rutin untuk kinerja optimal”, meskipun valid, masih memiliki nilai *loading factor* yang lebih rendah dibandingkan pernyataan lainnya. Untuk itu, disarankan pengembangan dalam aspek teknis, misalnya dengan menambah jadwal pemeliharaan berkala atau meningkatkan pelatihan *operator*, untuk mengoptimalkan kinerja alat dan mencegah kendala teknis yang dapat menurunkan efektivitas operasi.

## 2. Optimasi Pemuatan Batu Bara (Y)

- a. Item pernyataan Y2 (0,855) dan Y3 (0,829), yang terkait dengan “pengurangan risiko operasi di sekitar *Jetty*” dan “otomatisasi mengurangi intervensi manusia”, menunjukkan nilai *loading factor* yang tinggi, yang berarti bahwa faktor-faktor ini telah berperan signifikan dalam meningkatkan keamanan dan efisiensi pemuatan. Disarankan agar elemen-elemen ini dipertahankan dengan evaluasi berkala pada fitur otomatisasi agar tetap mendukung efisiensi operasional.
- b. Sedangkan indikator Y1 (0,529) dan Y7 (0,551), yang masing-masing berkaitan dengan “pengurangan risiko kecelakaan kerja” dan “waktu penyelesaian pemuatan lebih cepat”, memiliki nilai yang lebih rendah. Disarankan adanya upaya untuk memperkuat aspek ini, seperti melalui peningkatan standar keamanan di area kerja dan peningkatan

alat bantu pemuatan yang mempercepat penyelesaian pemuatan, guna mencapai efisiensi yang lebih baik dalam seluruh proses operasional di *Jetty* MCT.

### 3. Efektivitas dan Efisiensi Bisnis

Stacker reclaimer dapat memberikan keuntungan dalam hal efisiensi operasional, pengelolaan biaya, dan peningkatan produktivitas. Investasi yang cermat dalam stacker reclaimer dapat mengurangi biaya operasional jangka panjang, membuka peluang bisnis baru, dan mendukung keberlanjutan perusahaan.

Sebaiknya untuk memaksimalkan potensi bisnis dan ekonomi dari penggunaan *stacker reclaimer*, perusahaan perlu fokus pada optimasi mesin, peningkatan kapasitas, pengelolaan biaya operasional, serta pengembangan sumber daya manusia. Selain itu, penerapan teknologi modern, keberlanjutan, dan diversifikasi layanan juga penting untuk meningkatkan efisiensi dan daya saing. Evaluasi terus-menerus terhadap ROI (*Return of Investment*) dan analisis pasar akan membantu perusahaan dalam mengambil keputusan yang lebih tepat untuk meningkatkan keuntungan dan mencapai keberhasilan jangka panjang.

Di samping itu dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya yang membandingkan nilai ekonomi pengadaan stacker reclaimer dan masa pakainya, dengan tanpa menggunakan alat tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmaddien, I., & Syarkani, Y. (2019). *Statistika Terapan dengan Sistem SPSS. Dalam ITB Press.*
- Antoni, A. P. (2020). *Dasar-Dasar Penanganan dan Pengaturan Muatan Kapal Niaga.* Semarang: Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
- Arikunto, S. (2021). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Bahar, R., & Khotami, W. (2022). *Proses Kegiatan Pemuatan Batu bara Pada Pelabuhan Khusus Milik Pt. Talenta Bumi Di Sungai Puting Marabahan Barito Kuala.* Pena Jangkar.
- Bryman, A. (2021). *Social Research Methods (6th ed.).* Oxford: Oxford University Press.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (5th ed.).* Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Gerhart, Philip, M., Gerhart, Andrew, L., & Hochstein, John, I. (2018). *Fundamentals of Fluid Mechanics, 8<sup>th</sup> Editon.* New York: John Wiley & Sons.
- Ghozali, Imam. (2019). *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 25.* Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Groover, M. P. (2019). *Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing.* Pearson Education.
- Gujarati, D. N. (2019). *Dasar-Dasar Ekonometrika (Edisi 5).* Jakarta: Salemba Empat.
- Kemdikbud. (2022). *Kamus Besar Bahasa Indonesia,*” in *Kamus Besar Bahasa Indonesia.* Kamus Besar Bahasa Indonesia. [Online, diakses 20 November 2024]
- Kuncoro, M. (2020). *Metode Kuantitatif: Teori dan Aplikasi untuk Bisnis dan Ekonomi.* Jakarta: Erlangga.

- Moleong, L.J. (2020). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nashori, M. (2021). *Metodologi Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Prasetyo, B. (2019). Desain dan Konstruksi Jetty dalam Infrastruktur Pelabuhan. *Jurnal Teknik Sipil*, 13(1), 24-33.
- Salmaa. (2022). *Definisi Operasional: Pengertian, Ciri-ciri, Contoh, dan Cara Menyusunnya*. Dalam Penerbit Deepublish.
- Santoso, Binarko. (2015). *Petrologi Batu Bara Sumatra dan Kalimantan: Jenis, Peringkat, dan Aplikasi*. Jakarta: LIPI Press.
- Sarwono, J. (2021). *Statistika untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Simanjuntak, H. (2020). *Sumber Energi dalam Industri*. Surabaya: Graha Ilmu.
- Siyoto, S., & Sodik, M. A. (2019). *Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Literasi Media.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2022). Metode penelitian pendidikan pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D. *Jurnal Ilmu dan Riset*.
- Suhendra, M., & Rahman, T. (2020). *Teknologi Pengolahan Batu Bara*. Bandung: Pustaka Ilmu.
- Sujarweni, V.W. (2021). *Statistika untuk Penelitian Bisnis & Ekonomi*. Jakarta: Penerbit Andi.
- Sukanta. (2019). *Dasar-Dasar Teknologi Mesin*. Jakarta: Erlangga.
- Wibisono, A. (2019). *Geologi Batu Bara: Proses Pembentukan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Gramedia.

Wijanarko, F. (2022). Pengaruh Implementasi Teknologi Terhadap Efisiensi Loading Rate di Terminal Batu bara. *Jurnal Logistik dan Manajemen*, 7(2), 102-110.

Wijaya, R. (2021). *Analisis Data dengan Metode Regresi Linear Berganda*. Yogyakarta: Penerbit Andi.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 : Data Dokumentasi Observasi Lapangan











**Lampiran 2 : Tabel Kuesioner**

No. Responden :

**DAFTAR KUESIONER**

**“PERAN *STACKER RECLAIMER* TERHADAP PEMUATAN  
BATU BARA DI *JETTY* PT MAHAKAM COAL  
TERMINAL”**

1. Nama

.....

2. Usia

a. 20 th s/d 30 th

b. 30 th s/d 40 th

c. 40 th s/d 50 th

d. 50 th atau lebih

3. Jabatan

1. Direktur Utama

2. General Manager

3. Manager

4. Superintendent

5. Supervissor

6. Junior Supervissor

7. Mechanic

8. Foreman

9. Admin

10. Helper

11. Office Boy

12. Lainnya : .....

Petunjuk Pengisian :

- A. Isilah semua nomor dalam angket ini dan sebaiknya jangan ada yang terlewatkan.
- B. Pengisian jawaban cukup dengan memberi tanda (√) pada pernyataan yang dianggap sesuai dengan pendapat responden (satu jawaban dalam setiap nomor pertanyaan).
- C. Pilhan jawaban :
- Sangat Tidak Setuju (STS)
  - Tidak Setuju (TS)
  - Ragu-Ragu (R)
  - Setuju (S)
  - Sangat Setuju (SS)

**1. VARIABLE STACKER RECLAIMER (X)**

NO	PERNYATAAN	STS	TS	R	S	SS
<b>KECEPATAN PEMUATAN</b>						
1	Menurut saya, dengan <i>Stacker Reclaimer</i> dapat meningkatkan kecepatan pemuatan ( <i>loading rate</i> ) batu bara di <i>Jetty MCT</i>					
2	Menurut saya, waktu pemuatan ( <i>loading time</i> ) batu bara menjadi lebih cepat dengan menggunakan <i>Stacker Reclaimer</i>					
<b>KAPASITAS PEMUATAN</b>						
3	Menurut saya, kapasitas pemuatan batu bara menjadi meningkat dengan adanya <i>Stacker Reclaimer</i>					
4	Menurut saya, Dengan adanya <i>Stacker Reclaimer</i> , <i>loading rate</i> bisa mencapai target pemuatan yaitu 1000 <i>MT/Hour</i>					
<b>OPERASIONAL ALAT YANG OPTIMAL</b>						
5	Menurut saya, <i>Stacker Reclaimer</i> beroperasi					

	dengan baik selama proses pemuatan					
6	Menurut saya, <i>Stacker Reclaimer</i> memerlukan pemeliharaan rutin untuk menjaga kinerjanya agar tetap optimal					
<b>PENURUNAN FREKUENSI KERUSAKAN</b>						
7	Menurut saya kerusakan pada <i>conveyor</i> berkurang karena <i>Stacker Reclaimer</i>					
8	Menurut saya, <i>Stacker Reclaimer</i> merupakan alat bantu pemuatan di <i>Jetty MCT</i> jarang mengalami kerusakan mesin					

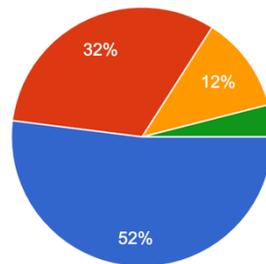
## 2. VARIABLE PEMUATAN BATU BARA DI PT MAHAKAM COAL TERMINAL (Y)

NO	PERNYATAAN	STS	TS	R	S	SS
<b>PENGURANGAN RISIKO KECELAKAAN</b>						
1	Menurut saya, dengan adanya <i>Stacker Reclaimer</i> mengurangi risiko kecelakaan kerja di <i>Jetty MCT</i> .					
2	Menurut saya, dengan <i>Stacker Reclaimer</i> mengurangi dampak resiko yang merugikan di sekitar dari operasi batu bara di <i>Jetty MCT</i>					
<b>OTOMATISASI PROSES PEMUATAN</b>						
3	Menurut saya, pengoperasian otomatis pada <i>Stacker Reclaimer</i> dapat mengurangi intervensi manusia di <i>Jetty MCT</i>					
4	Menurut saya, pemuatan menjadi lebih aman dengan <i>Stacker Reclaimer</i> dibandingkan metode manual karena sistemnya sudah otomatis					
<b>JUMLAH BATU BARA YANG DIMUAT</b>						
5	Menurut Saya, target pemuatan harian sebesar 1000 <i>MT/Hour</i> lebih mudah tercapai dengan <i>Stacker Reclaimer</i>					
6	Menurut saya dengan <i>Stacker Reclaimer</i> lebih meningkatkan produktivitas pemuatan batu bara di <i>Jetty MCT</i>					
<b>WAKTU PENYELESAIAN MUATAN</b>						
7	Menurut saya, waktu penyelesaian pemuatan batu bara di <i>Jetty MCT</i> lebih cepat dengan adanya <i>Stacker Reclaimer</i>					
8	Menurut saya angka waktu pemuatan batu bara lebih konsisten dengan adanya <i>Stacker Reclaimer</i> .					

### Lampiran 3 : Data Responden Google Form

## Usia

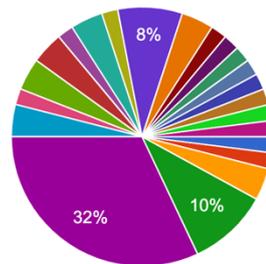
50 responses



- A. 20 th s/d 30 th
- B. 30 th s/d 40 th
- C. 40 th s/d 50 th
- D. 50 th atau lebih

## Jabatan

50 responses

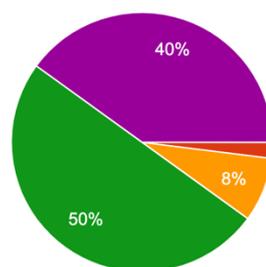


- Direktur Utama
- General Manager
- Manager
- Superintendent
- Supervisor
- Junior Supervisor
- Mechanic
- Foreman

▲ 1/3 ▼

1. Menurut Saya, dengan implementasi Stacker Reclaimer dapat meningkatkan kecepatan pemuatan (loading rate) batu bara di Jetty MCT

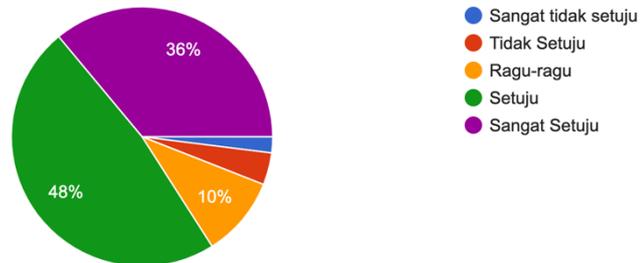
50 responses



- Sangat tidak setuju
- Tidak Setuju
- Ragu-ragu
- Setuju
- Sangat Setuju

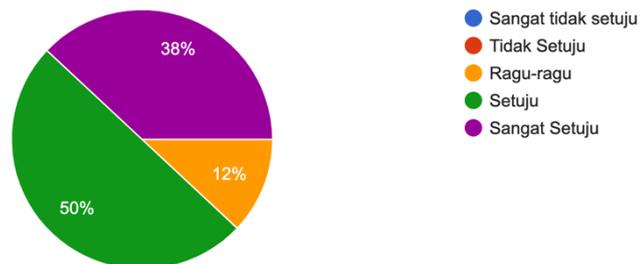
2. Menurut Saya, waktu pemuatan (loading time) batu bara menjadi lebih cepat dengan menggunakan Stacker Reclaimer

50 responses



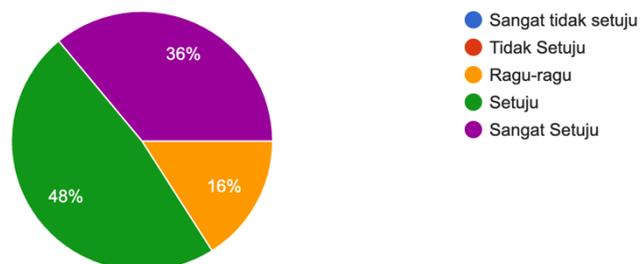
3. Menurut Saya, kapasitas pemuatan batu bara menjadi meningkat dengan adanya Stacker Reclaimer

50 responses



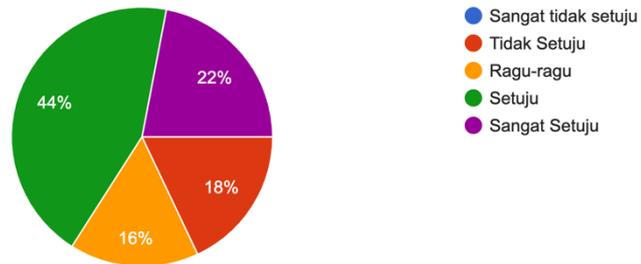
4. Menurut Saya Dengan adanya implementasi Stacker Reclaimer, loading rate bisa mencapai target pemuatan yaitu 1000MT/Hour

50 responses



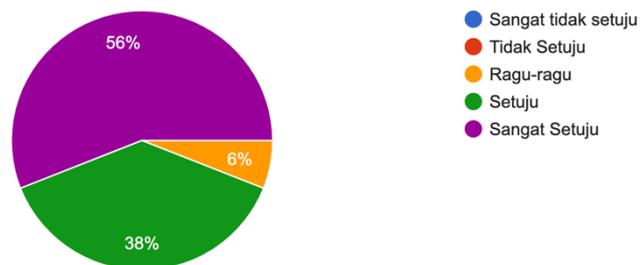
5. Menurut Saya, Stacker Reclaimer beroperasi dengan baik selama proses pemuatan

50 responses



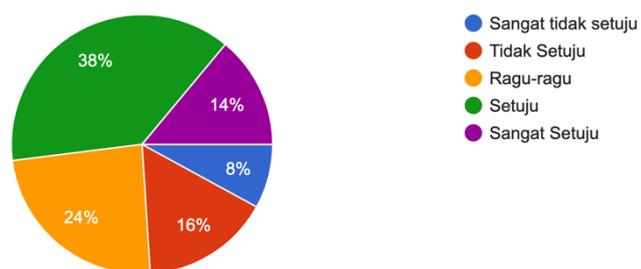
6. Menurut Saya, Stacker Reclaimer memerlukan pemeliharaan rutin untuk menjaga kinerjanya agar tetap optimal

50 responses



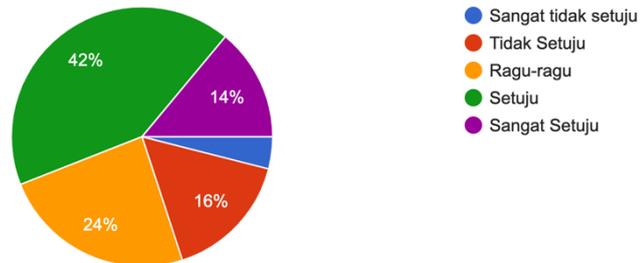
7. Menurut Saya kerusakan pada conveyor berkurang setelah implementasi Stacker Reclaimer

50 responses



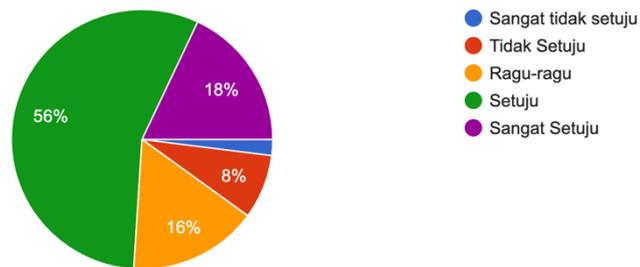
8. Menurut Saya, setelah implementasi Stacker Reclaimer alat bantu pemuatan di Jetty MCT jarang mengalami kerusakan mesin

50 responses



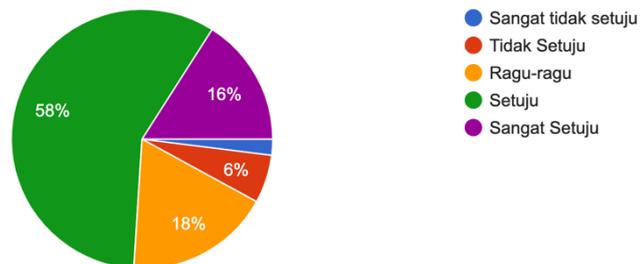
9. Menurut Saya, dengan adanya Stacker Reclaimer mengurangi risiko kecelakaan kerja di Jetty MCT.

50 responses



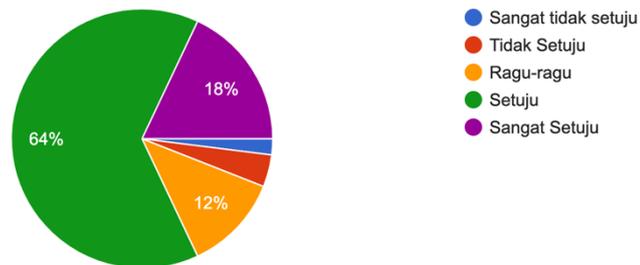
10. Menurut Saya, dengan Stacker Reclaimer mengurangi dampak resiko yang merugikan di sekitar dari operasi batu bara di Jetty MCT

50 responses



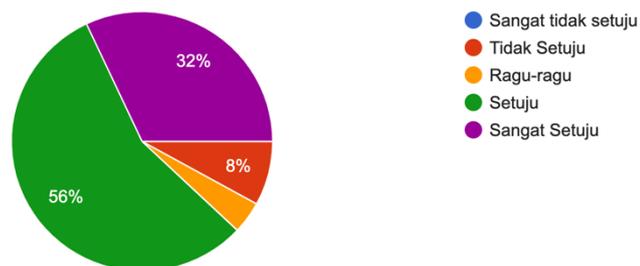
11. Menurut Saya, pengoperasian otomatis pada Stacker Reclaimer dapat mengurangi intervensi manusia di Jetty MCT

50 responses



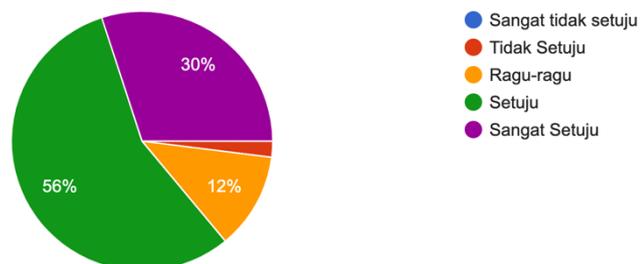
12. Menurut Saya, proses pemuatan menjadi lebih aman dengan Stacker Reclaimer dibandingkan metode manual karena sistemnya sudah otomatis

50 responses



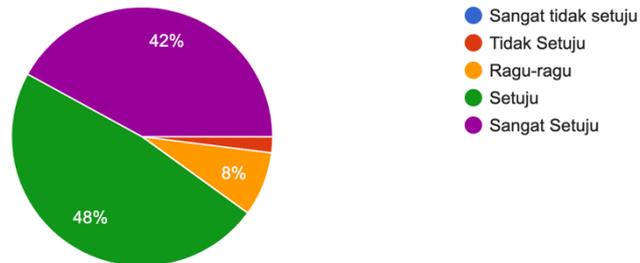
13. Menurut Saya, target pemuatan harian sebesar 1000 MT/Hour lebih mudah tercapai dengan Stacker Reclaimer

50 responses



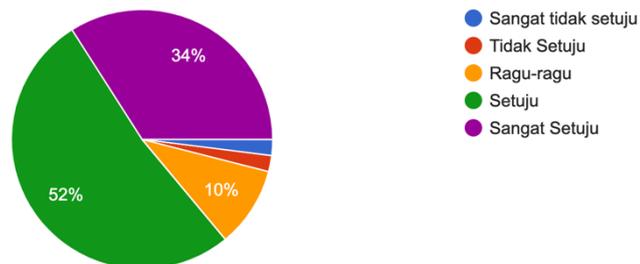
14. Menurut Saya dengan Stacker Reclaimer lebih meningkatkan produktivitas pemuatan batu bara di Jetty MCT

50 responses



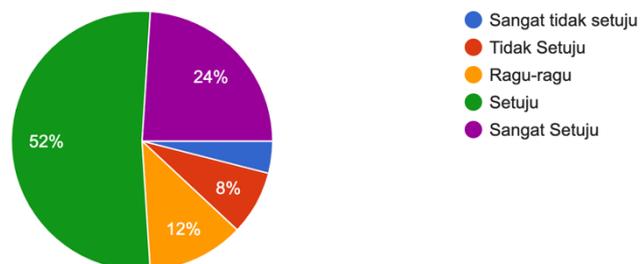
15. Menurut Saya, waktu penyelesaian pemuatan batu bara di Jetty MCT lebih cepat dengan adanya Stacker Reclaimer

50 responses



16. Menurut saya angka waktu pemuatan batu bara lebih konsisten dengan adanya Stacker Reclaimer.

50 responses



### Lampiran 4 : *Output* SPSS Uji Statistik Responden

#### Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Usia	50	1	4	1.68	.844
Jabatan	50	1	15	8.38	4.707
Valid N (listwise)	50				

#### Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	21 - 30 tahun	26	52	52	52
	31 - 40 tahun	16	32	32	84
	41 - 50 tahun	6	12	12	87.8
	50 tahun atau lebih	2	4	4	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

#### Jabatan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Direktur Utama	1	2	2	2
	<i>General Manager</i>	1	2	2	4
	<i>Manager</i>	2	4	4	8
	<i>Superintendent</i>	5	10	10	18
	<i>Supervissor</i>	16	32	32	50
	<i>Junior Supervissor</i>	2	4	4	54
	<i>Mechanic</i>	1	2	2	56
	<i>Foreman</i>	2	4	4	60
	<i>Admin</i>	2	4	4	64
	<i>Helper</i>	0	0	0	64
	<i>Office Boy</i>	1	2	2	66
	<i>Operator</i>	2	4	4	70
	<i>Driver</i>	1	2	2	72
	<i>Cadet</i>	4	8	8	80
	Lainnya	10	20	20	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Lampiran 5 : Output SPSS Uji Statistik Variabel X**

**Statistics**

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
N Valid	50	50	50	50	50	50	50	50
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	4.28	4.12	4.26	4.20	3.70	4.50	3.34	3.46
Median	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00
Mode	4	4	4	4	4	5	4	4
Minimum	2	1	3	3	2	3	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5
Sum	214	206	213	210	185	225	167	173

**Frequency Table**

**X1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	1	2.0	2.0	2.0
	3	4	8.0	8.0	10.0
	4	25	50.0	50.0	60.0
	5	20	40.0	40.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**X2**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	2.0	2.0	2.0
	2	2	4.0	4.0	6.0
	3	5	10.0	10.0	16.0
	4	24	48.0	48.0	64.0
	5	18	36.0	36.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**X3**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	6	12.0	12.0	12.0
	4	25	50.0	50.0	62.0
	5	19	38.0	38.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**X4**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	8	16.0	16.0	16.0
	4	24	48.0	48.0	64.0
	5	18	36.0	36.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**X5**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	9	18.0	18.0	18.0
	3	8	16.0	16.0	34.0
	4	22	44.0	44.0	78.0
	5	11	22.0	22.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**X6**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3	3	6.0	6.0	6.0
	4	19	38.0	38.0	44.0
	5	28	56.0	56.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**X7**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	4	8.0	8.0	8.0
	2	8	16.0	16.0	24.0
	3	12	24.0	24.0	48.0
	4	19	38.0	38.0	86.0
	5	7	14.0	14.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**X8**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	2	4.0	4.0	4.0
	2	8	16.0	16.0	20.0
	3	12	24.0	24.0	44.0
	4	21	42.0	42.0	86.0
	5	7	14.0	14.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Lampiran 6 : Output SPSS Uji Statistik Variabel Y**

**Statistics**

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8
N Valid	50	50	50	50	50	50	50	50
Missing	0	0	0	0	0	0	0	0
Mean	3.80	3.80	3.92	4.12	4.14	4.30	4.14	3.84
Median	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
Mode	4	4	4	4	4	4	4	4
Minimum	1	1	1	2	2	2	1	1
Maximum	5	5	5	5	5	5	5	5
Sum	190	190	196	206	207	215	207	192

**Frequency Table**

**Y1**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	2.0	2.0	2.0
	2	4	8.0	8.0	10.0
	3	8	16.0	16.0	26.0
	4	28	56.0	56.0	82.0
	5	9	18.0	18.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Y2**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	2.0	2.0	2.0
	2	3	6.0	6.0	8.0
	3	9	18.0	18.0	26.0
	4	29	58.0	58.0	84.0
	5	8	16.0	16.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Y3**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	2.0	2.0	2.0
	2	2	4.0	4.0	6.0
	3	6	12.0	12.0	18.0
	4	32	64.0	64.0	82.0
	5	9	18.0	18.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Y4**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	4	8.0	8.0	8.0
	3	2	4.0	4.0	12.0
	4	28	56.0	56.0	68.0
	5	16	32.0	32.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Y5**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	1	2.0	2.0	2.0
	3	6	12.0	12.0	14.0
	4	28	56.0	56.0	70.0
	5	15	30.0	30.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Y6**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	2	1	2.0	2.0	2.0
	3	4	8.0	8.0	10.0
	4	24	48.0	48.0	58.0
	5	21	42.0	42.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Y7**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	1	2.0	2.0	2.0
	2	1	2.0	2.0	4.0
	3	5	10.0	10.0	14.0
	4	26	52.0	52.0	66.0
	5	17	34.0	34.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	

**Y8**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	2	4.0	4.0	4.0
	2	4	8.0	8.0	12.0
	3	6	12.0	12.0	24.0
	4	26	52.0	52.0	76.0
	5	12	24.0	24.0	100.0
	Total	50	100.0	100.0	



**Lampiran 7 : Output SPSS Uji KMO Variabel X**

**KMO and Bartlett's Test**

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.764
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square
	184.106
	df
	28
	Sig.
	<.001

**Communalities**

	Initial	Extraction
X1	1.000	.813
X2	1.000	.610
X3	1.000	.834
X4	1.000	.675
X5	1.000	.475
X6	1.000	.476
X7	1.000	.787
X8	1.000	.744

Extraction Method: Principal Component Analysis.

**Total Variance Explained**

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	
1	3.750	46.878	46.878	3.750	46.878	46.878	3.225
2	1.665	20.813	67.692	1.665	20.813	67.692	2.190
3	.716	8.945	76.637				
4	.661	8.264	84.900				
5	.499	6.242	91.142				
6	.289	3.612	94.754				
7	.265	3.308	98.062				
8	.155	1.938	100.000				

**Total Variance Explained**

Component	Rotation Sums of Squared Loadings	
	% of Variance	Cumulative %
1	40.312	40.312
2	27.379	67.692
3		

4		
5		
6		
7		
8		

Extraction Method: Principal Component Analysis.

### Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
X1	.850	-.301
X2	.764	.162
X3	.845	-.346
X4	.785	-.244
X5	.635	.268
X6	.556	-.409
X7	.460	.759
X8	.436	.744

Extraction Method: Principal Component Analysis.<sup>a</sup>

a. 2 components extracted.

### Rotated Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
X1	.887	.166
X2	.580	.524
X3	.905	.125
X4	.801	.183
X5	.415	.550
X6	.686	-.075
X7	.017	.887
X8	.003	.862

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

<sup>a</sup>

a. Rotation converged in 3 iterations.

### Component Transformation Matrix

Component	1	2
1	.865	.502
2	-.502	.865

Extraction Method: Principal  
Component Analysis.  
Rotation Method: Varimax with  
Kaiser Normalization.



### Lampiran 8 : Output SPSS Uji KMO Variabel Y

#### KMO and Bartlett's Test

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.	.734	
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	255.050
	df	28
	Sig.	<.001

#### Communalities

	Initial	Extraction
Y1	1.000	.529
Y2	1.000	.855
Y3	1.000	.829
Y4	1.000	.599
Y5	1.000	.799
Y6	1.000	.793
Y7	1.000	.551
Y8	1.000	.709

Extraction Method: Principal Component Analysis.

#### Total Variance Explained

Component	Initial Eigenvalues			Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %	
1	4.278	53.474	53.474	4.278	53.474	53.474	2.907
2	1.385	17.318	70.792	1.385	17.318	70.792	2.756
3	.952	11.902	82.694				
4	.576	7.201	89.894				
5	.314	3.922	93.817				
6	.248	3.105	96.922				
7	.148	1.856	98.778				
8	.098	1.222	100.000				

#### Total Variance Explained

Component	Rotation Sums of Squared Loadings	
	% of Variance	Cumulative %
1	36.339	36.339
2	34.453	70.792
3		

4		
5		
6		
7		
8		

Extraction Method: Principal Component Analysis.

### Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
Y1	.643	-.339
Y2	.864	-.330
Y3	.711	-.568
Y4	.735	.241
Y5	.696	.560
Y6	.724	.519
Y7	.673	.313
Y8	.780	-.316

Extraction Method: Principal Component Analysis.<sup>a</sup>

a. 2 components extracted.

### Rotated Component Matrix<sup>a</sup>

	Component	
	1	2
Y1	.700	.197
Y2	.854	.355
Y3	.907	.078
Y4	.367	.681
Y5	.120	.886
Y6	.167	.875
Y7	.273	.690
Y8	.783	.308

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.

<sup>a</sup>

a. Rotation converged in 3 iterations.



### Component Transformation Matrix

Component	1	2
1	.725	.688
2	-.688	.725

Extraction Method: Principal

Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with

Kaiser Normalization.



### Lampiran 9 : Output SPSS Uji Realibility

#### Reliability X Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	50	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	50	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.806	8

#### Reliability Y Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	50	100.0
	Excluded <sup>a</sup>	0	.0
	Total	50	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

#### Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.872	8

## Lampiran 10 : Output SPSS Uji Asumsi Klasik

### Descriptives

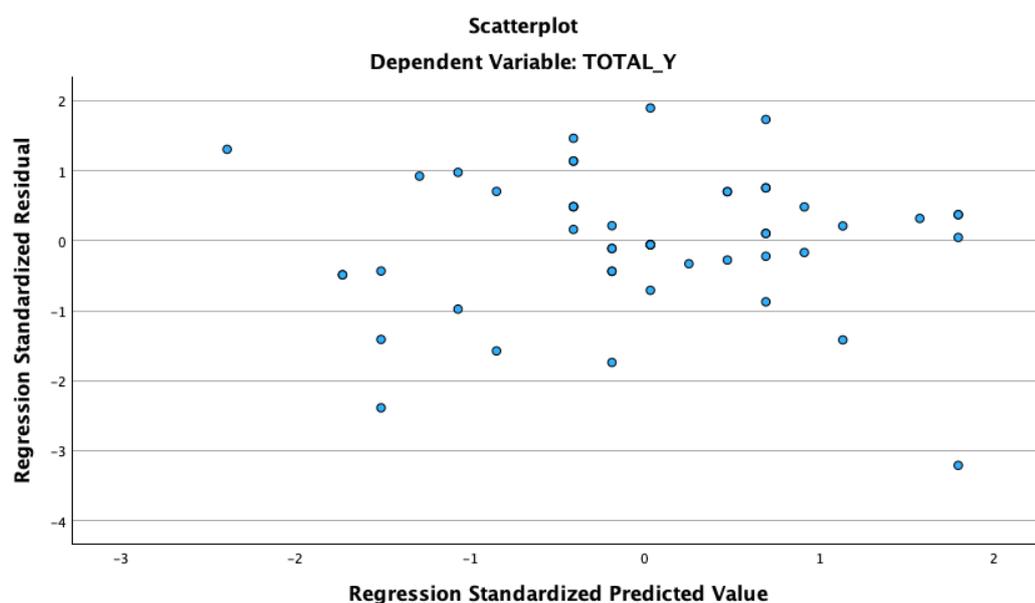
		Statistic	Std. Error	
RATA-RATA_Y	Mean	4.00750	.085893	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	3.83489	
		Upper Bound	4.18011	
	5% Trimmed Mean	4.02778		
	Median	4.00000		
	Variance	.369		
	Std. Deviation	.607358		
	Minimum	2.375		
	Maximum	5.000		
	Range	2.625		
	Interquartile Range	.656		
	Skewness	-.525	.337	
	Kurtosis	.124	.662	

### Tests of Normality

	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
RATA-RATA_Y	.955	50	.055

a. Lilliefors Significance Correction

### Tests of Heteroskedastisitas



### Tests of Autokorelasi Model Summary<sup>b</sup>

Model	Change Statistics Sig. F Change	Durbin- Watson
1	<.001	2.154

a. Predictors: (Constant), TOTAL\_X

b. Dependent Variable: TOTAL\_Y



**Lampiran 11 : Output SPSS Uji Regresi Sederhana**

**Regression  
Model Summary<sup>b</sup>**

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics			
					R Square Change	F Change	df1	df2
1	.780 <sup>a</sup>	.609	.601	3.070	.609	74.707	1	48

**ANOVA<sup>a</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	704.300	1	704.300	74.707	<.001 <sup>b</sup>
	Residual	452.520	48	9.427		
	Total	1156.820	49			

a. Dependent Variable: TOTAL\_Y

b. Predictors: (Constant), TOTAL\_X

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	5.455	3.109		1.755	.086
	TOTAL_X	.835	.097	.780	8.643	<.001

a. Dependent Variable: TOTAL\_Y

**Residuals Statistics<sup>a</sup>**

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	22.99	38.86	32.06	3.791	50
Residual	-9.857	5.823	.000	3.039	50
Std. Predicted Value	-2.392	1.793	.000	1.000	50
Std. Residual	-3.210	1.897	.000	.990	50

a. Dependent Variable: TOTAL\_Y

**Lampiran 12 : Output Ms. Excel**

Nama	Usia	Jabatan
Ardiansyah	A. 20 th s/d 30 th	Cadet
Soufian nur budiansyah	B. 30 th s/d 40 th	Loading Master
Eko Yuliyanto	C. 40 th s/d 50 th	General Manager
Ilham Pratama	A. 20 th s/d 30 th	Supervisor
Angga Harahap	A. 20 th s/d 30 th	Manager
Sigit Prasetyo	A. 20 th s/d 30 th	Supervisor
Fanny	A. 20 th s/d 30 th	Superintedent
AHMAD CANDRA	B. 30 th s/d 40 th	Supervisor
Abdul Rahim	B. 30 th s/d 40 th	Supervisor
Irwansyah	C. 40 th s/d 50 th	Supervisor
TRESNO ADI IRAWAN	A. 20 th s/d 30 th	Mechanic
Joko Prayitno	C. 40 th s/d 50 th	Supervisor
M. Fahroni Yusuf	B. 30 th s/d 40 th	Junior Supervisor
RIZKY WIDAYANTO	A. 20 th s/d 30 th	Cadet
Ari mandala putra	A. 20 th s/d 30 th	Superintedent
Rudy salam	B. 30 th s/d 40 th	Supervisor
Muhammad Fikri Anshori	A. 20 th s/d 30 th	Storeman
Agus prianata	C. 40 th s/d 50 th	Crew tb ksa citra. Kkm
Robby	A. 20 th s/d 30 th	Admin
Sandy tri puta	A. 20 th s/d 30 th	Cadet
Touwil khaelani	C. 40 th s/d 50 th	Superintedent
CECEP MUKTI SOLEH	C. 40 th s/d 50 th	Manager
TEGUH WAHONO	A. 20 th s/d 30 th	Office Boy
Oki Rizki Al Azhar	A. 20 th s/d 30 th	Supervisor
Amir Mahmud	A. 20 th s/d 30 th	Loading Master
Budiansyah	B. 30 th s/d 40 th	Supervisor
Teghar D. Borneowan	B. 30 th s/d 40 th	Supervisor
DONNI BERRY MORIS	A. 20 th s/d 30 th	Kontraktor
Dwi hendri pebrian	B. 30 th s/d 40 th	Nahkoda
Adi irawan	B. 30 th s/d 40 th	Mulaim 1. TB KSA CITRA

Wahyu Wigati Prabowo	B. 30 th s/d 40 th	Superintedent
Dwi Galatama	A. 20 th s/d 30 th	Supervisor
MUSTARING	B. 30 th s/d 40 th	Supervisor
Roni	B. 30 th s/d 40 th	Juru mudi
MUH.ILHAM	A. 20 th s/d 30 th	AB COOK
Rahmat	B. 30 th s/d 40 th	Superintedent
Deddy Setiawan	D. 50 th atau lebih	Supervisor
Munawir	D. 50 th atau lebih	Direktur Utama
Sabrina	A. 20 th s/d 30 th	Cadet
Miswanto	B. 30 th s/d 40 th	Supervisor
FERALDI	A. 20 th s/d 30 th	Operator
Miftachul Aditya	A. 20 th s/d 30 th	Operator
sumanto	B. 30 th s/d 40 th	kontraktor
Evantri Eka Septi Widyawati	A. 20 th s/d 30 th	Admin
Renggra Santoso	A. 20 th s/d 30 th	Foreman
Syaefulah Hidayat	A. 20 th s/d 30 th	Junior Supervisor
ISMAWAN DAMAYANA	B. 30 th s/d 40 th	Supervisor
Abdul gani subakti	A. 20 th s/d 30 th	Driver
Erlangga Putra	A. 20 th s/d 30 th	Supervisor
Ananda Saputra	A. 20 th s/d 30 th	Foreman

1. Menurut Saya, dengan implementasi Stacker Reclaimer dapat meningkatkan kecepatan pemuatan (loading rate) batu bara di Jetty MCT	2. Menurut Saya, waktu pemuatan (loading time) batu bara menjadi lebih cepat dengan menggunakan Stacker Reclaimer	3. Menurut Saya, kapasitas pemuatan batu bara menjadi meningkat dengan adanya Stacker Reclaimer	4. Menurut Saya Dengan adanya implementasi Stacker Reclaimer, loading rate bisa mencapai target pemuatan yaitu 1000MT/Hour	5. Menurut Saya, Stacker Reclaimer beroperasi dengan baik selama proses pemuatan	6. Menurut Saya, Stacker Reclaimer memerlukan pemeliharaan rutin untuk menjaga kinerjanya agar tetap optimal	7. Menurut Saya kerusakan pada conveyor berkurang setelah implementasi Stacker Reclaimer	8. Menurut Saya, setelah implementasi Stacker Reclaimer alat bantu pemuatan di Jetty MCT jarang mengalami kerusakan mesin
Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Setuju
Sangat Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Setuju	Ragu-ragu	Ragu-ragu
Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Tidak Setuju	Tidak Setuju
Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Setuju	Tidak Setuju	Tidak Setuju
Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Tidak Setuju	Tidak Setuju
Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju
Setuju	Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju
Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju
Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju
Sangat Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Setuju
Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Ragu-ragu	Setuju
Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Setuju	Ragu-ragu	Setuju
Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Setuju
Setuju	Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Tidak Setuju	Setuju	Ragu-ragu	Ragu-ragu
Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Ragu-ragu	Ragu-ragu
Setuju	Setuju	Setuju	Sangat Setuju	Tidak Setuju	Sangat Setuju	Setuju	Setuju
Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju	Sangat Setuju
Ragu-ragu	Ragu-ragu	Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Setuju	Tidak Setuju	Tidak Setuju





1. Menurut Saya, dengan implementasi Stacker Reclaimer dapat meningkatkan kecepatan pemuatan (loading rate) batu bara di Jetty MCT	2. Menurut Saya, waktu pemuatan (loading time) batu bara menjadi lebih cepat dengan menggunakan Stacker Reclaimer	3. Menurut Saya, kapasitas pemuatan batu bara menjadi meningkat dengan adanya Stacker Reclaimer	4. Menurut Saya Dengan adanya implementasi Stacker Reclaimer, loading rate bisa mencapai target pemuatan yaitu 1000MT/Hour	5. Menurut Saya, Stacker Reclaimer beroperasi dengan baik selama proses pemuatan	6. Menurut Saya, Stacker Reclaimer memerlukan pemeliharaan rutin untuk menjaga kinerjanya agar tetap optimal	7. Menurut Saya kerusakan pada conveyor berkurang setelah implementasi Stacker Reclaimer	8. Menurut Saya, setelah implementasi Stacker Reclaimer alat bantu pemuatan di Jetty MCT jarang mengalami kerusakan mesin
5	5	5	5	5	5	5	4
5	4	4	4	3	4	3	3
5	5	5	5	4	5	2	2
5	5	5	4	3	4	2	2
4	4	4	4	5	5	4	5
5	5	5	5	5	5	2	2
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	3	4	5	4	2
4	5	4	5	4	4	4	4
4	4	4	4	4	5	5	5
5	4	4	5	5	5	5	4
5	5	5	4	4	5	3	4
4	4	4	4	3	4	3	4
5	5	5	4	4	5	4	4
4	4	4	3	2	4	3	3
4	4	4	4	4	5	3	3
4	4	4	5	2	5	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
3	3	4	4	2	5	2	2
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	2	5	2	2
5	1	5	5	5	5	1	1
4	4	4	4	4	4	4	3
4	4	4	4	2	5	2	1
4	4	4	4	4	5	3	3
4	4	4	4	4	4	4	3
4	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	3	2	4	1	4
5	5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4
4	2	4	4	2	5	2	2
4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	5	4	3
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	3	3
4	4	4	4	4	4	2	2
4	5	5	4	4	5	4	4
5	4	5	5	4	5	4	4
5	5	5	5	5	5	5	5
5	5	5	5	2	4	4	5
4	4	5	3	3	5	4	4
4	4	3	4	4	4	3	4
5	4	4	5	2	5	1	4
4	4	4	4	4	4	3	4
4	5	4	5	4	4	4	4
5	5	5	4	4	5	4	3
5	5	5	5	5	5	1	4
5	5	5	5	5	4	4	4



Lampiran 13 : T Tabel

df	0,05	0,025	df	0,05	0,025	df	0,05	0,025	df	0,05	0,025
1	6.314	12.706	53	1.674	2.006	105	1.659	1.983	157	1.655	1.975
2	2.920	4.303	54	1.674	2.005	106	1.659	1.983	158	1.655	1.975
3	2.353	3.182	55	1.673	2.004	107	1.659	1.982	159	1.654	1.975
4	2.132	2.776	56	1.673	2.003	108	1.659	1.982	160	1.654	1.975
5	2.015	2.571	57	1.672	2.002	109	1.659	1.982	161	1.654	1.975
6	1.943	2.447	58	1.672	2.002	110	1.659	1.982	162	1.654	1.975
7	1.895	2.365	59	1.671	2.001	111	1.659	1.982	163	1.654	1.975
8	1.860	2.306	60	1.671	2.000	112	1.659	1.981	164	1.654	1.975
9	1.833	2.262	61	1.670	2.000	113	1.658	1.981	165	1.654	1.974
10	1.812	2.228	62	1.670	1.999	114	1.658	1.981	166	1.654	1.974
11	1.796	2.201	63	1.669	1.998	115	1.658	1.981	167	1.654	1.974
12	1.782	2.179	64	1.669	1.998	116	1.658	1.981	168	1.654	1.974
13	1.771	2.160	65	1.669	1.997	117	1.658	1.980	169	1.654	1.974
14	1.761	2.145	66	1.668	1.997	118	1.658	1.980	170	1.654	1.974
15	1.753	2.131	67	1.668	1.996	119	1.658	1.980	171	1.654	1.974
16	1.746	2.120	68	1.668	1.995	120	1.658	1.980	172	1.654	1.974
17	1.740	2.110	69	1.667	1.995	121	1.658	1.980	173	1.654	1.974
18	1.734	2.101	70	1.667	1.994	122	1.657	1.980	174	1.654	1.974
19	1.729	2.093	71	1.667	1.995	123	1.657	1.979	175	1.654	1.974
20	1.725	2.086	72	1.666	1.993	124	1.657	1.979	176	1.654	1.974
21	1.721	2.080	73	1.666	1.993	125	1.657	1.979	177	1.654	1.973
22	1.717	2.074	74	1.666	1.993	126	1.657	1.979	178	1.653	1.973
23	1.714	2.069	75	1.665	1.992	127	1.657	1.979	179	1.653	1.973
24	1.711	2.064	76	1.665	1.992	128	1.657	1.979	180	1.653	1.973
25	1.708	2.060	77	1.665	1.991	129	1.657	1.979	181	1.653	1.973
26	1.706	2.056	78	1.665	1.991	130	1.657	1.978	182	1.653	1.973
27	1.703	2.052	79	1.664	1.990	131	1.657	1.978	183	1.654	1.973
28	1.701	2.048	80	1.664	1.990	132	1.656	1.978	184	1.653	1.973
29	1.699	2.045	81	1.664	1.990	133	1.656	1.978	185	1.653	1.973
30	1.697	2.042	82	1.664	1.989	134	1.656	1.978	186	1.653	1.973
31	1.696	2.040	83	1.663	1.989	135	1.656	1.978	187	1.653	1.973
32	1.694	2.037	84	1.663	1.989	136	1.656	1.978	188	1.653	1.973
33	1.692	2.035	85	1.663	1.988	137	1.656	1.977	189	1.654	1.973
34	1.691	2.032	86	1.663	1.988	138	1.656	1.977	190	1.653	1.973
35	1.690	2.030	87	1.663	1.988	139	1.656	1.977	191	1.653	1.972
36	1.688	2.028	88	1.662	1.987	140	1.656	1.977	192	1.653	1.972
37	1.687	2.026	89	1.662	1.987	141	1.656	1.977	193	1.653	1.972
38	1.686	2.024	90	1.662	1.987	142	1.656	1.977	194	1.653	1.972
39	1.685	2.023	91	1.662	1.986	143	1.656	1.977	195	1.654	1.972
40	1.684	2.021	92	1.662	1.986	144	1.656	1.977	196	1.653	1.972
41	1.683	2.020	93	1.661	1.986	145	1.655	1.976	197	1.653	1.972
42	1.682	2.018	94	1.661	1.986	146	1.655	1.976	198	1.653	1.972
43	1.681	2.017	95	1.661	1.985	147	1.655	1.976	199	1.653	1.972
44	1.680	2.015	96	1.661	1.985	148	1.655	1.976	200	1.653	1.972
45	1.679	2.014	97	1.661	1.985	149	1.655	1.976			
46	1.679	2.014	98	1.661	1.984	150	1.655	1.976			
47	1.678	2.013	99	1.660	1.984	151	1.655	1.976			
48	1.677	2.012	100	1.660	1.984	152	1.655	1.976			
49	1.677	2.011	101	1.660	1.984	153	1.655	1.976			
50	1.676	2.010	102	1.660	1.983	154	1.655	1.975			
51	1.675	2.008	103	1.660	1.983	155	1.655	1.975			
52	1.675	2.007	104	1.660	1.983	156	1.655	1.975			

## Lampiran 14 : Daftar Riwayat Hidup

### Daftar Riwayat Hidup



1. Nama : Wirahadi Hamijaya
2. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 03 Juni 2002
3. Jenis Kelamin : Laki-Laki
4. Agama : Islam
5. Alamat : Bogor, Perum Budi Agung Jl. Cendana
6. Nama Orang Tua
  - a. Ayah : Erwin Mulyadi M.Mar.E
  - b. Ibu : Nurmala
7. Riwayat Pendidikan
  - a. Sekolah Dasar Negeri Sukadamai 3 Bogor ( 2008-2014)
  - b. Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Bogor (2014-2017)
  - c. Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Bogor (2017-2020)
  - d. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang (2020-2025)
8. Praktik Laut
 

Nama Perusahaan : PT Mahakam Coal Terminal

Masa Praktik : 22 Juli 2022 – 22 Juli 2023