



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Penerapan Manajemen Perawatan Sistem Penggerak
Grab Ship Unloader (GSU) Menggunakan Metode RCM
pada PT. Krakatau Bandar Samudera**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Ikhsan Nugroho

NIM. 2002331024

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Penerapan Manajemen Perawatan Sistem Penggerak
Grab Ship Unloader (GSU) Menggunakan Metode RCM
pada PT. Krakatau Bandar Samudera**

SKRIPSI

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

Ikhsan Nugroho

NIM. 2002331024

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA
PEMELIHARAAN ALAT BERAT
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN SKRIPSI

PENERAPAN MANAJEMEN PERAWATAN SISTEM PENGGERAK
GRAB SHIP UNLOADER (GSU) MENGGUNAKAN METODE RCM
PADA PT. KRAKATAU BANDAR SAMUDERA

Oleh:

Ikhsan Nugroho

NIM. 20023310224

Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1

Dr. Dewin Purnama, S.T., M.T.

NIP. 197410282009121001

Pembimbing 2

Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T.

NIP. 198905262019031008

Kepala Program Studi

Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si.

NIP. 197602252000121002

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN SKRIPSI

**PENERAPAN MANAJEMEN PERAWATAN SISTEM PENGGERAK
GRAB SHIP UNLOADER (GSU) MENGGUNAKAN METODE RCM
PADA PT. KRAKATAU BANDAR SAMUDERA**

Oleh:

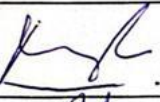


Ikhsan Nugroho

NIM. 2002331024

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat.

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan di hadapan Dewan
Penguji pada tanggal 17 Juli 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memproleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi
Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dr. Dewin Purnama, S.T., M.T.	Ketua Penguji		17 Juli 2024
2.	Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T.	Penguji 1		17 Juli 2024
3.	Dedi Junaedi, S.S., M.Hum.	Penguji 2		17 Juli 2024

Depok, 17 Juli 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197707142008121005



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :IkhsanNugroho

NIM :2002331024

Program Studi :Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat di dalam Laporan Skripsi telah saya kutip dan saya rujuk sesuai etika ilmiah. Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 15 Juli 2024



Ikhsan Nugroho
NIM. 2002331024



Penerapan Manajemen Perawatan Sistem Penggerak *Grab Ship Unloader (GSU)* Menggunakan Metode RCM pada PT. Krakatau Bandar Samudera

Ikhsan Nugroho¹⁾, Dewin Purnama¹⁾, Muhammad Hidayat Tullah¹⁾

¹⁾Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin,
Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

Email: ikhsannugroho7@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu peralatan penting dalam operasional bongkar muat di Pelabuhan PT. Krakatau Bandar Samudera adalah *Grab Ship Unloader (GSU)*. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan manajemen perawatan sistem penggerak *Grab Ship Unloader (GSU)* menggunakan *reliability centered maintenance (RCM)* pada PT. Krakatau Bandar Samudera. Data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, dokumentasi, dan data historis. Proses RCM dimulai dengan identifikasi komponen kritis dan mode kegagalan, analisis analisis FMEA, menentukan nilai MTTR dan MTTF, menghitung keandalan komponen, serta perhitungan biaya perawatan. Dari identifikasi tersebut, komponen kritis yang ditemukan adalah *boom*, terutama pada bagian *wire rope* yang memiliki downtime kerusakan terlama. Rekomendasi tindakan perawatan meliputi *Time Directed (TD)* dengan pemeriksaan berkala dan *Condition Directed (CD)* dengan pergantian serta perbaikan kerusakan. Perhitungan menunjukkan bahwa nilai MTTF untuk komponen boom adalah 16.060 jam, sementara MTTR adalah 41,061 jam. Interval waktu penggantian komponen boom pada GSU1 dan GSU4 ditetapkan pada 10.220,75 jam atau 426 hari dengan tingkat keandalan 55,93% dan biaya penggantian sebesar Rp225.956.000 per tahun.

Kata kunci: RCM, Sistem Penggerak, *grab ship unloader*, *Downtime*, *FMEA*

ABSTRACT

One of the important equipment in loading and unloading operations at the Port of PT. Krakatau Bandar Samudera is the Grab Ship Unloader (GSU). The reset is aimed to implementing Grab Ship Unloader drive system maintenance management using the Reliability Centered Maintenance method at PT. Krakatau Bandar Samudera. Data was obtained through direct observation, interviews, documentation, and historical data. The RCM process begins with identifying critical components and failure modes, analyzing FMEA analysis, determining MTTR and MTTF values, calculating component reliability, and calculating maintenance costs. From the identification, the critical component found is the boom, especially in the wire rope section which has the longest damage downtime. Recommended maintenance actions include Time Directed (TD) with periodic inspection and Condition Directed (CD) with replacement and repair of damage. Calculations show that the MTTF value for boom components is 16,060 hours, while MTTR is 41,061 hours. The boom component replacement time interval for GSU1 and GSU4 was set at 10,220.75 hours or 426 days with a reliability level of 55.93% and a replacement cost of Rp225,956,000 per year.

Keywords: RCM, Drive System, *grab ship unloader*, *Downtime*, *FMEA*

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Penerapan Manajemen Perawatan Sistem Penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) Menggunakan Metode RCM pada PT. Krakatau Bandar Samudera”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat, rahmat, serta karunia-Nya sehingga penulis senantiasa diberikan kesehatan, serta kemudahan dalam menjalankan praktek kerja lapangan.
2. Bapak Andy Noviar, Bapak Windra Hardi, dan Bapak Rengki Wijaya serta rekan-rekan mekanik yang telah membantu selama proses pengumpulan data.
3. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T.,M.Si. selaku Kepala Program Studi Teknik Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Dr. Dewin Purnama, S.T.,M.T dan Bapak Muhammad Hidayat Tullah, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi. Dan juga kepada Bapak Muhammad Todaro, S.T., M.Tr.T. dan Bapak Junaedi, S.S., M. Hum. sebagai Dosen Penguji.
5. Bapak Dr., Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE. Selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta.
6. Teman-teman Alat Berat dan Keluarga serta Octavia yang telah memberikan dukungan kepada penulis.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Penulisan skripsi ini bukanlah proses yang mudah. Dalam perjalanan penelitian dan penulisan, pasti terdapat banyak rintangan dan tantangan yang harus dihadapi. Namun, semua itu telah menjadi bagian dari pembelajaran berharga bagi penulis. Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan, terutama dalam bidang teknik, serta bermanfaat bagi pembaca yang menggunakannya.

Depok, 15 Juli 2024

Ikhsan Nugroho
NIM. 2002331024



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan Skripsi.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Manajemen Perawatan.....	5
2.1.1 Jenis-jenis Manajemen Perawatan.....	6
2.1.2 Tujuan Manajemen Perawatan.....	7
2.2 <i>Ship Unloader</i>	9
2.3 <i>Grab Ship Unloader (GSU)</i>	11
2.3.1 Sistem Penggerak <i>Grab Ship Unloader (GSU)</i>	13
2.3.2 Komponen Penyusun Sistem Penggerak <i>Grab Ship Unloader (GSU)</i>	17
2.4 <i>Metode Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	18
2.4.1 <i>Function and Function Failure</i>	20
2.4.2 <i>Function Block Diagram (FBD)</i>	20
2.4.3 <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	21



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.4 <i>Logic Tree Analisis (LTA)</i>	24
2.4.5 <i>Task Selection</i>	25
2.5 <i>Reliability</i>	25
2.5.1 Fungsi Keandalan	26
2.5.2 Fungsi Distribusi Kerusakan.....	26
2.6 Biaya Perawatan	32
2.7 Penelitian Terdahulu	33
BAB III.....	38
METODE PENELITIAN	38
3.1 Lokasi dan Objek Penelitian.....	38
3.2 Batasan Masalah.....	38
3.3 Variabel Penelitian.....	39
3.3.1 Variabel Bebas	39
3.3.2 Variabel Terikat.....	39
3.4 Diagram Alir.....	40
3.5 Pengumpulan Data.....	41
3.5.1 Studi Literatur.....	41
3.5.2 Observasi Lapangan.....	41
3.5.3 Wawancara.....	41
3.6 Pengolahan Data.....	42
3.6.1 Konversi Satuan.....	42
3.6.2 Penggunaan Metode <i>Reliability Centered Maintenance (RCM)</i>	42
3.7 Analisis Data.....	44
3.8 Penarikan Kesimpulan dan Saran.....	45
BAB IV	46



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HASIL DAN PEMBAHASAN	46
4.1 Pengumpulan Data.....	46
4.1.1 Data Operasi Kerusakan Sistem Penggerak.....	46
4.1.2 Data Cost Kerusakan Sistem Penggerak.....	48
4.1.3 Data Kuantitas Bongkar Muat	49
4.2 Pengolahan dan Analisa Data	50
4.2.1 Menentukan Komponen Kritis.....	50
4.2.2 <i>Function Block Diagram</i> (FBD) Sistem Penggerak <i>Boom</i>	52
4.2.3 <i>Function and Function Failure</i>	53
4.2.4 <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA).....	54
4.2.5 Logic Tree Analysis (LTA)	55
4.2.6 Pemilihan Tindakan	55
4.2.7 Hasil Analisa Logic Tree Analysis (LTA) dan Pemilihan Tindakan	55
4.3 Penentuan Pola Distribusi.....	57
4.3.1 Pengujian Penentuan Pola Distribusi Kerusakan (TTF).....	57
4.3.2 Pengujian Penentuan Pola Distribusi Perbaikan (TTR).....	59
4.3.3 Hasil Perhitungan Nilai MTTF dan MTTR Komponen Boom.....	61
4.4 Fungsi Padat Probabilitas, Keandalan dan Laju Kerusakan.....	62
4.5 Biaya Perawatan.....	64
BAB V.....	68
PENUTUP.....	68
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	68
LAMPIRAN.....	71
<i>Lampiran 1. Wawancara dan hasil wawancara</i>	71



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<i>Lampiran 2.</i> Dokumentasi dan Biodata.....	75
<i>Lampiran 3.</i> Data kerusakan GSU1 dan GSU4.....	78
<i>Lampiran 4.</i> Database PT. Krakatau Bandar Samudera.....	79





DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Continuos Ship Unloader (CSU)</i>	9
Gambar 2. 2 <i>Grab Ship Unloader (GSU)</i>	10
Gambar 2. 3 <i>Screw Ship Unloader</i>	10
Gambar 2. 4 Sistem Struktural	11
Gambar 2. 5 Sistem Kontrol	12
Gambar 2. 6 <i>Gantry System</i>	14
Gambar 2. 7 <i>Trolley System</i>	14
Gambar 2. 8 <i>Boom System</i>	15
Gambar 2. 9 <i>Close Home Position System</i>	16
Gambar 2. 10 <i>Hold Home Position System</i>	17
Gambar 2. 11 Diagram Pareto	19
Gambar 2. 12 <i>Function Block Diagram (FBD)</i>	21
Gambar 3. 1 Lokasi Penelitian	38
Gambar 4. 1 Diagram Pareto Sistem Penggerak GSU1 dan GSU4.....	50
Gambar 4. 2 Struktur Boom Bolong.....	50
Gambar 4. 3 Struktur Boom Korosi.....	52
Gambar 4. 4 <i>Wire Rope Boom Rantas dan Korosi</i>	52
Gambar 4. 5 FBD Sistem Penggerak Boom.....	52
Gambar 4. 6 <i>Logic Tree Analysis (LTA)</i>	56
Gambar 4. 7 Pengujian Nilai TTF Komponen Boom.....	58
Gambar 4. 8 Nilai <i>Anderson Darling</i> dari Pengujian Nilai TTF	58
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian <i>Distribution Overview Plot</i> Nilai TTF	59
Gambar 4. 10 Pengujian Nilai TTR Komponen Boom	60
Gambar 4. 11 Nilai <i>Anderson Darling</i> dari Pengujian Nilai TTR	60
Gambar 4. 12 Hasil Pengujian <i>Distribution Overview Plot</i> Nilai TTR.....	61
Gambar 4. 13 Grafik <i>preventif cost (Cp) dan failure cost (Cf)</i>	67

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Function and Function Failure</i>	20
Tabel 2. 2 Tingkat Bahaya <i>Saverity</i>	22
Tabel 2. 3 <i>Rating Occurance</i>	23
Tabel 2. 4 <i>Rating nilai detection</i>	24
Tabel 2. 5 Nilai parameter bentuk (β) Distribusi Weibull.....	30
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu	33
Tabel 3. 1 Indikator Variabel Terikat	39
Tabel 4. 1 Data Operasi Kerusakan GSU1	46
Tabel 4. 2 Data Operasi Kerusakan GSU4	47
Tabel 4. 3 <i>Priority Number</i>	47
Tabel 4. 4 <i>Cost Kerusakan Sistem Penggerak</i>	48
Tabel 4. 5 <i>Rate Bongkar Muat</i>	49
Tabel 4. 6 <i>Kapasitas Crane</i>	49
Tabel 4. 7 <i>Downtime dan Presentase Kerusakan Komponen Boom</i>	51
Tabel 4. 8 Nilai TTF dan TTR Komponen Boom	51
Tabel 4. 9 <i>Function and Function Failure</i>	53
Tabel 4. 10 Hasil Analisis RPN.....	54
Tabel 4. 11 Hasil Perhitungan Biaya Tenaga Kerja	64
Tabel 4. 12 Biaya Pergantian dan Perbaikan Komponen	65

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Krakatau Bandar Samudera atau yang biasa disingkat menjadi (KBS) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa kepelabuhanan. Sebagai salah satu pelabuhan terbesar di Indonesia, disiapkan untuk menangani segala jenis cargo baik curah kering, curah cair maupun *container*. Kegiatan kepelabuhan tersebut memerlukan *ship unloader* yang merupakan salah satu alat penting yang digunakan untuk memindahkan muatan dari kapal ke tempat penampungan.

Ship unloader memiliki beberapa jenis salah satu yang terdapat di PT. Krakatau Bandar Samudera adalah *Grab Ship Unloader* (GSU) yang sering digunakan untuk kegiatan bongkar muat. Hal tersebut dapat menimbulkan adanya kegagalan dan gangguan pada sistem penggerak *ship unloader*. Penyebab kegagalan dan gangguan sistem penggerak biasanya karena kelalaian dalam proses perawatan. Jika hal tersebut terjadi, dapat mengakibatkan penundaan dalam proses bongkar muat dan kerugian finansial yang signifikan.

Untuk mencegah hal itu terjadi dibutuhkan sistem manajemen perawatan yang optimal. *Reliability Centered Maintenance* (RCM) adalah suatu proses yang dilakukan untuk menentukan apa saja yang harus dilakukan agar dapat mencegah terjadinya kegagalan dan untuk memastikan bahwa alat atau mesin dapat bekerja optimal saat dibutuhkan [1]. Meskipun ada penerapan manajemen perawatan di PT. Krakatau Bandar Samudera, belum ada analisis yang komprehensif mengenai bagaimana metode RCM dapat diintegrasikan dan diadaptasi dalam sistem penggerak GSU. Ini menunjukkan adanya kebutuhan untuk studi kasus yang mendetail yang dapat memberikan panduan praktis dan rekomendasi untuk penerapan RCM dalam meningkatkan keandalan dan kinerja sistem penggerak GSU.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis ingin menerapkan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada manajemen perawatan sistem penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) di PT. Krakatau Bandar Samudera. Hal tersebut bertujuan untuk mengurangi resiko kerusakan dan *downtime*, mengoptimalkan biaya perawatan dan meningkatkan efisiensi operasional. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat pada pembaca dan kontribusi kepada PT. Krakatau Bandar Samudera, sekaligus dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi perawatan yang lebih optimal untuk masa depan.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang ditemukan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana manajemen perawatan sistem penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) di PT. Krakatau Bandar Samudera?
2. Apa saja faktor-faktor penyebab utama kegagalan dan gangguan pada sistem penggerak GSU di PT. Krakatau Bandar Samudera?
3. Bagaimana penerapan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) untuk manajemen perawatan sistem penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) di PT. Krakatau Bandar Samudera?
4. Bagaimana keandalan dan biaya perawatan komponen yang diidentifikasi kerusakannya setelah menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dikemukakan pada skripsi ini sebagai berikut:

1. Menganalisis manajemen perawatan sistem penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) di PT. Krakatau Bandar Samudera.
2. Mengidentifikasi faktor-faktor penyebab utama kegagalan dan gangguan pada sistem penggerak GSU di PT. Krakatau Bandar Samudera.



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Merumuskan strategi yang tepat pada manajemen perawatan sistem penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).
4. Menganalisis keandalan dan biaya perawatan komponen yang diidentifikasi kerusakannya setelah menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM)

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk:

1. Meningkatkan manajemen perawatan sistem penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) yang optimal.
2. Dapat memberikan referensi dalam mengembangkan manajemen sistem penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) yang optimal.
3. Memberikan informasi kepada pembaca terkait metode *Reliability Centered Maintenance* sebagai bahan pertimbangan untuk digunakan pada sistem manajemen perawatan.

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

BAB I Pendahuluan

Merupakan bagian utama dari pembahasan “Penerapan Manajemen Perawatan Sistem Penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) Menggunakan Metode RCM pada PT. Krakatau Bandar Samudera” yang terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika skripsi sesuai dengan judul penelitian.

BAB II Tinjauan Pustaka

Berisi studi pustaka/literatur yang berkaitan dengan manajemen perawatan, *system* penggerak pada *Grab Ship Unloader* (GSU), serta metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) yang menunjang objek penelitian.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB III Metodologi Penelitian

Menguraikan metode yang digunakan untuk mengetahui/menentukan pengoptimalan manajemen perawatan *Grab Ship Unloader* (GSU) di PT. Krakatau Bandar Samudera dengan menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) yang meliputi prosedur, pengumpulan data dan teknik analisa data.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Menguraikan hasil dari analisis data yang didapatkan dari “penerapan manajemen perawatan sistem penggerak *Grab Ship Unloader* (GSU) menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) pada PT. Krakatau Bandar Samudera” serta membahas secara terperinci tujuan dari penelitian ini.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Menguraikan kesimpulan dan saran dari seluruh hasil pembahasan terkait manajemen perawatan *Grab Ship Unloader* (GSU) menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan rumusan masalah, peneliti dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil identifikasi sistem penggerak seperti *gantry*, *closing*, *trolley*, *boom*, dan *holding* pada GSU1 dan GSU4 terdapat komponen kritis yaitu komponen *boom*.
2. Diberikan rekomendasi pemilihan tindakan pada komponen *boom* yang memiliki *downtime* kerusakan yang paling lama yaitu pada *wire rope*. Dengan memberikan jenis pemilihan tindakan, terdapat tindakan *Time Directed* (TD) dengan melakukan pemeriksaan secara berkala dalam jangka waktu 10220,75 jam atau 426 hari. Selain itu, terdapat tindakan *Condition Directed* (CD) dengan melakukan pergantian dan perbaikan pada kerusakan yang terjadi pada komponen tersebut.
3. Perhitungan nilai MTTF dan MTTR pada komponen boom diperoleh Nilai MTTF adalah 16060 jam, menunjukkan waktu rata-rata hingga kegagalan. Sedangkan nilai MTTR adalah 41,061 jam, menunjukkan rata-rata waktu perbaikan.
4. Tingkat keandalan komponen *boom* pada GSU1 dan GSU4 di PT. Krakatau Bandar Samudera sebesar 0,5593 (55,93%) dan biaya yang dikeluarkan tiap penggantian sebesar Rp225.956.000/tahun.

5.2 Saran

Dari hasil kesimpulan dan pengolahan data, peneliti menyarankan untuk penjadwalan perawatan di PT.Krakatau Bandar Samudera menggunakan metode RCM dengan sistem *preventif maintenance*. Hal tersebut untuk mengoptimalkan produktivitas perusahaan.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arileksana, “DEFINISI PEMELIHARAAN (MAINTENANCE DAN JENIS-JENISNYA,” Arileksana Blogspot. Accessed: Feb. 27, 2024. [Online]. Available: <http://arileksana.blogspot.com/2010/04/definisi-pemeliharaan-maintenance-dan.html>
- [2] S. Assauri, *Manajemen Produksi dan Operasi*. Jakarta: Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, 1999.
- [3] A. Corder, *Teknik Manajemen Pemeliharaan*. Jakarta: Erlangga, 1992.
- [4] E. L. P. Benjamin S. Blanchard, Dinesh Verma, *Maintainability: A Key to Effective Serviceability and Maintenance Management*. Penerbit Wiley, 1995.
- [5] Istopo, *Kamus Istilah Pelayaran & Ensiklopedi Maritime*. Jakarta: Yayasan C.A.A.I.P./P.L.A.P, 1999.
- [6] M. R. Alwi, “Reliability Centered Maintenance Dalam Perawatan,” *Jurnal Riset dan Teknologi Kelautan (JR TK)*, vol. 14, no. 1, pp. 77–86, 2016.
- [7] J. Moubray, *Reliability-centered Maintenance*, 2nd editio. Industrial Press, Inc, 1997.
- [8] S. Supriyadi, R. M. Jannah, and R. Syarifuddin, “Perencanaan Pemeliharaan Mesin Centrifugal dengan Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance pada Perusahaan Gula Rafinasi,” *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, vol. 5, no. 2, pp. 139–147, 2018.
- [9] A. M. and G. R. H. Smith, *Reliability Centered Maintenance*. New York: Mc Graw-Hill Inc.
- [10] M. Tahril Azis, M. S. Suprawhardana, and T. P. Purwanto, “Penerapan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Berbasis Web Pada Sistem Pendingin Primer di Reaktor Serba Guna Ga. Siwabessy,” *Jurnal Forum Nuklir*, vol. 4, no. 1, p. 81, 2013, doi: 10.17146/jfn.2010.4.1.225.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [11] E. E. Lewis, *Introduction to reliability engineering*. New York: Wiley, 1987.
- [12] M. Bastian, E. Roesli, and I. Sadalia, "The Influence of Profitability, Funding Decisions, and Dividend Policy on the Values of Property and Real Estate Firms in Indonesia: Institutional Ownership as a Moderator Variable," vol. 292, no. Agc, pp. 668–676, 2019, doi: 10.2991/agc-18.2019.100.
- [13] A. Sukopriyatno, S. Rahayuningsih, and A. Komari, "Perancangan Penjadwalan Perawatan Mesin Bubut Dengan Metode Reliability Centered Maintenance (Rcm) Di Bengkel Pemesinan Smk Negeri 1 Kediri," *JURMATIS: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Industri*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2019, doi: 10.30737/jurmatis.v1i1.291.
- [14] S. Sunaryo, L. Hakim, and D. Jumali, "Aplikasi Reliability Centered Maintenance (Rcm) Pada Sistem Saluran Gas Mesin Wartsila," *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, vol. 1, no. 2, pp. 27–35, 2018, doi: 10.31004/jutin.v1i2.220.
- [15] B. I. Putra, "Evaluasi Manajemen Perawatan dengan Metode Reliability Centered Maintenance II," *Jurnal Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Vol 5.*, p. pp:59-66., 2010.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara dan hasil wawancara

Nama : Andy Noviar
Jabatan : Supervisor Preventif
Tempat : Kantor Divisi Perawatan
Waktu : 5 Juni 2024 pukul 10.30 WIB

Hasil Wawancara

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Bagaimana sistem penggerak Grab Ship Unloader (GSU) bekerja di PT. Krakatau Bandar Samudera?	Sistem penggerak GSU di sini berfungsi untuk mengangkut material curah dari kapal ke area penyimpanan. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama seperti motor penggerak, sling, drum penggerak, dan sistem kontrol otomatis yang memastikan operasi pengangkatan berjalan efisien dan aman.
2.	Apa saja komponen utama dari sistem penggerak GSU yang paling rentan terhadap kerusakan?	Komponen yang paling rentan terhadap kerusakan adalah kabel baja, motor penggerak, dan drum penggerak. Kabel baja / <i>Wire rope</i> sering mengalami keausan dan kerusakan akibat beban berat dan penggunaan yang berulang. Motor penggerak dan drum penggerak juga

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

		dapat mengalami kegagalan mekanis jika tidak dirawat dengan baik
3.	Apa saja tindakan perawatan spesifik yang diterapkan pada boom untuk mencegah kerusakan?	Tindakan perawatan spesifik meliputi inspeksi visual rutin untuk mendeteksi retak atau kerusakan struktural, pelumasan pin dan bushing secara teratur, pengecekan dan perawatan sistem hidrolik, serta perlindungan terhadap korosi dengan pelapisan khusus. Kami juga melakukan penggantian komponen yang sudah aus sebelum mencapai titik kegagalan.
4.	Apa fungsi utama dari boom pada sistem penggerak Grab Ship Unloader (GSU)?	Boom pada GSU berfungsi sebagai lengan pengangkut yang menghubungkan grab atau ember pengambil dengan sistem penggerak. Boom memungkinkan grab bergerak naik turun serta memindahkan material dari kapal ke area penyimpanan dengan presisi
5.	Apa saja jenis kerusakan yang sering terjadi pada komponen boom di GSU?	Kerusakan yang sering terjadi pada boom mencakup retak atau patahnya struktur logam, keausan pada pin dan bushing, serta kegagalan pada sistem hidrolik yang menggerakkan boom. Selain itu, masalah korosi juga sering ditemui mengingat lingkungan operasi yang dekat dengan laut



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6.	Bagaimana pengaruh lingkungan kerja terhadap keandalan sistem penggerak GSU?	Lingkungan kerja yang dekat dengan laut memiliki tingkat kelembaban yang tinggi dan kandungan garam yang dapat menyebabkan korosi pada komponen metalik. Hal ini dapat mempercepat keausan dan kerusakan pada sistem penggerak. Untuk mengatasi masalah ini, kami menggunakan bahan anti-korosi, pelapis pelindung, dan melakukan inspeksi serta perawatan lebih sering untuk mendeteksi dan menangani korosi sejak dini. Selain itu, kami juga mengimplementasikan prosedur pembersihan rutin untuk mengurangi penumpukan garam dan kotoran pada komponen.
7.	Bagaimana PT. Krakatau Bandar Samudera mengelola biaya perawatan?	PT. Krakatau Bandar Samudera mengelola biaya perawatan melalui anggaran tahunan yang direncanakan berdasarkan analisis kebutuhan perawatan sebelumnya dan prediksi untuk tahun mendatang. Selain itu, kami juga melakukan audit rutin untuk memastikan bahwa pengeluaran sesuai dengan anggaran yang telah ditetapkan
8.	Apa saja komponen biaya utama dalam perawatan sistem penggerak di perusahaan Anda?	Komponen biaya utama dalam perawatan sistem penggerak meliputi biaya suku cadang, tenaga kerja, pelumas dan bahan kimia, serta biaya



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

	kontrak dengan penyedia layanan perawatan eksternal. Selain itu, biaya untuk pelatihan teknisi, perangkat lunak pemeliharaan, dan peralatan khusus juga merupakan bagian penting dari total biaya perawatan
--	---



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 2. Dokumentasi dan Biodata Penulis



Identitas Pribadi

Nama : Ikhsan Nugroho
 Tempat Tanggal Lahir : Tangerang, 13 Agustus 2002
 NIM : 2002331024
 Jurusan/Program Studi : Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat
 Alamat : Jl. Parapat Raya No.13 Tangerang, Banten.
 Email : Ikhsannugroho7@gmail.com

Latar Belakang Pendidikan :

1.	SDIT AL- Istiqomah	2008 - 2014
2.	SMPN 19 Kota Tangerang	2014 - 2017
3.	SMAN 5 Kota Tangerang	2017 - 2020
4.	Politeknik Negeri Jakarta	2020 - 2024

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

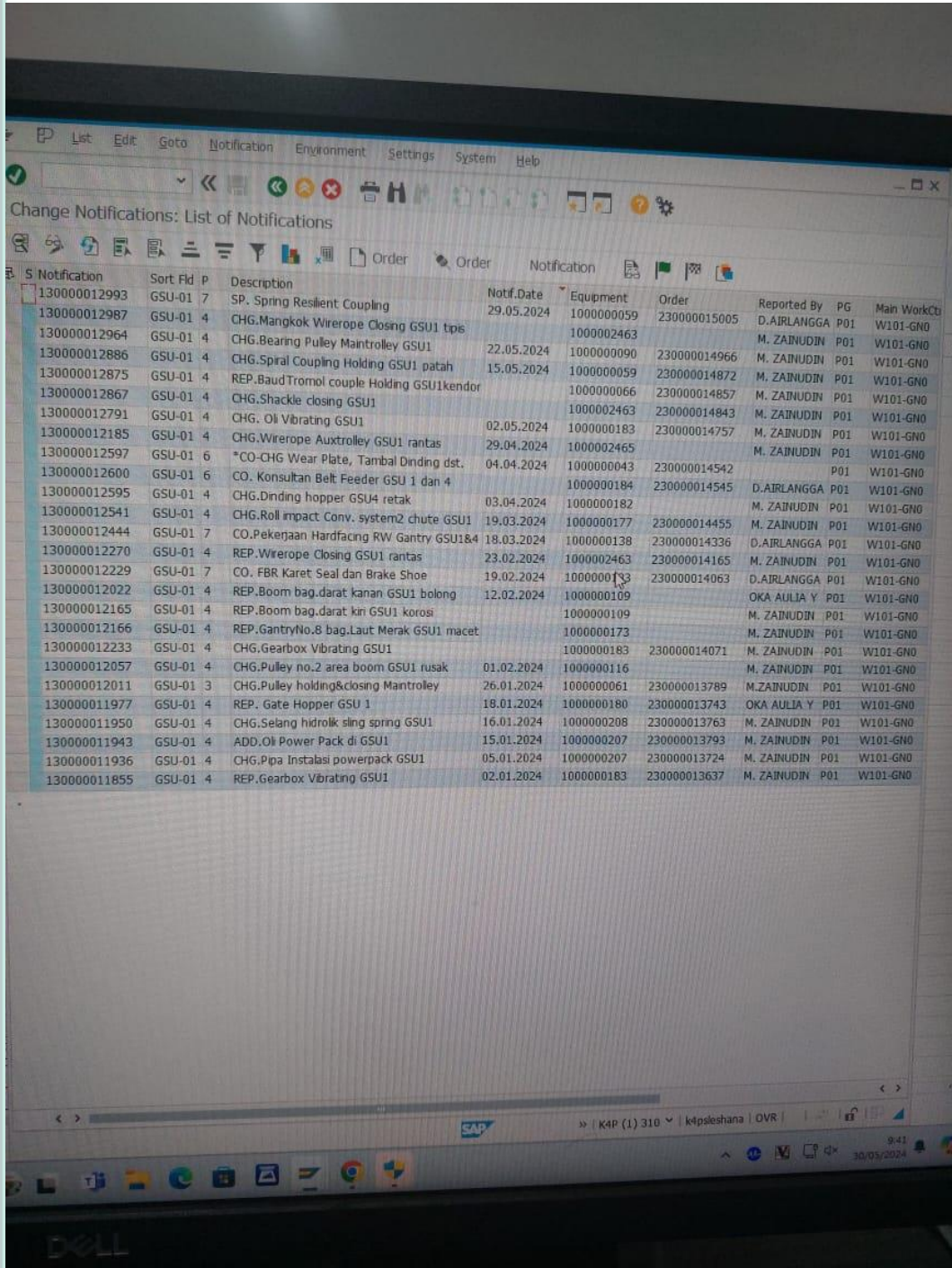
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Data kerusakan GSU1 dan GSU4



S	Notification	Sort	Fld	P	Description	Notif.Date	Equipment	Order	Reported By	PG	Main WorkCt
	130000012993	GSU-01	7		SP. Spring Resilient Coupling	29.05.2024	1000000059	230000015005	D.AIRLANGGA	P01	W101-GNO
	130000012987	GSU-01	4		CHG.Mangkok Wirerope Closing GSU1 tps		1000002463		M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012964	GSU-01	4		CHG.Bearing Pulley Mantrolley GSU1	22.05.2024	1000000090	230000014966	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012886	GSU-01	4		CHG.Spiral Coupling Holding GSU1 patah	15.05.2024	1000000059	230000014872	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012875	GSU-01	4		REP.Baud Tromol couple Holding GSU1kendor		1000000066	230000014857	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012867	GSU-01	4		CHG.Shackle closing GSU1		1000002463	230000014843	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012791	GSU-01	4		CHG. Oli Vibrating GSU1	02.05.2024	1000000183	230000014757	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012185	GSU-01	4		CHG.Wirerope Auxtrolley GSU1 rantas	29.04.2024	1000002465		M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012597	GSU-01	6		*CO-CHG Wear Plate, Tambal Dinding dst.	04.04.2024	1000000043	230000014542		P01	W101-GNO
	130000012600	GSU-01	6		CO. Konsultan Belt Feeder GSU 1 dan 4		1000000184	230000014545	D.AIRLANGGA	P01	W101-GNO
	130000012595	GSU-01	4		CHG.Dinding hopper GSU4 retak	03.04.2024	1000000182		M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012541	GSU-01	4		CHG.Roll impact Conv. system2 chute GSU1	19.03.2024	1000000177	230000014455	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012444	GSU-01	7		CO.Pekerjaan Hardfacing RW Gantry GSU1&4	18.03.2024	1000000138	230000014336	D.AIRLANGGA	P01	W101-GNO
	130000012270	GSU-01	4		REP.Wirerope Closing GSU1 rantas	23.02.2024	1000002463	230000014165	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012229	GSU-01	7		CO. FBR Karet Seal dan Brake Shoe	19.02.2024	1000000133	230000014063	D.AIRLANGGA	P01	W101-GNO
	130000012022	GSU-01	4		REP.Boom bag.darat kanan GSU1 bolong	12.02.2024	1000000109		OKA AULIA Y	P01	W101-GNO
	130000012165	GSU-01	4		REP.Boom bag.darat kiri GSU1 korosi		1000000109		M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012166	GSU-01	4		REP.GantryNo.8 bag.Laut Merak GSU1 macet		1000000173		M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012233	GSU-01	4		CHG.Gearbox Vibrating GSU1		1000000183	230000014071	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012057	GSU-01	4		CHG.Pulley no.2 area boom GSU1 rusak	01.02.2024	1000000116		M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000012011	GSU-01	3		CHG.Pulley holding&closing Mantrolley	26.01.2024	1000000061	230000013789	M.ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000011977	GSU-01	4		REP. Gate Hopper GSU 1	18.01.2024	1000000180	230000013743	OKA AULIA Y	P01	W101-GNO
	130000011950	GSU-01	4		CHG.Selang hidrolik sling spring GSU1	16.01.2024	1000000208	230000013763	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000011943	GSU-01	4		ADD.Oil Power Pack di GSU1	15.01.2024	1000000207	230000013793	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000011936	GSU-01	4		CHG.Pipa Instalasi powerpack GSU1	05.01.2024	1000000207	230000013724	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO
	130000011855	GSU-01	4		REP.Gearbox Vibrating GSU1	02.01.2024	1000000183	230000013637	M. ZAINUDIN	P01	W101-GNO

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

	A	B	C	D
84	79	Vulkanisir Pergantian roll pembalik arah laut No. 76 A101		
85		PROGRAM SHUTDWN Ke 2 TGL 21 S/D 25 FEBRUARI 2024	20/02/2024	20/02/2024
86	80	Menurunkan/ Bongkar gerbox get hopper gsu 05 untuk di servise repair		
87	81	peRnggantian slang atau hous pressure pump di powerpack rope tension gsu 06	21/02/2024	21/02/2024
88	82	Oilman Penggantian oli powerpack ropetansion finish GSU 6	21/02/2024	21/02/2024
89	83	Oilman Pengecekan,Bend Head Pulley Shuttle 103,Take Up Pulley 103.,Ring Disc 103 &oli reducer 103	21/02/2024	21/02/2024
90	84	Oilman penambahan oli kurang lebih 5Liter reducer 103 Arah Anyer	21/02/2024	21/02/2024
91	85	Fabrikasi corong reducer spileg untuk di A103	21/02/2024	22/02/2024
92	86	Ganti bearing Running wheel auxtrolley sebelah laut-anyer GSU 6	22/02/2024	22/02/2024
93	87	Ganti Bearing Bend pulley 2 (bagian tengah) darat A101	22/02/2024	22/02/2024
94	88	Ganti Kampas brake sistem holding bagian laut anyer 1 PCS GSU 6	22/02/2024	22/02/2024
95	89	pergantian / Pemasangan elbow pipa spillage Area reducer A103	22/02/2024	23/02/2024
96	92	Oilman pengecekan Snub drive pulley Pulley 102 di lanjut penggreasan	22/02/2024	22/02/2024
97	93	Oilman Pengecekan Ring disc Bend pulley1 102, Bend pulley2 102 penggreasan	22/02/2024	22/02/2024
98	94	Oilman Penambahan oli reducer single drive A102 Kurang lebih 15 liter	22/02/2024	22/02/2024
99	90	Oilman Pengecekan bearing 103 Tail pulley di lanjut penggreasan	22/02/2024	22/02/2024
100	91	Oilman Pengecekan Bend Head Pulley 102 di lanjut penggreasan	22/02/2024	22/02/2024
101	95	Penambahan pelat cute dan pemasangan karet di area dumper GSU 5	22/02/2024	22/02/2024
102	96	Vulkanisir Proses repair belt conveyor arah laut line A101	22/02/2024	22/02/2024
103	97	Melepas gearbox gantry no 3 di gsu 06 untuk di servis repair	23/02/2024	24/02/2024
104		Oilman Pengecekan Ringdisc 101 ,Bend pulley3 ,Bend pulley2 ,Bend pulley1 ,Snub drive pulley,Drive pulley,Snub head pulley,Bend head pulley (Shuttle) penggreasan A101.	23/02/2024	23/02/2024
105	99	Oilman Pengecekan bearing 101 Tail pulley darat laut di Lanjut pengresan	23/02/2024	23/02/2024
106	100	Oilman Pengecekan Tail pulley 102 di lanjut Pengresan	23/02/2024	23/02/2024
107	101	Oilman Grease Sling spring dan cleaning area powerpack ropetansion gsu 6	23/02/2024	23/02/2024
108	102	Perbaiki servise gearbox gate hopper GSU 5	21/02/2024	21/02/2024
109	103	oilman Cek oli gearbox gantry gsu6	24/02/2024	24/02/2024
110	104	Pasang gearbox gantry no 3 di gsu 06 Release	26/02/2024	26/02/2024
111	105	Perbaiki shap lengan grab pelet medium p4 arah Anyer	27/02/2024	27/02/2024
112	106	Oilman Grease bearing Drive pulley dan bend pulley 1,2 di area A102	27/02/2024	27/02/2024
113	107	Vulkanisir Fabrikasi diagonal cleaner untuk area timbangan A102	27/02/2024	27/02/2024
114				
115				
116				

Lampiran 4. Database PT. Krakatau Bandar Samudera

Tren Tonase Bongkar/Muat
Trends Unloading/Loading Tonnage

(Ton | Tones)

Keterangan Description	2018	2019	2020	2021	2022
Pihak Afiliasi Affiliated Party					
Pellet DR Grade (KS)	-	178.482	74.459	-	-
Iron Ore (KS)	146.798	135.446	26.400	-	-
Pellet BF Grade			10.865	-	-
Coal (KS)	293.083	617.059	470.825	853.383	142.601
Scrap	-	-	-	7.733	-
Steel Slab	469.024	100.447	375.158	909.769	1.134.206
HBI, Pig Iron, & DRI	14.786	40.004	188.257	-	-
Steel Billet	60.930	15.598	136.896	-	-
TMBP	217.846	104.061	194.012	629.835	525.863
Steel Product	200.773	741.002	232.156	247.810	403.811
Coal (KP)	2.367.046	2.380.054	2.494.070	2.380.515	2.041.854
Iron Ore (KP)	5.005.330	5.118.899	4.923.551	5.359.277	5.004.637
Steel Product (KP)	1.691.271	1.386.164	1.361.209	984.203	1.360.516
Sub Material (KP)	968.039	888.860	1.133.266	817.777	674.796
Coal Tar (KPDC)	21.043	5.964	9.726	29.037	51.890
Sub Total	11.455.969	11.712.042	11.630.850	12.219.340	11.340.174
Pihak Ketiga Third Party					
Steel Product	-	15.979	25.934	-	-
Batubara Coal	778.821	794.688	608.590	792.108	1.573.289
Grain & Meals	3.338.688	3.529.332	3.724.548	4.632.700	3.776.392
Gypsum	482.197	458.384	290.100	377.100	289.700
Raw Sugar	692.052	650.745	800.810	421.600	499.260
Semen & Clinker	50.709	281.414	449.729	90.278	141.620
Nickel Ore	-	-	290.802	103.001	112.562
General cargo	16.077	-	4.200	-	-
Carbon Black	69.238	122.469	72.089	66.195	90.522
Pupuk Fertilizer	128.208	66.000	-	27.500	253.592
Garam Salt	75.000	75.000	118.570	120.306	103.722
GBFS	-	-	242.795	328.835	267.119
LPG	-	-	-	2.971	19.046
Lain lain Others	63.731	119.773	127.115	399.873	116.611
Sub Total	5.694.720	6.113.785	6.755.282	7.362.468	7.243.434
Total	17.150.689	17.825.827	18.386.131	19.581.807	18.583.609

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, pennisan laporan, pennisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tren Pendapatan
Revenue Trend

(dalam Rp Juta | in Million Rupiah)

Keterangan	2018	2019	2020	2021	2022	Description
Pihak Afiliasi Affiliated Parties						
Jasa Kepelabuhanan	23.712	38.096	39.441	37.208	42.503	Sea port
Jasa Bongkar Muat	177.881	197.535	323.490	335.844	322.401	Loading/unloading
Jasa Gudang & Kawasan	15.409	22.114	18.746	22.960	38.112	Warehouse and area
Jasa WS & Peralatan	105.662	121.632	115.819	116.665	114.729	Weighing service & equipment
Jasa Logistik Servis	94.626	269.808	291.548	354.813	350.732	Logistik Services
Jumlah pendapatan afiliasi	417.290	649.185	789.043	867.490	868.478	Total affiliated parties revenue
Pihak Ketiga & Logistik Servis Third Parties & Logistic Services						
Pihak Ketiga						Third Parties
Jasa Kepelabuhanan	130.169	136.194	134.155	156.437	176.712	Sea port
Jasa Bongkar Muat	86.425	68.053	88.880	121.099	159.122	Loading/unloading
Jasa Gudang & Kawasan	60.071	30.681	51.595	48.910	71.726	Warehouse and area
Jasa WS & Peralatan	11.926	8.789	6.416	5.139	11.044	Weighing service & equipment
Jasa Logistik Servis						Logistic Services
Jasa Downstream	149.200	142.702	171.216	254.485	274.137	Downstream
Jasa Jetty Management	154.328	207.547	226.158	219.062	238.200	Jetty Management
Jumlah pendapatan pihak ketiga & LS	592.119	593.966	678.420	805.133	930.942	Total third parties & LS revenue
Jumlah Pendapatan	1.009.409	1.243.151	1.467.463	1.672.623	1.799.420	Total Revenue

Tren Jumlah Kapal
Trend in Number of Ships

Keterangan Description	2018	2019	2020	2021	2022
Cape Size +	28	28	27	29	27
Cape Size	3	4	1	4	1
Post Panamax	88	92	117	148	123
Panamax	35	40	36	51	50
Supramax	86	71	99	89	72
Handymax	53	65	76	50	30
Handy Size	107	131	151	182	132
Coaster	66	223	128	94	157
Barge	240	119	173	197	226
Total	706	773	808	844	818



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Cranes — Wire ropes — Code of practice for examination and discard

1 Scope

This International Standard specifies the examination and discard criteria of wire rope.

It is applicable to

- a) Cable and portal cable cranes
- b) Cantilever cranes (pillar jib, wall or walking)
- c) Deck cranes
- d) Derrick and guy derrick cranes
- e) Derrick cranes with rigid bracing
- f) Floating cranes
- g) Mobile cranes
- h) Overhead travelling cranes
- i) Portal or semi-portal bridge cranes
- j) Portal or semi-portal cranes
- k) Railway cranes
- l) Tower cranes

The cranes may be used for hook, grabbing, magnet, ladle, excavator or stacking duties and may be operated manually, mechanically, electrically or hydraulically.

The criteria contained in this International Standard also apply to hoist blocks.

ISO 4306-1 provides a vocabulary for cranes covered by this International Standard.

The classification groups of the mechanisms referred to in this International Standard are in accordance with ISO 4301-1.

This International Standard details the essential guidelines for examination of wire rope in service on a crane and enumerates discard criteria which are to be applied to ensure the efficient and safe use of the equipment.

2 Definitions

For the purposes of this International Standard, the following definitions apply.

2.1 core of a rope: That portion which supports the outer strands of the rope. In a 6- and 8-strand construction, the core may comprise a natural fibre or synthetic rope, a steel strand or a number of strands spun helically to form an independent and smaller wire rope.

2.2 cross-over of a rope on a drum: That portion of a rope which changes from its normal path as it moves from one layer to another due to the effect of either the type of drum grooving or the configuration of the underlying rope layer.

2.3 rope examination record: Record which is held by the user of the lifting appliance and of which a typical example is shown in annex B.

2.4 gap: That space which exists between individual wires in a layer in a strand or between any strands in the same layer of a rope.

2.5 gusset: That area between individual outer strands. Wire breaks in the gusset positions may be indicative of lack of strand gap.

2.6 laps of rope on a drum: Turns around the drum which together make up a full layer. (The laps will be helically or parallel wound, and in the case of the latter, the cross-over from one layer to another will take place in line with the rope anchorage on the drum.)

2.7 Lays lay: Rope in which the direction of lay of the outer layer of wire in the strands is the same as the direction of lay of the strands in the rope.

2.8 lay length: Length of helix made by an individual strand.

2.9 multi-strand rope: Rope comprising a number of layers of strands. A rope may have reduced rotational characteristics if one or more layers are spun in the opposite direction to the outer strands; if all the strands are spun in the same direction, no such benefit occurs.

2.10 ordinary lay; regular lay: Rope in which the direction of lay of the outer layer of wires in the strand is opposite to the direction of lay of the strands in the rope.

2.11 reel: Transit package on which the rope is coiled. It may be of wooden or steel construction, depending on the mass of rope involved.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ISO 4309 : 1990 (E)

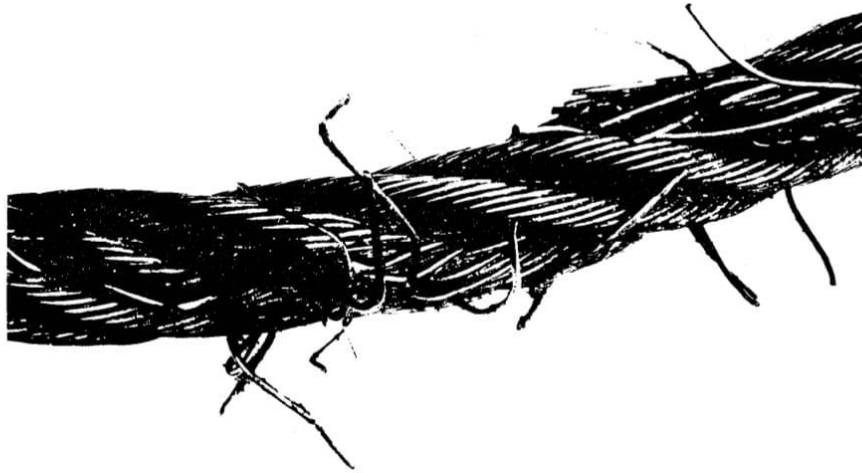


Plate 21 — Typical example of when the wire rope has jumped out of a pulley groove and wedged up
A deformation in the form of “flattened portion” has resulted and there is local wear and many wire breaks

Justification for immediate discard



Plate 22 — Cumulative effects of several deteriorating factors

Note in particular the severe wear of the outer wires leading to looseness of the wires such that a basket-type deformation is forming. There are several wire breaks

Justification for immediate discard