



© 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



**ANALISA KEANDALAN *CHAIN SUBMERGED
SCRAPER CONVEYOR* UNIT 1 PADA PLTU
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY
CENTERED MAINTENANCE (RCM)*
DI PT. ABC**

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

**Holin Aselius Nicola
NIM. 1802421020**

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



© 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



**ANALISA KEANDALAN *CHAIN SUBMERGED
SCRAPER CONVEYOR* UNIT 1 PADA PLTU
MENGUNAKAN METODE *RELIABILITY
CENTERED MAINTENANCE (RCM)*
DI PT. ABC**

SKRIPSI

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:
Holin Aselius Nicola
NIM. 1802421020

**PROGRAM STUDI PEMBANGKIT TENAGA LISTRIK
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
AGUSTUS, 2022**



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 PERSETUJUAN
LAPORAN SKRIPSI

ANALISA KEANDALAN *CHAIN SUBMERGED SCRAPER CONVEYOR*
UNIT 1 PADA PLTU MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY*
CENTERED MAINTENANCE (RCM) DI PT. ABC

Oleh:

Holin Aselius Nicola

NIM. 1802421020

Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik

Laporan Skripsi telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Emir Ridwan, M.T.
NIP. 196002021990031001

Dr. Gun Gun Ramdhan Gunadi, S.T., M.T.
NIP. 197111142006041001

Kepala Program Studi
Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga
Listrik

Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T.
NIP. 196605191990031002



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

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI

ANALISA KEANDALAN *CHAIN SUBMERGED SCRAPER CONVEYOR*
UNIT 1 PADA PLTU MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY*
CENTERED MAINTENANCE (RCM) DI PT. ABC

Oleh:

Holin Aselius Nicola

NIM. 1802421020

Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang sarjana terapan dihadapan Dewan
Penguji pada tanggal 25 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan
Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin

No	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1	Ir. Emir Ridwan, M.T. NIP. 196002021990031001	Ketua Sidang		21/8/2022
2	Ir. Budi Santoso, M.T. NIP. 195911161990111001	Penguji I		31/8/2022
3	Dr. Tatun Hayatun Nufus, M.Si. NIP. 196604161995122001	Penguji II		31/8/2022

Depok, Agustus 2022

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Mushimin, S.T., M.T., IWE.

NIP. 197007142008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Holin Aselius Nicola

NIM : 1802421020

Program Studi : Sarjana Terapan Pembangkit Tenaga Listrik

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 dengan etika ilmiah.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 17 Agustus 2022



Holin Aselius Nicola

NIM. 1802421020



© 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
ABSTRAK.....	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
KATA PENGANTAR	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Pertanyaan Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi	4
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Landasan Teori	6
2.1.1 Pembangkit Tenaga Listrik Tenaga Uap (PLTU)	6
2.1.2 <i>Submerged Scraper Conveyor (SSC)</i>	7
2.1.3 Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	8
2.1.4 Tujuan Perawatan.....	8
2.1.5 Jenis – Jenis Perawatan	9
2.1.6 <i>Downtime</i>	11
2.1.7 Reliability Centered Maintenance (RCM)	11
2.1.8 Keandalan (<i>Reliability</i>)	12
2.1.9 Laju Kegagalan	13



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

2.1.10 Distribusi Eksponensial.....	15
2.2 Kajian Literatur	15
BAB III	19
METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Jenis Penelitian	19
3.2 Objek Penelitian	21
3.3 Metode Pengambilan Sampel.....	21
3.4 Jenis dan Sumber Data Penelitian	21
3.5 Metode Pengumpulan Data Penelitian	21
3.6 Metode Analisis Data	22
3.6.1 Analisa Kuantitatif.....	22
3.6.2 Analisa Kualitatif.....	23
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Pengumpulan Data	24
4.2 Perhitungan Laju Kegagalan	24
4.3 Perhitungan Nilai <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF).....	25
4.4 Perhitungan Nilai Keandalan <i>chain</i> SSC.....	25
4.5 <i>Failure Mode Effect Analysis</i> (FMEA)	29
4.6 Analisa Penyebab Gangguan Pada <i>Chain Submerged Scraper Conveyor</i> (SSC)	30
4.7 Rekomendasi Perawatan Pada <i>Chain Submerged Scraper Conveyor</i> (SSC)	32
BAB V.....	33
KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
DAFTAR PUSAKA.....	35
LAMPIRAN	36



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

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Data <i>downtime</i>	24
Tabel 4. 2 Jadwal perawatan pada <i>chain</i> SSC.....	25
Tabel 4. 3 Hasil perhitungan nilai keandalan.....	28
Tabel 4. 4 Gangguan pada <i>chain</i> SSC.....	30
Tabel 4. 5 Rekomendasi perawatan pada <i>chain</i> SSC berdasarkan FMEA	32





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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Utama PLTU PT. ABC	6
Gambar 2. 2 <i>Submerged Scraper Conveyor</i>	7
Gambar 2. 3 <i>chain</i> SSC.....	8
Gambar 2. 4 Jenis - jenis perawatan [5].....	11
Gambar 2. 5 <i>Bathub Curve</i>	14
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	20
Gambar 4. 1 Grafik keandalan <i>chain</i> SSC terhadap waktu perawatan	29
Gambar 4. 2 FMEA <i>chain</i> SSC.....	30
Gambar 4. 3 <i>Fishbone diagram</i> kegagalan pada <i>chain</i> SSC.....	31



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

ANALISA KEANDALAN *CHAIN SUBMERGED SCRAPER CONVEYOR* UNIT 1 PADA PLTU MENGGUNAKAN METODE *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM)* DI PT. ABC

Holin Aselius Nicola¹⁾, Emir Ridwan¹⁾, Gun Gun Ramdhan Gunadi¹⁾

Email: holin.aseliusnicola.tm18@mesin.pnj.ac.id, emir.ridwan@mesin.pnj.ac.id,
gungun.rg@mesin.pnj.ac.id

1) Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok 16424

ABSTRAK

Submerged Scraper Conveyor (SSC) adalah alat pengendalian *bottom ash* yang digunakan untuk menampung material hasil pembakaran berupa deposit dari dalam boiler pada PLTU. Apabila terjadi kerusakan pada komponen SSC, akan menyebabkan SSC tidak dapat beroperasi dan unit mengalami *shutdown*. Salah satu komponen yang rawan akan kerusakan adalah *chain* pada SSC. Penelitian ini menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* untuk menganalisa keandalan pada *chain* SSC unit 1 PLTU PT.ABC, maka dari itu dalam menganalisis data digunakan dua metode yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif. Pada metode kuantitatif didapatkan nilai laju kegagalan atau *failure rate* sebesar $1,243085338 \times 10^{-4}$, *Mean Time To Failure (MTTF)* sebesar 8044,5 jam, dan nilai keandalan atau *reliability* dari *chain* SSC didapatkan pada saat 0 jam operasi sebesar 100%, 1.000 jam sebesar 88%, 12.000 jam sebesar 22,4%, 18.000 jam sebesar 10,6%, dan semakin menurun hingga 72.000 jam sebesar 0,012% dan pada metode kualitatif tindakan perawatan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya kegagalan berdasarkan mode kegagalan sesuai FMEA yaitu melakukan *visual checking* setiap hari, melakukan pelumasan pada *sprocket* yang bergesekan dengan *chain* SSC, *cleaning slag – slag bottom ash* yang mengeras di *chain* SSC, melakukan penggantian rantai setiap 42.000 jam operasi, melakukan pengecekan *tension chain* setiap bulan.

Kata kunci: *Submerged Scraper Conveyor*, *chain* SSC, RCM, laju kegagalan, MTTF, keandalan, 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

RELIABILITY ANALYSIS OF CHAIN SUBMERGED SCRAPER CONVEYOR UNIT 1 AT COAL FIRED POWERPLANT USING THE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) METHOD AT PT. ABC

Holin Aselius Nicola¹⁾, Emir Ridwan¹⁾, Gun Gun Ramdlan Gunadi¹⁾

Email: holin.aseliusnicola.tm18@mesin.pnj.ac.id, emir.ridwan@mesin.pnj.ac.id,
gungun.rg@mesin.pnj.ac.id

1) Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta,
Kampus UI Depok 16424

ABSTRACT

Submerged Scraper Conveyor (SSC) is a bottom ash control tool used to hold combustion materials in the form of deposits from inside boilers at PLTU. If there is damage to the SSC components, it will cause the SSC to be unable to operate and the unit to be shutdown. One of the components that are prone to damage is the chain in SSC. This study used the Reliability Centered Maintenance (RCM) method to analyze the reliability in the SSC chain of unit 1 PLTU PT. ABC, therefore in analyzing data, two methods are used, namely quantitative methods and qualitative methods. In the quantitative method, the failure rate $1.243085338 \times 10^{-4}$, Mean Time To Failure (MTTF) is 8044.5 hours, and the reliability value of the SSC chain was obtained 100% at 0 hours operation, 88% at 1.000 hours, 22.4% at 12.000 hours, 10.6% at 18.000 hours, and continue decreased until 0,012% at 72.000 hours and in the qualitative method of maintenance actions that can be carried out to prevent failures based on FMEA, performing visual checking every day, lubricating sprockets that rub against the SSC chain, cleaning slag -slag bottom ash that hardens in the SSC chain, replacing the chain every 42,000 hours of operation, checking the tension chain every months.

Keywords: Submerged Scraper Conveyor, SSC chain, RCM, Failure rate, MTTF, Reliability, 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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi kekuatan dan melimpahkan karunianya-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “**Analisa Keandalan *Chain Submerged Scraper Conveyor* Unit 1 Pada PLTU Menggunakan Metode *Reliability Centered Maintenance (RCM)* Di PT. ABC**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Sarjana Terapan Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik, 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. Bapak Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta dan dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
2. Bapak Ir., Emir Ridwan, M.T. dan Bapak Gun Gun Ramdhan Gunadi, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Cecep Slamet Abadi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Pembangkit Tenaga Listrik Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan skripsi ini.
4. Kedua orang tua dan kedua adik yang telah memberikan doa kepada penyusun sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Seluruh supervisor dan staf PT. ABC yang telah membantu penulis dalam memberikan informasi terkait penelitian skripsi ini.



© 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Dimas, Tribers, Natanael, Sherina, Irchas, Rafif dan Astry teman seperjuangan saat masa PKL yang hingga kini berteman dekat dengan penyusun dan memberikan dukungan dan doa sehingga skripsi ini dapat selesai.
7. Teman – teman seperjuangan prodi Pembangkit Tenaga Listrik yang telah memberikan dukungan dan doanya selama proses penyelesaian skripsi ini.
8. Teman – teman KMK PNJ yang selalu memberikan doa dan dukungannya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Blackpink yang lagu – lagunya telah memberikan semangat dan menemani penyusun selama proses penyelesaian skripsi ini.

Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, I wanna thank me for always being a giver and tryna give more than I receive, I wanna thank me for tryna do more right than wrong, I wanna thank me for just being me at all times.

Penyusun berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak terutama pada bidang Pembangkit Tenaga Listrik.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Jakarta, 17 Agustus 2022

Holin Aselius Nicola

NIM. 1802421020



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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Submerged Scraper Conveyor (SSC) adalah salah satu peralatan utama di Pembangkit Listrik Tenaga Uap. SSC digunakan untuk menerima limbah pembakaran berupa jelaga dari boiler, yang biasa disebut sebagai *bottom ash* [1]. Material hasil pembakaran ini dinamakan dengan *bottom ash*. Pada PLTU PT. ABC salah satu pembangkit listrik yang sudah melakukan perhitungan untuk perawatan berkala dan menerapkan perawatan secara berkala dengan tindakan pemeliharaan preventif yang dilakukan secara terjadwal agar dapat meminimalisir kegagalan. secara periodik umumnya, kegiatan seperti inspeksi dan perbaikan, penggantian, pembersihan, pelumasan, penyesuaian, dan penyamaan dilakukan. Sistem perbaikan dilakukan pada saat tindakan pemeliharaan korektif, di mana kegiatan pemeliharaan dijadwalkan ketika sistem gagal memperbaiki sistem dalam kondisi tertentu [2]. Sistem perbaikan yang dilakukan saat tindakan pemeliharaan darurat (*Emergency Maintenance*) dimana kegiatan perawatan yang tidak terjadwal ketika suatu sistem mengalami kegagalan dan berhenti beroperasi (*Downtime*) dan harus segera diperbaiki sesegera mungkin.

Salah satu contohnya pada tanggal 1 Januari 2021 tercatat gangguan operasi yang merupakan *Emergency Maintenance* yaitu *chain* SSC unit 1 keluar dari *sprocket*. Akibatnya Unit 1 harus mengalami *shutdown* karena SSC tidak dapat beroperasi sebagaimana semestinya sehingga perbaikan harus segera dilakukan oleh bagian Pemeliharaan *Coal and Ash Handling* PLTU PT. ABC. Apabila SSC berhenti beroperasi, maka unit akan berpotensi *trip*. Dari data *downtime* yang didapatkan dari PLTU PT. ABC terdapat kerusakan *chain* SSC pada unit 1 PLTU PT. ABC sebanyak 2 kali dalam kurun waktu dari bulan Januari 2020 sampai Desember 2021. Oleh karena itu jika terjadi kerusakan secara tiba – tiba akan menimbulkan *downtime* yang tinggi dan akan mengakibatkan



© 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

perusahaan mengalami kerugian dalam biaya perbaikan dan dikarenakan sistem produksi berhenti sehingga perusahaan tidak dapat mencapai targetnya. Oleh karena itu diperlukan perawatan yang signifikan dan terjaga pada *chain* SSC agar performa SSC dapat berjalan dengan baik dan proses produksi dapat berjalan dengan lancar.

Pada penelitian ini bertujuan untuk menghitung laju kegagalan, menghitung waktu rata-rata terjadinya kegagalan dan menghitung keandalan dari *chain* SSC menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan dilengkapi dengan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dan juga menentukan cara pemeliharaan yang tepat pada *Chain* SSC PLTU PT.ABC agar dapat meminimalisir terjadinya kegagalan pada saat sistem produksi sedang berjalan.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, permasalahan yang baru diangkat dalam skripsi ini adalah :

1. Bagaimana menghitung laju kegagalan pada *chain* SSC.
2. Bagaimana menghitung nilai *Mean Time To Failure* (MTTF) pada *chain* SSC.
3. Bagaimana menganalisa keandalan *chain* SSC berdasarkan data *downtime*.
4. Bagaimana menentukan tindakan perawatan untuk mencegah terjadinya kegagalan pada *chain* SSC.

Dengan rumusan masalah berikut maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. *Chain* SSC yang dibahas adalah *chain* SSC Unit 1 yang terdapat pada PLTU PT. ABC



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. Metode yang dipakai untuk menganalisa keandalan *chain* SSC adalah metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dan untuk menentukan tindakan perawatan adalah *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA).
3. Data perhitungan yang dipakai hanya dalam rentang waktu bulan Januari 2020 sampai Desember 2021.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang pada penelitian maka pertanyaan penelitian dapat disebutkan sebagai berikut :

1. Bagaimana mendapatkan nilai laju kegagalan, *Mean Time To Failure* (MTTF), dan nilai keandalan dari *chain* SSC unit 1 PLTU PT. ABC dari data kegagalan dan *downtime* berdasarkan metode RCM ?
2. Bagaimana nilai laju kegagalan, *Mean Time To Failure* (MTTF), dan nilai keandalan dari *chain* SSC unit 1 PLTU PT. ABC dari data kegagalan dan *downtime* selama bulan Januari 2020 sampai Desember 2021, dan jurnal yang membahas tentang analisa keandalan dengan metode RCM ?
3. Bagaimana menentukan tindakan pemeliharaan yang tepat dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk meminimalisir terjadinya kegagalan ?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang dikemukakan pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk memperoleh nilai laju kegagalan pada *chain* SSC pada SSC unit 1 PLTU PT. ABC



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 mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Untuk mendapatkan nilai *Mean Time To Failure* (MTTF) *chain* SSC pada SSC unit 1 PLTU PT. ABC
3. Untuk mendapatkan nilai keandalan *chain* SSC pada SSC unit 1 PLTU PT. ABC
4. Menentukan tindakan perawatan pada *chain* SSC berdasarkan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mencegah terjadinya kegagalan pada SSC unit 1 PLTU PT. ABC

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dapat memberikan pemahaman dalam menganalisa nilai keandalan *chain* SSC menggunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM).
2. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan pemahaman tentang menggunakan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)
3. Penelitian diharapkan dapat bermanfaat bagi PT. ABC dalam menentukan tindakan perawatan *chain* SSC dan mencegah dari kegagalan.

1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Dalam penulisan skripsi ini terdiri dari lima bab dengan sistematika penulisan terdiri dari :

1. Bab I Pendahuluan

Bab I (satu) merupakan bab pendahuluan yang meliputi latar belakang penelitian skripsi ini dilakukan, rumusan masalah penelitian, perumusan dari masalah tersebut, tujuan, manfaat penelitian, ruang lingkup dan batasan masalah, lokasi objek penelitian, metode penyelesaian masalah, dan sistematika penulisan skripsi

2. Bab II Studi Pustaka

Bab II (dua) merupakan bab studi pustaka atau literatur yang didapatkan dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, *manual book*, dan informasi kredibel dari internet berguna untuk mendukung penelitian dalam skripsi ini.

3. Bab III Metodologi Penelitian

Bab III (tiga) merupakan bab metodologi penelitian dimana penyusun akan memaparkan sumber data penelitian skripsi ini didapat, pengumpulan data, serta teknis yang digunakan dalam menganalisis data.

4. Bab IV Hasil dan Pembahasan

Bab IV (empat) merupakan bab hasil penelitian dan pembahasan. Dalam bab ini penyusun akan menguraikan hasil analisis dan perhitungan data

5. Bab V

Bab V (lima) merupakan bab terakhir dari penelitian skripsi. Dalam bab terakhir merupakan bab penutup yang berisi kesimpulan dan saran dari semua kegiatan penelitian skripsi ini.



© 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

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 V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Nilai laju kegagalan pada *chain Submerged Scraper Conveyor (SSC)* diperoleh sebesar $1,243085338 \times 10^{-4}$ kegagalan per jam.
2. Nilai *Mean Time To Failure (MTTF)* atau waktu rata – rata *chain SSC* mengalami kegagalan pada saat beroperasi selama 16.089 jam adalah sebesar 8044,5 jam.
3. Nilai keandalan pada *chain SSC* pada saat 0 jam operasi sebesar 100%, 1.000 jam sebesar 88%, 12.000 jam sebesar 22,4%, 18.000 jam sebesar 10,6%, dan semakin menurun hingga 72.000 jam sebesar 0,012% sehingga setiap nilai keandalannya sudah dibawah 0% sebaiknya *chain SSC* diganti dengan yang baru.
4. Tindakan perawatan yang dapat dilakukan untuk mencegah atau meminimalisir terjadinya kegagalan berdasarkan mode kegagalan sesuai FMEA yaitu melakukan *visual checking* setiap hari, melakukan pelumasan pada *sprocket* yang bergesekan dengan *chain SSC*, *Cleaning slag – slag bottom ash* yang mengeras di *chain SSC*, melakukan penggantian rantai setiap 42.000 jam operasi, melakukan Pengecekan *tension chain* setiap bulan.

5.2 Saran

1. Sebaiknya divisi dari *maintenance* pada *coal and ash handling* PLTU PT. ABC melakukan pengujian dan pencacatan data *tension chain SSC* setiap bulan sehingga dapat diidentifikasi waktu yang tepat untuk mengatur *tension chain SSC* kembali ke standarnya sebelum mengalami kelonggaran yang bisa menyebabkan gangguan lain seperti *chain* keluar jalur dan mengakibatkan *SSC* berhenti beroperasi.
2. Pihak perusahaan PT. ABC seharusnya melakukan perawatan yang intensif terhadap *chain SSC* dikarenakan keandalan dari *chain SSC*

yang semakin menurun seiring bertambahnya waktu beroperasi, agar *chain* SSC tidak mengalami kegagalan dan akhirnya menambah biaya operasional perawatan dan perbaikan komponen.



© 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

DAFTAR PUSAKA

- [1] M. Bahrudin and S. C. N, “Studi Analisis Optimalisasi Submerged Scraper Chain Conveyor (SSCC) Terhadap Keandalan Kinerja Boiler PLTU Unit 50 JEETech,” pp. 92–102, 2021.
- [2] C. E. Ebeling, “Intro to Reliability & Maintainability Engineering.” p. 486, 1997.
- [3] C. A. Pasaribu, *Kajian Kinerja Kondensor Unit 1 dan Unit 2 di PLTU Ombilin*. 2021.
- [4] F. Reza and I. R. Imaduddin, “Redesain Speed Control Submerged Scraper Conveyor (Ssc) Bottom Ash Menggunakan Ac Drive,” *JEECOM J. Electr. Eng. Comput.*, vol. 2, no. 1, pp. 39–53, 2020, doi: 10.33650/jeecom.v2i1.878.
- [5] A. Sudrajat, *Manajemen Perawatan Mesin Industri*, 1st ed. Bandung: PT Refika Aditama, 2011.
- [6] V. Gaspersz, *Analisis sistem terapan berdasarkan pendekatan teknik industri*. Bandung: Tarsito, 1992.
- [7] 1997 Moubray, “Reliability Centered Maitenance II,” *Reliab. maintenance. 2 nd Ed. USA Elsevier.*, p. 223, 1997.
- [8] M. R. Alwi, “RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE DALAM PERAWATAN F.O. SERVICE PUMP SISTEM BAHAN BAKAR KAPAL IKAN,” 2016.
- [9] M. Ben-Daya, S. O. Duffuaa, A. Raouf, and J. Knezevic, “Handbook of Maintenance Management and Engineering,” 2009.
- [10] S. Iswanto, C. S. Abadi, and A. Ulfiana, “Analisa Keandalan Cylinder Head Mesin PLTDG Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance (RCM) Di PT. XYZ,” 2020.
- [11] S. Nasution and Razali, “Analisa Kegagalan Cylinder Head Mesin Diesel Komatsu Dengan Menggunakan Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) di Megapower PLTD Bengkalis,” *Semin. Nas. Ind. dan Teknol.*, no. 2012, pp. 236–262, 2019, [Online]. Available: <http://eprosiding.snit-polbeng.org/index.php/snit/article/view/88>.
- [12] Piyaneta, “MTBF, MTTR, DAN MTTF INDIKATOR PENTING UNTUK MAINTENANCE,” 2020, [Online]. Available: <https://amtiss.com/blog/2020/01/21/mtbf-mttr-dan-mttf-indikator-penting-untuk-maintenance/>.

LAMPIRAN DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Nama Lengkap : Holin Aselius Nicola
2. NIM : 1802421020
3. Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 15 April 2000
4. Jenis Kelamin : Pria
5. Alamat : Komplek DPR Bumi
Sangraha Blok J3 No
26, RT 17, RW 06 ,
Pulogebang, Cakung,
Jakarta Timur
6. Email : holinnicola@gmail.com
7. Pendidikan
 - a. SD : SDS Santo Fransiskus III
 - b. SMP : SMPN 139 Jakarta
 - c. SMA : SMAN 45 Jakarta
8. Program Studi : Pembangkit Tenaga Listrik
9. Bidang Peminatan : *Maintenance Submerged Scraper Conveyor*

© 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

