

**PENERAPAN TOTAL *PRODUCTIVE MAINTENANCE* (TPM)
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS* PADA MESIN CTU DI PT. BUKITAPIT BUMI
PERSADA**

TUGAS AKHIR

**Karya Tulis sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Industri**

**Disusun oleh :
Faisal Ferdiansyah (183010134)**



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PASUNDAN

BANDUNG

2022

**PENERAPAN *TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE*
(TPM) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVERAL
EQUIPMENT EFFECTIVENESS* PADA MESIN CTU DI
PT. BUKITAPIT BUMI PERSADA**

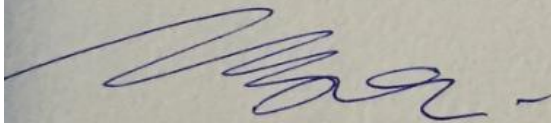
Oleh
Faisal Ferdiansyah
NRP : 183010134

Menyetujui
Tim Pembimbing

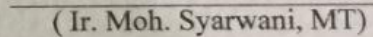
Tanggal

Pembimbing

Penelaah

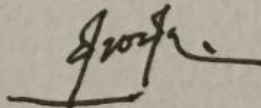


(Ir. Wahyukaton, MT)



(Ir. Moh. Syarwani, MT)

Mengetahui,
Ketua Program Studi



Dr. Ir. M. Nurman Helmi, DEA

Abstrak

PT. Bukitapit Bumi Persada merupakan perusahaan yang bergerak di industri pertambangan minyak. Pada penelitian ini dilakukan di *Workshop Tambi Indramayu*, tepatnya pada bagian mesin CTU (*Coiled Tubing Unit*). Mesin CTU ini biasanya sering dilakukan dalam pekerjaan operasi produksi, operasi pengeboran sumur, dan operasi kerja ulang. Pada proses produksi pengasaman minyak sering terjadi kegagalan produk minyak, dapat diketahui kegagalan produk minyak selama tiga periode pada bulan Januari 2022 hingga bulan Maret 2022 yaitu sebanyak 14407 liter, 18276 liter, dan 13741 liter. Faktor penyebab dari kegagalan minyak yaitu terjadinya kerusakan pada mesin *Coiled Tubing Unit*.

Dari persoalan tersebut maka, dilakukan penelitian guna mencari total waktu tersedia pada mesin *Coiled Tubing Unit* dalam melakukan produksi, Mengetahui nilai OEE mesin *Coiled Tubing Unit* agar dapat memberikan usulan perbaikan dalam meningkatkan efisiensi mesin *Coiled Tubing Unit*, dan Mengetahui total waktu kerugian pada mesin CTU. Dilakukan pemecahan masalah dengan mengukur nilai *Overall Equipment Effectiveness*, setelah dilakukan pengukuran nilai *Overall Equipment Effectiveness* pada mesin *Coiled Tubing Unit* tersebut dibandingkan dengan nilai OEE standar dunia. Kemudian dilakukan pengukuran *Six Big Losses* dan diagram pareto untuk mengetahui faktor kerugian waktu terbesar.

Pada penelitian yang telah dilakukan, ada satu faktor kerugian terbesar pada mesin *Coiled Tubing Unit*, faktor terbesarnya yaitu pada *reduced speed*, faktor ini merupakan faktor yang berpengaruh terhadap nilai *performance efficiency rate*. Dari nilai *performance efficiency rate* yang rendah dapat mempengaruhi nilai OEE yang akan dibawah nilai standar dunia. Berdasarkan perhitungan nilai OEE pada tiga periode yaitu bulan Januari 2022 sebesar 60,97%, bulan Februari sebesar 53,01%, dan bulan Maret sebesar 57,43%. Untuk meningkatkan efektivitas mesin serta meminimalisir kerugian waktu akibat dari kerusakan mesin *Coiled Tubing Unit*, maka digunakan pendekatan *Total Productive Maintenance*.

Kata Kunci: Mesin *Coiled Tubing Unit*, *Six Big Losses*, *Overall Equipment Effectiveness*, *Total Productive Maintenance*.

Daftar Isi

Abstrak.....	3
<i>Abstract</i>	Error! Bookmark not defined.
PEDOMAN PENGGUNAAN TUGAS AKHIR Error! Bookmark not defined.	
PERNYATAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
Daftar Isi	4
Daftar Gambar	Error! Bookmark not defined.
Daftar Tabel	Error! Bookmark not defined.
Bab 1 Pendahuluan	I-7
I.1 Latar Belakang.....	I-7
I.2 Rumusan Masalah.....	I-9
I.3 Tujuan Penelitian.....	I-9
I.4 Batasan Masalah dan Asumsi.....	I-9
I.5 Lokasi	I-10
I.6 Sistematika Penulisan	I-10
BAB II LANDASAN TEORI	II-Error! Bookmark not defined.
II.1 Definisi Perawatan	II-Error! Bookmark not defined.
II.2 Tujuan Perawatan.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.3 Jenis-Jenis Perawatan.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.4 Strategi Perawatan.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.5 <i>Total Productive Maintenance</i> (TPM) ...	II-Error! Bookmark not defined.
II.5.1 Sejarah TPM.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.5.2 Definisi TPM.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.5.3 Manfaat TPM	II-Error! Bookmark not defined.
II.5.7 Pilar Pilar TPM.....	II-Error! Bookmark not defined.
II.5.5 <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	II-Error! Bookmark not defined.
II.5.6 <i>Six Big Losses</i>	II-Error! Bookmark not defined.

II.5.7 Diagram *Cause and Effect*.....II-Error! Bookmark not defined.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAHError! Bookmark not defined.-1

III.1 Metode Pemecahan Masalah Error! Bookmark not defined.-2

III.2 Langkah – Langkah Pemecahan MasalahError! Bookmark not defined.-3

III.2.1 Studi Lapangan..... Error! Bookmark not defined.-3

III.2.2 Perumusan Masalah..... Error! Bookmark not defined.-3

III.2.3 Tujuan Penelitian..... Error! Bookmark not defined.-4

III.2.4 Studi Literatur Error! Bookmark not defined.-4

III.2.5 Pengumpulan Data Error! Bookmark not defined.-4

III.2.6 Pengolahan Data..... Error! Bookmark not defined.-5

III.2.7 Analisis Data Error! Bookmark not defined.-8

III.2.8 Kesimpulan dan Saran..... Error! Bookmark not defined.-8

Bab IV Pengumpulan Data dan Pengolahan DataError! Bookmark not defined.-

IV.1 Pengumpulan Data Error! Bookmark not defined.-1

IV.1.1 *Data Available Time* Error! Bookmark not defined.-1

IV.1.2 *Data Defect*..... Error! Bookmark not defined.-2

IV.1.3 *Data Downtime* Error! Bookmark not defined.-3

IV.1.4 *Data Set Up Time*..... Error! Bookmark not defined.-3

IV.1.5 *Data Total Good Product* Error! Bookmark not defined.-3

IV.2 Pengolahan Data..... Error! Bookmark not defined.-4

IV.2.1 Perhitungan Nilai *Availtibility Rate* . Error! Bookmark not defined.-4

IV.2.2 Perhitungan Nilai *Perfomance Efficiency Rate* . Error! Bookmark not defined.-6

IV.2.3 Perhitungan Nilai *Quality Rate* Error! Bookmark not defined.-7

IV.2.4 Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectness*Error! Bookmark not defined.-9

IV.2.5 Pengukuran *Six Big Losses*..... Error! Bookmark not defined.-10

IV.2.6 Diagram Pareto *Six Big Losses* Mesin *Coiled Tubing Unit* Error! Bookmark not defined.-13

Bab V Analisis dan Pembahasan Error! Bookmark not defined.-1

V.1 Analisis Pengukuran Nilai *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) **Error! Bookmark not defined.**-2

V.2 Analisis Pengukuran *Six Big Losses*.... **Error! Bookmark not defined.**-2

V.3 Analisis Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*) **Error! Bookmark not defined.**-2

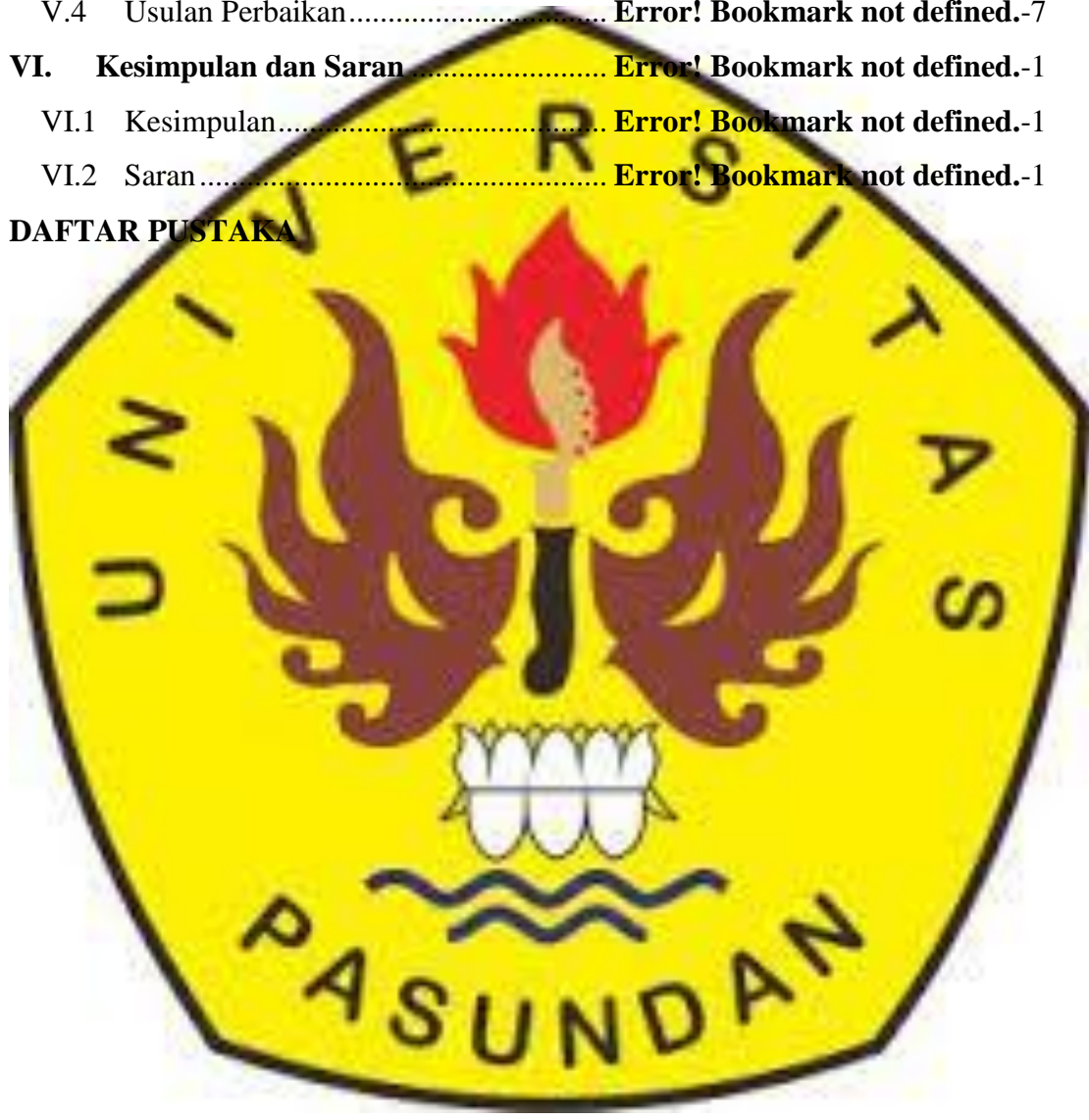
V.4 Usulan Perbaikan..... **Error! Bookmark not defined.**-7

VI. Kesimpulan dan Saran..... **Error! Bookmark not defined.**-1

VI.1 Kesimpulan..... **Error! Bookmark not defined.**-1

VI.2 Saran..... **Error! Bookmark not defined.**-1

DAFTAR PUSTAKA



Bab 1 Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Di era industri yang terus berkembang ini, perusahaan terus berlomba-lomba untuk memenuhi permintaan konsumen dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Perusahaan melakukan berbagai pendekatan untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Tuntutan konsumen yang beragam mengharuskan perusahaan untuk membuat keputusan yang tepat. Agar suatu perusahaan tetap produktif setiap saat, ketersediaan fasilitas industri sangat diperlukan. Oleh karena itu, menjaga peran fasilitas tersebut sangat diperlukan untuk menunjang prestasi kerja

Pemeliharaan merupakan bagian dari proses bisnis suatu perusahaan dan memegang peranan penting dalam keberhasilan suatu organisasi. Dalam proses menjaga kualitas dan meningkatkan produktivitas, salah satu faktor penting yang harus diperhatikan adalah masalah perawatan mesin (*maintenance*) dan fasilitas produksi. Berkaitan dengan hal tersebut, pihak yang berhubungan dengan perawatan harus dapat menemukan sistem perawatan yang optimal yang dapat meminimalkan jumlah kegagalan mesin dan biaya yang dikeluarkan dalam perbaikan atau perawatan mesin tersebut. Selain kerugian finansial, terjadinya kerusakan juga mengancam keselamatan pekerja.

PT. Bukitapit Bumi Persada merupakan perusahaan swasta nasional yang didirikan pada tahun 1999 di kota Prabumulih. Seiring industri pertambangan dan perminyakan di Indonesia memasuki perspektif baru perusahaan ini didirikan, PT. Bukitapit Bumi Persada merupakan perusahaan yang bergerak di industri pertambangan minyak dengan memiliki pelayanan seperti bidang, *Stimulation, Fracturing, Cementing, Wirelin, Coiled Tubing and Nitrogen Services*. Dalam bidang *Cementing* meliputi *Primary Cementing, Secondary Cementing* termasuk didalamnya *Squeeze Cementing*. Penelitian ini dilakukan di *Workshop Tambi Indramayu*, tepatnya pada bagian mesin CTU (*Coiled Tubing Unit*).

Tabel 1. 1 Pemakaian Mesin PT.Bukitapit Bumi Persada

No	Nama Mesin	Pemakaian Mesin Job Januari 2021 – Desember 2021
1	<i>Coiled Tubing Unit</i>	7
2	<i>Fracturing</i>	3
3	<i>Cementing</i>	4

Dapat dilihat pada tabel 1.1 bahwa mesin CTU ini biasanya sering digunakan pada pelayanan atau job pemakaian mesin yaitu dipakai untuk pekerjaan operasi produksi, operasi pengeboran sumur, dan operasi kerja ulang, pemakaian mesin dalam setahun mencapai 7 bulan. Dalam pengoperasiannya CTU ini mempunyai batasan batasan operasi penggunaanya yang sering mengalami kerusakan atau bahkan patah. Adapun batasan-batasan operasinya meliputi batasan tekanan dan tegangan (*pressure and tension*), diameter dan keovalan, kelelahan dan korosi serta batasan pemompaan dan pengaliran.



Gambar 1. 1 *Injector CTU*



Gambar 1. 2 *Hose Hydaurlik CTU*

Pada gambar 1.1 dan 1.2 merupakan bagian dari komponen mesin yang biasanya sering mengalami kerusakan atau kelelahan pada operasi pemompaan, pemboran sumur sehingga dapat mengakibatkan *breakdown* mesin pada mesin CTU. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan guna mengurangi *breakdown* mesin CTU, sehingga efektifitas dan efisiensi mesin CTU dapat meningkat dan mengurangi kerusakan pada komponen mesin pada proses operasi pemompaan, pemboran sumur maupun operasi kerja ulang.

I.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah penelitian:

1. Berapa total waktu mesin *Coiled Tubing Unit* yang tersedia untuk melakukan proses produksi dalam satuan menit?
2. Berapa ukuran OEE dan bagaimana meningkatkan ukuran OEE?
3. Berapa total waktu kerugian pada mesin CTU?

I.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian:

1. Mengetahui total *available time* mesin *Coiled Tubing Unit* dalam melakukan proses produksi.
2. Mengetahui nilai OEE mesin *Coiled Tubing Unit* agar dapat memberikan usulan perbaikan dalam meningkatkan efisiensi mesin *Coiled Tubing Unit*.
3. Mengetahui total waktu kerugian pada mesin CTU.

I.4 Batasan Masalah dan Asumsi

Adapun batasan yang digunakan dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan selama satu bulan yaitu Februari 2022 sampai Maret 2022.
2. Penelitian ini dilakukan hanya dalam evaluasi perbaikan dan pemberian usulan.
3. Penelitian dilakukan di *workshop* Tambi Jatibarang, Indramayu. Dari tujuh mesin produksi, penelitian hanya dilakukan di mesin *Coiled Tubing Unit*.

Adapun asumsi yang digunakan pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Pada sistem produksi tidak terjadi perubahan, dianggap stabil.
2. Tidak menghitung *financial*
3. Tersedia nya mesin peralatan

I.5 Lokasi

Pada penelitian ini dilakukan di *workshop* PT. Bukitapit Bumi Persada cabang Indramayu, Jl. Tambi Lor, Sliyeg, kabupaten Indramayu 45281.

I.6 Sistematika Penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan penjelasan mengenai Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Batasan Masalah dan Asumsi, Lokasi, dan Sistematika Penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan tentang studi pustaka yang berhubungan dengan topik yang akan digunakan, dari hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk digunakan sebagai dasar pendukung dalam menganalisa pemecahan masalah.

BAB III USULAN PEMECAHAN MASALAH

Bab ini berisikan penjelasan tentang Model Pemecahan Masalah dan Langkah-langkah yang dilakukan dalam usaha memecahkan masalah dengan melihat batasan yang ada.

BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Bab ini berisikan tentang data umum perusahaan, data permasalahan, dan pengolahan data.

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang penjelasan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan mengenai hasil penelitian dengan menggunakan berbagai acuan yang ada / pustaka yang ditulis dalam tinjauan pustaka.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan kesimpulan dari hasil pembahasan masalah yang mencerminkan jawaban atas permasalahan yang telah dirumuskan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja & Khamba. (2008). Total Productive Maintenance Literature. Review and Directions, *International Journal of Quality & Reability*. 25.
- Ansori, N. & Mustajib, M. I. (2013). *Sistem Perawatan Terpadu*. Yogyakarta. Graha Ilmu.
- Bembi. (2011). *SIX BIG LOSSES OEE DALAM TPM*. Retrieved from <http://ecahyono.blogspot.com/2011/11/six-big-losses-oee-dalam-tpm.html>
- Budi Kho. (2018). Jenis-jenis Maintenance (Perawatan) Mesin/Peralatan Kerja. *Ilmu Manajemen Industri*.
- Cut Lisna Wati. (2009). Usulan Perbaikan Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Di PT. Wika.
- Duffuaa et all. (1999). *Planning and Control of Maintenance System : Modeling And Analysis* Departement of Systems Engineering, United States of America.
- I. Fajar Kurniawan, M.Si, RQP. (2013). *Manajemen Perawatan Industri*. Yogyakarta.
- Jhon X Wang. (2011). *Lean Manufacturing Business Bottom-Line Based*. CRC Press Taylor & Francis Group, USA.
- M. Miftah Firmansyah. (n.d.). Retrieved from <https://media.neliti.com/media/publications/189944-ID-none.pdf>
- mamatigan. (2012). Retrieved from <https://mamatiganbrekaro.wordpress.com/2012/03/25/fishbone-diagram-ishikawa-diagram/amp/>
- Muwajih. (2015). Retrieved from *Pengertian OEE, Tujuan, Manfaat, Pengukuran dan Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) Lengkap*: <https://www.pelajaran.co.id/pengertian-oee-tujuan-manfaat-pengukuran-dan-perhitungan-overall-equipment-effectiveness-oee-lengkap/>
- Nakajima, Seiichi. (1988). *Introduction to Total Productive Maintenance, Japan Institute For Plan Maintenance*. Tokyo.
- Rizkia. (2015). Penerapan Metode Overall Equipment Effectiveness OEE) dan Failure Mode and Effcet Analysis FMEA Dalam Mengukur Kinerja Mesin

Produksi Windling NT-880N Untuk Meminimasi Six Big Losses. . *REKA INTEGR*A, 3.

Shirose, K. (1992). *TPM for Workshop Leaders*. Portland Productivity Press.

Shirose, Kunio. (1995). *Total Productivity Maintenance Team Guide*, Productivity Press, Inc, Portland, Oregon.

Vorne Industries. (2011- 2021). Retrieved from WORLD-CLASS OEE:
<https://www.oe.com/world-class-oe/>

Wati, C. L. (2009). Usulan Perbaikan Efektifitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Penerapan Total Productive Maintenance di PT Wika, Program Diploma IV Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.

