



**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN PEMBANGKIT LISTRIK
DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
DI PT. DIZAMATRA POWERINDO (PLTP SIBAYAK)**

SKRIPSI

Oleh

**CHAIRUL BAHRI HARAHAAP
NPM. 10.815.0004**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2014**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

**ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN PEMBANGKIT LISTRIK
DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS
DI PT. DIZAMATRA POWERINDO (PLTP SIBAYAK)**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Medan Area**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2014

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Mesin Pembangkit Listrik Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak)

Nama : Chairul Bahri Harahap

NPM : 10.815.0004

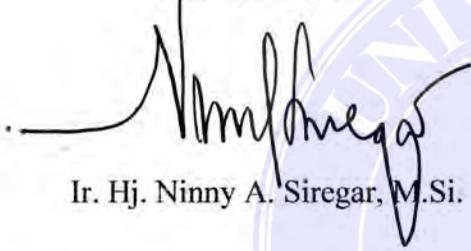
Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Hj. Ninny A. Siregar, M.Si.



Sutrisno, S.T., M.T.

Mengetahui

Dekan

Ketua Program Studi



Ir. Hj. Haniza, M.T.



Ir. Kamil Mustafa, M.T.

Tanggal Lulus : 10 November 2014

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

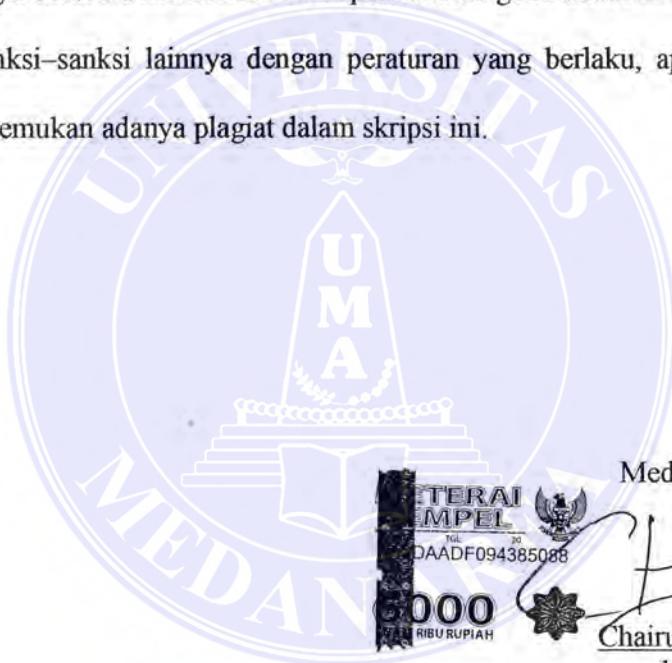
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area (repository.uma.ac.id)5/1/24

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, Januari 2015


Chairul Bahri Harahap
10 815 0004

ABSTRAK

Analisis Efektivitas Mesin Pembangkit Listrik Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness di PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak). dibimbing oleh Ibu_Ir. Hj. Ninny A Siregar, M.Si, dan Bapak Sutrisno, ST. MT.

Permasalahan Produksi Listrik di PT Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak) dihadapkan pada downtime mesin yang besar pada mesin/peralatan pembangkit listrik. Downtime mesin yang besar berdampak pada tingkat produktivitas kegiatan produksi dan jumlah produksi yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Untuk dapat meningkatkan produktivitas maka dilakukan implementasi Total Productive Maintenance (TPM) dengan pengukuran Overall Equipment Effectiveness (OEE). Langkah yang dilakukan yaitu melakukan pengukuran OEE serta mengetahui faktor terbesar yang mempengaruhi dengan perhitungan six big losses. Setelah itu mendapatkan penyebab permasalahan yang terjadi dengan menggunakan fishbone diagram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produktivitas pada Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) sebesar 49,54 % sehingga masih di bawah standart JIPM sebesar 85%. Faktor terbesar yang mempengaruhi rendahnya nilai OEE adalah performance rate dengan faktor presentase six big losses pada reduce speed loss 72,93 % dari seluruh time loss. Hal yang dilakukan untuk mengantisipasi rendahnya nilai OEE pada Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) yaitu dengan diadakannya autonomous maintenance yang diberikan kepada operator. Melakukan training bagi teknisi maintenance serta melakukan pengawasan terhadap operator tentang kebersihan tempat kerja. Menggunakan sistem perawatan preventive maintenance pada komponen setiap mesin/peralatan utama pembangkit listrik tepatnya pada Bearing Pompa Liquid ring Vacuum Pump dan Pemeliharaan Power Supply bus bar 380 Volt untuk Pompa Vacuum Unit 1.

Kata kunci : *Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness,*

UNIVERSITAS MEDAN AREA *fishbone diagram*

ABSTRACT

The Analysis of the Effectiveness Engine Power Plant by Using Overall Equipment Effectiveness Method at PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak). Supervised by Ir. Hj. Ninny A Siregar, M.Si and Sutrisno, ST. MT.

Electricity production problem in PT Dizamatra Powerindo faced a huge engine downtime on machinery/equipment Power Plant. The huge engine downtime has a great impact on the level of productivity of the production activities and the production amount that were not as expected. In order to increase the productivity then it needs to apply the implementation of Total Productive Maintenance (TPM) by measuring Overall Equipment Effectiveness (OEE). Steps taken is apply OEE measurements and determine the biggest factor affecting the calculation of the six big losses. After that get the cause of problems that occurred by using the fishbone diagrams. The result of the research showed that the productivity of the Engine Power Plant Unit 1 (PLTP Sibayak) is 49.54% that still under the standard JIPM by 85%. The biggest factor affecting the performance of the low value of OEE is the performance rate by six big losses to reduce speed loss 72.93% of all time loss. This is done in anticipation of the low value of OEE in Power Plant Engineering Unit 1 (PLTP Sibayak) by applying the autonomous maintenance that is given to the operator. Conducting training for maintaining technicians and monitoring the operators on the cleanliness of the workplace. Applying the caring system of the preventive the maintenance on each component of the major engine/equipment power plant precisely at Bearing Liquid Ring Vacuum Pumps and maintaining Power Supply bus bars for 380 Volt Vacuum Pump Unit 1.

Keyword : *Total Productive Maintenance, Overall Equipment Effectiveness, fishbone diagram*

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis banyak memperoleh bantuan dan dukungan dari berbagai pihak selama penyusunan laporan Tugas Akhir ini, maka kesempatan ini dengan senang hati yang tulus penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Ninny Siregar, Msi, selaku pembimbing I yang telah membimbing Penulis dari awal sampai akhir penelitian dalam penulisan Skripsi.
2. Bapak Sutrisno, ST, MT, selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan masukan kepada penulis.
3. Bapak Ir. Kamil Mustafa, MT, selaku Ketua jurusan Teknik Industri yang membantu mahasiswanya untuk menyelesaikan studinya.
4. Bapak Sofjan Hadi, selaku pembimbing di PLTP Sibayak dan Seluruh Staff yang memberi ide, saran dan waktunya kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Drs. Kristop Rudi Siahaan, selaku HRD Personalia yang telah banyak memberikan nasehat dan saran – saran yang sangat membantu penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.
6. Bapak Soedarno, selaku Manager of Power Plant yang telah memberikan saran kepada penulis.

7. Teristimewa buat Ibu saya yang tercinta Ibu Sri Hanuri dan Istri saya yang tercinta Heni Sartika yang selalu memberikan dukungan, doa, nasehat dan materi yang sangat membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
8. Kepada teman dekat saya Sony Bantana Ginting, Eko Mulyana dan Winda Pratiwi yang selalu memberi motivasi dan semangat dalam membantu penyelesaian Skripsi ini.
9. Rekan – rekan mahasiswa yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan masukan yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri, PT. Dizamatra Powerindo dan pembaca lainnya.

Medan, Juli 2014

Penulis

Chairul Bahri Harahap



DAFTAR ISI

| | |
|-----------------------------|-------------|
| Abstract..... | i |
| Kata Pengantar | iii |
| Daftar Isi..... | v |
| Daftar Rumus..... | ix |
| Daftar Tabel | x |
| Daftar Gambar..... | xiii |
| Daftar Lampiran..... | xv |

BAB I PENDAHULUAN

| | |
|---|-----|
| 1.1. Latar Belakang Permasalahan..... | I-1 |
| 1.2. Perumusan Masalah | I-2 |
| 1.3. Pembatasan Masalah dan Asumsi..... | I-3 |
| 1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian..... | I-4 |
| 1.5. Sejarah Umum Perusahaan..... | I-5 |
| 1.6. Organisasi dan Manajemen..... | I-6 |
| 1.7. Proses Produksi..... | I-7 |
| 1.7.1. Mesin..... | I-8 |
| 1.7.2. Peralatan..... | I-9 |

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|--------------------------------|------|
| 2.1. Efektivitas Mesin..... | II-1 |
| 2.2. Definisi Maintenance..... | II-2 |
| 2.2.1. Tujuan Maintenance..... | II-3 |

| | |
|--|-------|
| 2.4. Jenis-jenis Maintenance | II-4 |
| 2.4.1. Planned Maintenance | II-4 |
| 2.4.2. Unplanned Maintenance | II-6 |
| 2.4.3. Autonomous Maintenance | II-6 |
| 2.5. Tugas dan Pelaksanaan Kegiatan Maintenance | II-8 |
| 2.6. Total Productive Maintenance (TPM) | II-10 |
| 2.6.1. Pendahuluan | II-10 |
| 2.6.2. Pengertian Total Productive Maintenance (TPM) | II-11 |
| 2.6.3. Manfaat dari Total Productive Maintenance (TPM) | II-12 |
| 2.7. Analisis Produktifitas Six Big Losses | II-13 |
| 2.8. OEE (Overall Equipment Effectiveness) | II-14 |
| 2.9. Perencanaan dan Penetapan Total Productive Maintenance | II-19 |
| 2.10. Diagram Sebab Akibat (Cause and Effect Diagram) | II-20 |
| 2.11. Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP Sibayak) | II-22 |
| 2.11. Review Hasil Penelitian | II-23 |

BAB III METODELOGI PENELITIAN

| | |
|--|-------|
| 3.1. Studi Pendahuluan | III-1 |
| 3.2. Pemecahan Masalah dan Tujuan Penelitian | III-1 |
| 3.2.1. Studi Pustaka | III-2 |
| 3.2.2. Studi Orientasi | III-2 |
| 3.3. Pengumpulan Data | III-2 |
| 3.4. Pengolahan Data | III-3 |

3.5. Analisa Pemecahan Masalah III-4

3.6. Kesimpulan dan Saran III-4

3.7. Block Diagram Langkah-Langkah Penelitian III-5

3.8. Block Diagram Perhitungan Overall Equipment Effectiveness III-6

BAB IV ANALISIS DAN PEMECAHAN MASALAH

4.1. Pengumpulan Data IV-1

4.2. Pengolahan Data IV-7

4.2.1. Penentuan Ideal Cycle Time (ICT) IV-7

4.2.2. Perhitungan Availability IV-8

4.2.2.1. Loading Time IV-8

4.2.2.2. Down Time IV-9

4.2.2.3. Operation Time IV-10

4.2.2.4. Nilai Availability IV-11

4.2.3. Perhitungan Performance Efficiency IV-13

4.2.4. Perhitungan Nilai Rate of Quality IV-15

4.2.5. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) IV-17

4.2.6. Perhitungan OEE Six Big Losses IV-20

4.2.6.1. Downtime Losses IV-20

4.2.6.2. Speed Loss IV-23

4.2.6.3. Reduced Speed IV-25

4.2.6.4. Defect Losses IV-26

4.2.7. Pengaruh Six Big Losses IV-29

4.3. Analisis Perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) IV-33

| | |
|--|-------|
| 4.4. Analisis Perhitungan OEE Six Big Losses | IV-35 |
| 4.5. Analisis Diagram Sebab Akibat..... | IV-36 |
| 4.6. Usulan Penyelesaian Masalah..... | IV-39 |
| 4.6.1. Usulan Penyelesaian Masalah Six Big Losses..... | IV-39 |
| 4.6.2. Penerapan Total Productive Maintenance | IV-40 |

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

| | |
|-----------------------|-----|
| 5.1. Kesimpulan | V-1 |
| 5.2. Saran | V-3 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR RUMUS

| | Halaman |
|---|---------|
| Rumus 1. Overall Equipment Effectiveness | II-15 |
| Rumus 2. Perhitungan Availability | II-16 |
| Rumus 3. Perhitungan Performance Efficiency | II-17 |
| Rumus 4. Perhitungan Rasio Kualitas Produk..... | II-18 |
| Rumus 5. Penentuan Ideal Cycle Time (ICT)..... | IV-7 |
| Rumus 6. Loading Time | IV-8 |
| Rumus 7. Downtime | IV-9 |
| Rumus 8. Operation Time..... | IV-10 |
| Rumus 9. Breakdown Losses | IV-21 |
| Rumus 10. Start Up and Adjustment Losses | IV-22 |
| Rumus 11. Idling and Minor Stoppages | IV-24 |
| Rumus 12 .Reduced Speed | IV-25 |
| Rumus 13. Rework Losses..... | IV-27 |
| Rumus 14. Yield/Scrap Loss..... | IV-28 |
| Rumus 15. Rata-rata efektifitas keseluruhan peralatan dan mesin (OEE)..... | IV-33 |

DAFTAR TABEL

| | | Halaman |
|-------------|--|----------------|
| Tabel 4.1. | Data Waktu Breakdown Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-2 |
| Tabel 4.2. | Data Waktu Pemeliharaan/Perbaikan Mesin/Peralatan Utama Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-3 |
| Tabel 4.3. | Data Waktu Start Up Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 PLTP Sibayak..... | IV-4 |
| Tabel 4.4. | Data Produksi mesin Pembangkit Listrik Unit 1 PLTP Sibayak..... | IV-5 |
| Tabel 4.5. | Data Available Time Bulan November 2013-April 2014..... | IV-6 |
| Tabel 4.6. | Data Jumlah Produksi Bulan November 2013-April 2014..... | IV-7 |
| Tabel 4.7. | Ideal Cycle Time Di Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP Sibayak 2x5.65 MW)..... | IV-8 |
| Tabel 4.8. | Loading Time setiap Bulan pada Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Panas bumi Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-9 |
| Tabel 4.9. | Down Time setiap Bulan pada Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-10 |
| Tabel 4.10. | Operation Time setiap Bulan pada Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-11 |
| Tabel 4.11. | Availability mesin Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) Periode November 2013–April 2014..... | IV-12 |

| | | |
|-------------|--|-------|
| Tabel 4.12. | Performance Efficiency Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 | |
| | Periode November 2013–April 2014..... | IV-14 |
| Tabel 4.13. | Perhitungan Rate Of Quality Product November 2013 | |
| | -April 2014..... | IV-16 |
| Tabel 4.14. | Perhitungan OEE November 2013 - April 2014..... | IV-18 |
| Tabel 4.15. | Perhitungan Breakdowns losses periode bulan | |
| | November 2013-April 2014..... | IV-22 |
| Tabel 4.16. | Perhitungan Start up and Adjustment Losses | |
| | periode bulan November 2013-April 2014..... | IV-23 |
| Tabel 4.17. | Perhitungan Idling and Minor Stoppages periode | |
| | bulan November 2013-April 2014..... | IV-25 |
| Tabel 4.18. | Perhitungan Reduce Speed Losess periode bulan | |
| | November 2013-April 2014..... | IV-26 |
| Tabel 4.19. | Perhitungan Rework Losess periode bulan | |
| | November 2013-April 2014..... | IV-27 |
| Tabel 4.20. | Perhitungan Yield/Scrap Losess periode bulan | |
| | November 2013-April 2014..... | IV-29 |
| Tabel 4.21. | Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Pembangkit | |
| | Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) Periode | |
| | November 2013-April 2014..... | IV-30 |
| Tabel 4.22. | Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Pembangkit | |
| | Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) Periode | |
| | November 2013-April 2014..... | IV-31 |
| Tabel 4.23. | Perhitungan OEE November 2013-April 2014..... | IV-33 |

| | | |
|-------------|---|-------|
| Tabel 4.24. | Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) Periode bulan November 2013-April 2014..... | IV-35 |
| Tabel 4.25. | Usulan Penyelesaian Masalah Idling and Minor Stoppages..... | IV-39 |
| Tabel 4.26. | Usulan Penyelesaian Masalah Reduce Speed Losses..... | IV-40 |



DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 2.1. Overall Equipment Effectiveness and Goals | II-15 |
| Gambar 2.2. Diagram Sebab Akibat | II-21 |
| Gambar 3.1. Block Diagram Langkah-langkah Penelitian | III-5 |
| Gambar 3.2. Block Diagram Perhitungan OEE | III-6 |
| Gambar 4.1. Grafik Hasil Perhitungan Availabilty untuk Mesin Pembangkit Listrik Tenaga panas Bumi Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-13 |
| Gambar 4.2. Grafik Hasil Perhitungan Performance Efficiency untuk Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-15 |
| Gambar 4.3. Grafik Hasil Perhitungan Rate of Quality Product untuk Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-17 |
| Gambar 4.4. Grafik Hasil Perhitungan OEE untuk Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-20 |
| Gambar 4.5. Histogram Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) Periode November 2013-April 2014 | IV-30 |
| Gambar 4.6. Diagram Pareto Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) Periode November 2013-April 2014 | IV-32 |
| Gambar 4.7. Diagram Fishbone Dari Faktor Penyebab Kegagalan Sistem Pemeliharaan (rendahnya nilai-nilai Efektifitas)..... | IV-34 |

| | |
|--|-------|
| Gambar 4.8. Histogram Persentase Faktor Six Big Losses Mesin Pembangkit Unit 1 (PLTP Sibayak)..... | IV-36 |
| Gambar 4.9. Proses Perbaikan dengan Menggunakan Metode Fishbone Pada Proses Reduced Speed Losses..... | IV-43 |
| Gambar 4.10. Proses Perbaikan dengan Menggunakan Metode Fishbone Pada Idling Minor Stoppages..... | IV-43 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Struktur Organisasi..... | L-I |
| Lampiran 2. Laporan Gangguan Mesin/Peralatan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP Sibayak) Bulan December 2013..... | L-II |
| Lampiran 3. Laporan Gangguan Mesin/Peralatan Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP Sibayak) Bulan Januari 2014..... | L-III |
| Lampiran 4. Laporan Pekerjaan/Kegiatan Maintenance PLTP Sibayak Bulan Mei 2014..... | L-IV |
| Lampiran 5. Log Sheet Unit 1 data DCS..... | L-V |
| Lampiran 6. Laporan Rekap Gangguan PLTP Unit 1 Bulan Januari 2014..... | L-VI |
| Lampiran 7. Gambar Bangunan PT.Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak)..... | L-VII |
| Lampiran 8. Layout Mess Building..... | L-VIII |
| Lampiran 9. Layout Layout Ruangan Turbine dan Generator Main building Level 7..... | L-IX |
| Lampiran 10. Layout Main Building..... | L-X |
| Lampiran 11. Gambar Flow Diagram PLTP Sibayak..... | L-XI |
| Lampiran 12. Peta PLTP Sibayak..... | L-XII |



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Permasalahan

PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak 2 x 5.65 MW) merupakan sebuah perusahaan pembangkit listrik tenaga panas bumi yang juga tidak terlepas dari masalah yang berkaitan dengan produktifitas dan efisiensi mesin/peralatan. Hal ini dapat terlihat dengan frekuensi kerusakan yang terjadi pada mesin/peralatan, karena kerusakan tersebut target produksi tidak tercapai. Akibat lain yang ditimbulkan kerusakan mesin/peralatan yaitu dalam hal hasil produksi listrik tidak stabil dalam pengelolaannya. Oleh karena itulah diperlukan langkah-langkah yang efektif dan efisien dalam pemeliharaan mesin/peralatan untuk dapat menanggulangi dan mencegah masalah tersebut.

Masalah produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan yang dialami PT. Dizamatra Powerindo disebabkan oleh pendeknya umur komponen mesin/peralatan sehingga mesin/peralatan memiliki frekuensi pergantian maupun perbaikan komponen yang tinggi dan juga memiliki peluang untuk mengalami kerusakan.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan langkah-langkah yang tepat dalam pemeliharaan mesin/peralatan, salah satunya dengan melakukan penerapan Total Productive Maintenance (TPM). Total Productive Maintenance (TPM) bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas perusahaan manufaktur secara menyeluruh dengan menggunakan Overall Equipment Effectiveness (OEE)

UNIVERSITAS MEDAN AREA digunakan untuk mengukur dan mengetahui kinerja

mesin/peralatan. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang kesesuaian faktor-faktor yang menentukan kebutuhan penerapan total productive maintenance dengan kondisi perusahaan dan melihat faktor mana dari kerugian yang dialami perusahaan tersebut yang dominan mempengaruhi terjadinya penurunan efektivitas mesin/peralatan. Dengan demikian penulisan ini akan memberikan usulan perbaikan efektivitas mesin/peralatan pada perusahaan dengan menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka pokok permasalahan yang diambil adalah pengidentifikasian terhadap faktor-faktor kerugian yang dominan yang diakibatkan oleh tingginya pergantian dan perbaikan mesin tersebut dan melakukan analisa terhadap penyebab besarnya kontribusi faktor-faktor tersebut serta memberikan usulan penyelesaian masalah sebagai langkah awal untuk menerapkan Total Productive Maintenance pada PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak 2 x 5.65 MW) dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness, untuk melihat tingkat efektifitas dari penggunaan mesin/peralatan.

Kurangnya Pemeliharaan serta manajemen maintenance dalam menanggulangi permasalahan sehingga proses produksi yang berlangsung terhambat.

1.3. Pembatasan Masalah dan Asumsi

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya meneliti mesin produksi saja yaitu mesin Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Unit 1.
2. Peralatan bantu utama dan lainnya untuk mesin Pembangkit Listrik Unit 1 dianggap satu sistem.
3. Tingkat produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan yang di ukur adalah dengan menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) sesuai dengan prinsip Total Productive Maintenance untuk mengetahui besarnya kerugian pada mesin/peralatan yang dikenal dengan six big losses.
4. Data yang diambil adalah pada periode November 2013–April 2014.

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran yang dilakukan dianggap sebagai langkah awal di mulainya program perbaikan mesin/peralatan sehingga pengukuran yang bertujuan menganalisa permasalahan yang berkaitan dengan produktivitas dan efisiensi yang belum pernah dilakukan sebelumnya.
2. Tidak terjadinya perubahan sistem produksi selama penelitian ini berlangsung.
3. Setiap karyawan mengetahui bidang pekerjaannya sesuai dengan metode kerja.

1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut

- a. Untuk mengetahui persentase masing-masing dari six big losses yang dominan mempengaruhi efektivitas mesin/peralatan PLTP Sibayak Unit 1 selama periode November 2013-April 2014.
- b. Untuk mengetahui nilai OEE yang paling tinggi pada mesin/peralatan PLTP Sibayak Unit 1 selama periode November 2013-April 2014.
- c. Mengetahui rendahnya efektivitas mesin yang digunakan diakibatkan tingginya kontribusi yang diberikan oleh factor six big losses yang juga mengakibatkan rendahnya produktivitas dan efisiensi Mesin Pembangkit Listrik (PLTP Sibayak) pada perusahaan.
- d. Untuk mengetahui sistem pemeliharaan di perusahaan sudah memadai apa tidak setelah dilakukan analisa perhitungan OEE,

2. Adapun manfaat penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Untuk mendapatkan efektivitas yang lebih efisien agar output produksi lebih efisien.
- b. Memberikan masukan kepada pihak perusahaan mengenai usulan perbaikan terhadap sistem perawatan.
- c. Meningkatkan keterampilan bagi penulis untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan system manajemen pemeliharaan.

1.5. Sejarah Umum Perusahaan

PT. Dizamatra Powerindo adalah sebuah perusahaan swasta yang bergerak dibidang Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi yang berlokasi dikawasan Pertamina Geothermal Energi, Desa Semangat Gunung, Berastagi.

PT. Dizamatra Powerindo dibangun pada tahun 1996 dalam arti peletakan batu pertama dan mulai beroperasi sejak tahun 2008 dan PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak 2 x 5.65 MW) menggunakan peralatan dan mesin pembangkit listrik buatan china.

PT. Dizamatra Powerindo berada dalam kawasan Area Geothermal Energi Sibayak milik Pertamina, berlokasi di Sumatera Utara 70 Km dari Kota Medan dan 7 Km dari kota pariwisata Berastagi, dengan ketinggian 1358 m diatas permukaan air laut. PT. Dizamatra Powerindo adalah PLTP milik swasta yang kapasitasnya 2x5.65 MW yang bekerja sama dengan Pertamina Geothermal Energy dan PLN yang merupakan Perusahaan Perseroan. PT. Dizamatra Powerindo adalah Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi yang pertama yang ada di Pulau Sumatera.

1.6. Organisasi dan Manajemen

1. Struktur Organisasi

Struktur organisasi yang terdapat di PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak) dapat dilihat pada lampiran 1.

2. Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

Perusahaan memiliki pekerja dengan berbagai jabatan yang ahli dibidangnya masing-masing untuk menjalankan sistem manajerial dan non manajerial pada perusahaan.

3. Tenaga Kerja dan Jam Kerja

Tenaga kerja yang ada di PT Dizamatra Powerindo berjumlah 74 karyawan, dimana sekitar 75 % karyawan berpendidikan STM, 20 % berpendidikan Diploma 3 (D3) dan 5 % berpendidikan S1.

4. Jam Kerja

Peraturan jam kerja karyawan di PT. Dizamatra Powerindo dimulai :

Jam Masuk Pukul 08:00 WIB

Jam Keluar Pukul 17:00 WIB

Waktu Istirahat Pukul 12:00 WIB – 13:00 WIB

dengan waktu istirahat 1 jam, jadi total waktu kerja dalam 1 hari sebanyak 8 jam disesuaikan dengan peraturan pemerintah mengenai jam kerja normal sebesar 8 jam. Untuk Jam kerja karyawan yang menggunakan shift adalah karyawan operator dan security dimana peraturan yang diterapkan oleh perusahaan sebagai berikut :

- a. Operator dibagi menjadi 4 group dimana masing-masing group sebanyak 5 karyawan dan ada tiga shift dalam setiap harinya.

- Shift pagi pukul : 08:00 WIB – 16:00 WIB (8 Jam)
- Shift sore pukul : 16:00 WIB – 23:00 WIB (7 Jam)
- Shift malam pukul : 23:00 WIB – 08:00 WIB (9 Jam)

- b. Security dibagi menjadi 4 group dimana masing-masing group sebanyak 2 karyawan dan ada tiga shift dalam setiap harinya.

- Shift pagi pukul : 07:00 WIB – 15:00 WIB (8 Jam)
- Shift sore pukul : 15:00 WIB – 23:00 WIB (8 Jam)
- Shift malam pukul : 23:00 WIB – 07:00 WIB (8 Jam)

Perusahaan memberikan extra puding berupa susu dan roti khusus pada saat Operator dan security masuk shift sore dan malam untuk menjaga kondisi karyawan tetap baik. Selanjutnya penjelasan cuti untuk karyawan, yaitu :

- a. Cuti Tambahan

Setiap karyawan berhak mendapatkan 12 hari libur cuti tahunan, bila karyawan telah bekerja selama 1 tahun, 12 hari cuti tahunan tersebut tidak termasuk libur dan sakit yang disertai surat dokter.

- b. Cuti Hari Besar

Hari libur bagi karyawan sesuai dengan yang berlaku di perusahaan, pada umumnya seperti hari libur nasional.

5. Sistem Pengupahan dan Fasilitas

Sistem pengupahan karyawan dan karyawan di PT. Dizamatra Powerindo didasarkan atas golongan gaji pokok tertentu. Semakin tinggi golongan yang didapat seorang karyawan maka gajinya

semakin besar. Jumlah kenaikan gaji dan interval gaji tergantung pada prestasi kerja yang ditunjukkan oleh karyawan tersebut dan penerimaan gaji langsung melalui bank.

Fasilitas yang diberikan oleh perusahaan sangat banyak mengingat karyawan yang diperkerjakan ada yang berasal dari luar daerah, fasilitas yang didapatkan berupa tempat tinggal (Mess), jatah makan 3 kali dan hiburan maupun tempat ibadah.

1.7. Proses Produksi

Proses produksi terletak pada mesin/peralatan turbine dan generator, dimana uap yang masuk ke turbin berfungsi untuk memutar generator dengan kecepatan 3000 RPM pada generator terjadi gaya gerak listrik induksi dimana pada generator terdapat dua kutub medan magnet yang diinjeksikan arus DC untuk menaikkan atau mengontrol tegangan melalui sistem excitation pada proses tersebut menghasilkan listrik untuk dikonsumsi oleh masyarakat melalui gardu induk berastagi. PT. Pertamina bertugas sebagai penyuplai uap, PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak) mengolah uap menjadi listrik, PT. PLN (Persero) sebagai pemasaran langsung ke masyarakat melalui jaringan distribusi 20 KV.

1.7.1. Mesin

Mesin utama di PT. Dizamara Powerindo (PLTP Sibayak) ialah sebagai berikut :

- Turbin Uap : Mesin penggerak mula yang menggunakan uap sebagai fluida kerjanya. Energi potensial uap diubah menjadi energi mekanik berupa gerak putar pada poros. Selanjutnya gerak

putar poros turbin digunakan untuk memutar peralatan yang memerlukannya sebagai generator listrik, blower, compresor, impeller dan lain – lain.

- Generator : Mesin sinkron yang digunakan untuk mengubah daya mekanik menjadi daya listrik melalui proses induksi elektro magnetik. Generator sinkron berupa generator sinkron tiga fasa atau generator AC satu fasa tergantung kebutuhan. Untuk memutar generator digunakan prime mover (penggerak mula) yang dapat berupa turbin ataupun mesin diesel.

1.7.2 Peralatan

Peralatan utama di PT Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak) sebagai berikut :

- Condenser : Alat untuk mengkondensasikan uap bekas dari turbin menjadi air kondensat.
- Liquid Ring Vacuum Pump : Untuk menciptakan dan menjaga tekanan vacuum pada condenser yang mendapat pasokan air dari cooling tower.
- Ciculating Hot Water Pump : Memompa air bekas condensasi di condenser ke cooling tower untuk didinginkan kembali dan disirkulasikan kembali ke condenser.
- HP Oil Pump : Pompa oil untuk sebagai pelumasan bearing, DDV dan actuator pada sistem governor dalam mempersiapkan mesin turbin start-up.

- Auxiliary Oil Pump : Sebagai pelumasan bantalan bearing pada turbin dan generator.
- DC Oil Pump : Sebagai pelumasan bantalan bearing pada turbin dan generator jika tidak ada daya listrik dari luar karena DC Oil pump tersebut beroperasi menggunakan baterai DC.
- Cooling Water Pump : Mempompakan air dari cooling tower untuk disirkulasi ke dalam sistem pendingin.
- Oil Cooler : Sebagai tempat untuk mendinginkan oil dari sistem pelumasan.
- NaOH Mixer : Sebagai tempat pengadukan larutan NaOH untuk menetralkan asam pada air di cooling tower.
- Cooling Tower : Sebagai tempat untuk menukar panas dari hasil proses yang terjadi berupa air yang dapat dikondensasikan di kondenser yang tidak dapat terkondensasi akan dibuang melalui tower ke atmosfer berupa uap.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Efektivitas Mesin

Fungsi mesin-mesin dan peralatan yang digunakan dalam proses produksi akan mengalami penurunan efektivitas sejalan dengan semakin bertambahnya usia mesin dan penurunan kemampuan mesin dan peralatan tersebut. Oleh karena itu, untuk menunjang kelancaran proses produksi dan meningkatkan efektivitas mesin, perlu adanya pemeliharaan yang dilakukan secara continuous dan berkesinambungan. Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan salah satu metode yang dikembangkan di Jepang yang dapat digunakan untuk menghitung tingkat efektivitas dari penggunaan mesin/peralatan sebagai usaha untuk mengeliminasi kerugian-kerugian yang diakibatkan oleh tidak efektifnya penggunaan mesin/peralatan.

Mesin merupakan pengubah energi yang beroperasi berdasarkan prinsip-prinsip logis, rasional, dan bahkan benar-benar matematis. Untuk mendukung aktivitas produksi secara lebih berhasil dan berdaya guna, maka keberadaan suatu organisasi perawatan mesin cukup mempunyai arti tersendiri. Pada dasarnya apa yang diharap dari keberadaan perawatan mesin tidak lain adalah untuk meningkatkan efektivitas mesin serta porsi keuntungan bagi pemilik perusahaan. Hal ini bisa dimungkinkan, karena dengan perawatan mesin maka dapat ditekan ongkos produksi di samping dapat pula ditingkatkan kapasitas produksi suatu mesin hingga estimate umur ekonomisnya. Perbaikan efektivitas mesin merupakan suatu sistem pemeliharaan peralatan secara menyeluruh yang

melibatkan partisipasi karyawan dan departemen melalui penerapan berbagai metode pemeliharaan dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, efektivitas dan efisiensi biaya pemeliharaan. Efektivitas (tepat saran) merupakan upaya untuk mencapai tujuan dengan waktu yang cepat dan tepat yaitu upaya yang dilakukan dengan perbaikan yang diorganisir dan dilaksanakan berdasarkan orientasi kemasa depan, dengan pengendalian dan dokumentasi mengacu pada rencana yang telah disusun sebelumnya. Sedangkan efisiensi (tepat guna) merupakan upaya yang dilakukan untuk mencapai tujuan dengan memperhatikan segala aspek, atau faktor-faktor yang ditimbulkan dan melakukan penyelesaian masalah.

2.2. Defenisi Maintenance

Pada industri manufaktur mesin-mesin dan peralatan yang telah tersedia dan siap pakai dibutuhkan setiap saat proses produksi akan dimulai. Fungsi mesin/peralatan yang digunakan dalam proses produksi tersebut akan mengalami kerusakan sejalan dengan semakin menurunnya kemampuan mesin/peralatan tersebut, tetapi usia kegunaannya dapat diperpanjang dengan melakukan perbaikan secara berkala melalui suatu aktivitas pemeliharaan yang tepat. Menurunnya kemampuan mesin/peralatan ada dua jenis, yakni :

1. Natural Deterioration yaitu menurunnya kinerja mesin/peralatan secara alami akibat terjadi pemburukan/keausan pada fisik mesin/peralatan selama waktu pemakaian walaupun penggunaannya secara benar.
2. Replacement maintenance yaitu melakukan tindakan perbaikan dan penggantian komponen mesin tepat pada waktunya sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan sebelum kerusakan terjadi.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)5/1/24

2.3. Tujuan Maintenance

Maintenance dilakukan pada mesin/peralatan dengan maksud agar tujuan komersil perusahaan dapat tercapai dan juga kegiatan maintenance yang dilakukan adalah untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya kerusakan yang terlalu cepat dimana kerusakan tersebut bisa saja dikarenakan keausan akibat pengoperasian yang salah. Karena maintenance adalah kegiatan pendukung bagi kegiatan komersil, maka seperti kegiatan lainnya, maintenance harus efektif, efisien dan berbiaya rendah. Dengan adanya kegiatan maintenance ini, maka mesin/peralatan produksi dapat digunakan sesuai dengan rencana dan tidak mengalami kerusakan selama jangka waktu tertentu yang telah direncanakan tercapai. Beberapa tujuan maintenance yang utama antara lain :

1. Untuk memperpanjang umur/masa pakai dari mesin/peralatan.
2. Menjaga agar setiap mesin/peralatan dalam kondisi baik dan dalam keadaan dapat berfungsi dengan baik.
3. Dapat menjamin ketersediaan optimum peralatan yang dipasang untuk produksi.
4. Untuk menjamin kesiapan operasional dari seluruh peralatan yang diperlukan dalam keadaan darurat setiap waktunya.
5. Memaximumkan ketersediaan semua mesin/peralatan sistem produksi (mengurangi downtime).
6. Untuk menjamin keselamatan orang yang menggunakan sarana tersebut.
7. Dapat mendukung upaya memuaskan pelanggan.

2.4. Jenis-jenis Maintenance

2.4.1. Planned Maintenance (Pemeliharaan Terencana)

Planned maintenance (pemeliharaan terencana) adalah pemeliharaan yang diorganisasi dan dilakukan dengan pemikiran ke masa depan, pengendalian dan pencatatan sesuai dengan rencana yang telah ditentukan sebelumnya. Oleh karena itu program maintenance yang akan dilakukan harus dinamis dan memerlukan pengawasan dan pengendalian secara aktif dari bagian maintenance melalui informasi dari catatan riwayat mesin/peralatan. Konsep planned maintenance ditujukan untuk dapat mengatasi masalah yang dihadapi manajer dengan pelaksanaan kegiatan maintenance. Komunikasi dapat diperbaiki dengan informasi yang dapat memberi data yang lengkap untuk mengambil keputusan. Adapun data yang penting dalam kegiatan maintenance antara lain laporan permintaan pemeliharaan, laporan pemeriksaan, laporan perbaikan, dan lain-lain. Pemeliharaan terencana (planned maintenance) terdiri dari tiga bentuk pelaksanaan, yaitu :

a. Preventive Maintenance (Pemeliharaan Pencegahan)

Preventive maintenance (pemeliharaan pencegahan) adalah tindakan-tindakan maintenance yang dilakukan ketika dan selama mesin/peralatan sedang beroperasi dengan baik, sebelum mesin/peralatan tersebut rusak yang bertujuan untuk menjaga agar mesin/peralatan tidak rusak dan mendeteksi gejala akan terjadinya kerusakan secara dini, sehingga dapat bertindak untuk mengadakan perbaikan sebelum mesin/peralatan mengalami breakdowns. Gambaran

yang diperoleh dari pengertian di atas adalah bahwa kegiatan pemeliharaan pencegahan yang paling penting adalah pemeriksaan (inspection), yang meliputi pemeriksaan terhadap semua mesin/peralatan produksi yang sesuai dengan rencana dan pembuatan laporan-laporan dari hasil pemeriksaan. Dengan demikian semua fasilitas produksi yang dikenai preventive maintenance akan terjamin kelancaran kerjanya dan selalu diusahakan dalam kondisi atau keadaan yang siap dipergunakan untuk setiap operasi atau proses produksi pada setiap saat. Sehingga dapatlah dimungkinkan pembuatan suatu rencana dan jadwal pemeliharaan dan perawatan yang sangat cermat dan rencana produksi yang lebih tepat.

b. Corrective Maintenance (Pemeliharaan Perbaikan)

Corrective maintenance (pemeliharaan perbaikan) adalah suatu kegiatan maintenance yang dilakukan setelah terjadinya suatu kerusakan atau kelainan pada mesin/peralatan sehingga tidak dapat berfungsi dengan baik. Corrective maintenance menuntut para operator yang mengoperasikan mesin/peralatan untuk melaksanakan dua hal yang mencakup:

1. Mencatat hasil yang diperoleh dari inspeksi harian mencakup semua kerusakan-kerusakan yang timbul secara detil dan terperinci.
2. Secara aktif ikut berperan untuk memberikan ide-ide yang membangun bertujuan pencegahan terjadinya kerusakan mesin/peralatan dan mengantisipasi kondisi yang memungkinkan akan mengakibatkan kerusakan mesin/peralatan.

c. Predictive Maintenance (Pemeliharaan Perbaikan)

Predictive maintenance adalah tingkatan-tingkatan maintenance yang dilakukan pada tanggal yang telah ditetapkan berdasarkan prediksi hasil analisa dan evaluasi data operasi yang diambil pada interval-interval waktu tertentu. Data rekaman yang untuk melakukan predictive maintenance itu dapat berupa data getaran, temperatur, vibrasi, flow rate dan lain-lainnya. Perencanaan predictive maintenance dapat dilakukan berdasarkan laporan oleh operator lapangan yang diajukan melalui work order ke departemen maintenance untuk dilakukan tindakan yang tepat sehingga tidak akan merugikan perusahaan.

2.4.2. Unplanned Maintenance (Pemeliharaan Tak Terencana)

Unplanned maintenance biasanya berupa breakdown/emergency maintenance. Breakdown/emergency maintenance (pemeliharaan darurat) adalah tindakan maintenance yang tidak akan dilakukan pada mesin/peralatan yang masih dapat beroperasi, sampai mesin/peralatan tersebut rusak dan tidak dapat berfungsi lagi. Melalui bentuk pelaksanaan pemeliharaan tak terencana ini, diharapkan penerapan pemeliharaan tersebut akan dapat memperpanjang umur pakai dari mesin/peralatan, dan dapat memperkecil frekuensi kerusakan.

2.4.3. Autonomous Maintenance (Pemeliharaan Mandiri)

Autonomous berarti independen atau juga mandiri. Jadi autonomous maintenance atau pemeliharaan mandiri merupakan suatu kegiatan untuk dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi mesin melalui kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh operator untuk

memelihara mesin/peralatan yang mereka tangani sendiri. Prinsip-prinsip yang terdapat pada 5 S, merupakan prinsip yang mendasari kegiatan autonomous maintenance, yaitu :

1. Seiri (clearing up) : Memilah benda-benda yang tidak diperlukan.
2. Seiton (organizing) : Menempatkan benda-benda yang diperlukan dengan rapi.
3. Seiso (cleaning) : Membersihkan peralatan dan tempat kerja.
4. Seikatsu (standardizing) : Membuat standar kebersihan, pelumasan dan inspeksi.
5. Shitsuke (training and discipline) : Meningkatkan skill dan moral.

Autonomous maintenance diimplementasikan melalui 7 langkah yang akan membangun keahlian yang dibutuhkan operator agar mereka mengetahui tindakan apa yang seharusnya dilakukan. Tujuh langkah kegiatan yang terdapat dalam autonomous maintenance adalah :

1. Membersihkan dan memeriksa (clean and inspect).
2. Membuat standar pembersihan dan pelumasan (draw up cleaning and lubricating standards).
3. Menghilangkan sumber masalah dan area yang tidak terjangkau (eliminate problem and inaccessible area).
4. Melaksanakan pemeliharaan mandiri (conduct autonomous maintenance).

5. Melaksanakan pemeliharaan menyeluruh (conduct general inspections).
6. Pemeliharaan mandiri secara penuh (fully autonomous maintenance).
7. Pengorganisasian dan kerapian (organization and tidines).

2.5. Tugas dan Pelaksanaan Kegiatan Maintenance

Maintenance adalah untuk dapat memelihara reliabilitas sistem pengoperasian pada tingkat yang dapat diterima dan tetap memaksimalkan laba dan meminimumkan biaya. Maintenance yang cenderung untuk memperbaiki reliabilitas sistem, termasuk pada kategori kebijaksanaan pokok yang dapat diperinci sebagai berikut :

1. Kebijakan yang cenderung untuk mengurangi frekuensi kerusakan peralatan produksi.
2. Kebijakan-kebijaksanaan untuk kegiatan pemeliharaan dilaksanakan dengan mempertimbangkan dua hal yaitu penggantian mesin/peralatan dan pelaksanaan reperasi serta didukung oleh keahlian dan keterampilan teknikal.

Penggantian peralatan tersebut harus berdasarkan pada :

- a. Perhitungan terhadap semua faktor biaya.
- b. Analisa nilai ekonomis mesin/peralatan lama dan mesin/peralatan baru.
- c. Cadangan mesin/peralatan yang harus segera dimanfaatkan.

Seluruh kegiatan maintenance dapat digolongkan ke dalam salah satu dari lima tugas pokok berikut, yaitu :

1. Inspeksi (Inspection)

Kegiatan inspeksi meliputi kegiatan pengecekan atau pemeriksaan secara berkala (routine schedule check) terhadap mesin/peralatan sesuai dengan rencana yang bertujuan untuk mengetahui apakah perusahaan selalu mempunyai fasilitas mesin/peralatan yang baik untuk menjamin kelancaran proses produksi.

2. Kegiatan Teknik (Engineering)

Kegiatan teknik meliputi kegiatan percobaan atas peralatan yang baru dibeli, dan kegiatan pengembangan komponen atau peralatan yang perlu diganti, serta melakukan penelitian-penelitian terhadap kemungkinan pengembangan komponen atau peralatan, juga berusaha untuk mencegah timbulnya seminimal mungkin terjadinya kerusakan.

3. Kegiatan Produksi

Kegiatan produksi merupakan kegiatan pemeliharaan yang sebenarnya, yaitu memperbaiki mesin/peralatan produksi.

4. Kegiatan Administrasi

Kegiatan administrasi merupakan kegiatan yang berhubungan dengan pencatatan mengenai biaya-biaya yang terjadi dalam melakukan kegiatan pemeliharaan, penyusunan planning dan schedulling, yaitu rencana kapan suatu mesin/peralatan tersebut harus diperiksa, diservis dan diperbaiki.

5. Pemeliharaan Bangunan

Kegiatan pemeliharaan bangunan merupakan kegiatan yang tidak termasuk dalam kegiatan teknik dan produksi dari bagian maintenance.

2.6. Total Productive Maintenance (TPM)

2.6.1. Pendahuluan

Manajemen pemeliharaan mesin/peralatan modern dimulai dengan apa yang disebut preventive maintenance (pemeliharaan pencegahan) yang kemudian berkembang menjadi productive maintenance. Kedua metode pemeliharaan ini umumnya disingkat dengan PM dan pertama kali diterapkan oleh industri-industri manufaktur di Amerika Serikat dan pusat segala kegiatannya ditempatkan pada satu departemen yang disebut dengan maintenance department.

Preventive maintenance (pemeliharaan pencegahan) mulai dikenal pada tahun 1950-an, yang kemudian berkembang seiring dengan berkembangnya teknologi yang ada dan kemudian pada tahun 1960-an muncul apa yang disebut dengan productive maintenance. Total productive maintenance (TPM) mulai dikembangkan pada tahun 1970-an pada perusahaan Nippondenso Co. di negara Jepang yang merupakan pengembangan konsep maintenance yang diterapkan pada perusahaan industri manufaktur Amerika Serikat yang disebut preventive maintenance (pemeliharaan pencegahan).

Mempertahankan kondisi mesin/peralatan yang mendukung pelaksanaan proses produksi merupakan komponen yang penting dalam

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)5/1/24

pelaksanaan pemeliharaan unit produksi. Tujuan dari pemeliharaan produktif (productive maintenance) adalah untuk mencapai apa yang disebut dengan profitable PM.

2.6.2. Pengertian Total Productive Maintenance (TPM)

TPM adalah hubungan kerjasama yang erat antara perawatan dan organisasi produksi secara menyeluruh yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk, mengurangi waste, mengurangi biaya produksi, meningkatkan kemampuan peralatan dan pengembangan dari keseluruhan sistem perawatan pada perusahaan manufaktur. Secara menyeluruh definisi dari total productive maintenance menurut Nakajima mencakup lima elemen berikut:

1. TPM bertujuan untuk menciptakan suatu sistem preventive maintenance (PM) untuk memperpanjang umur penggunaan mesin/peralatan.
2. TPM bertujuan untuk memaksimalkan efektivitas mesin/peralatan secara keseluruhan (overall effectiveness).
3. TPM dapat diterapkan pada berbagai departemen (seperti engineering, bagian produksi, bagian maintenance).
4. TPM melibatkan semua orang mulai dari tingkatan manajemen tertinggi hingga para karyawan/operator lantai pabrik.
5. TPM merupakan pengembangan dari sistem maintenance berdasarkan PM melalui manajemen motivasi : autonomous small group activities.

Subjek utama yang menjadi ide dasar dari kegiatan TPM adalah manusia dan mesin. Dalam hal ini diusahakan untuk dapat merubah pola pikir manusia terhadap konsep pemeliharaan yang selama ini biasa dipakai. Pola pikir “saya menggunakan peralatan dan orang lain yang diperbaiki” harus diubah menjadi “saya merawat peralatan saya sendiri.” Untuk itu para karyawan dituntut untuk dapat belajar menggunakan dan merawat mesin/peralatan dengan baik dan dengan demikian perlu dipersiapkan suatu sistem pelatihan (training) yang baik.

6.3. Manfaat dari Total Productive Maintenance (TPM)

Manfaat dari penerapan TPM secara sistematis dalam rencana kerja jangka panjang pada perusahaan pada khususnya menyangkut faktor-faktor berikut :

1. Peningkatan produktivitas dengan menggunakan prinsip-prinsip TPM akan meminimalkan kerugian-kerugian pada perusahaan.
2. Meningkatkan kualitas dengan TPM, meminimalkan kerusakan pada mesin/peralatan dan waktu mesin tidak bekerja (downtime) mesin dengan metode yang terfokus.
3. Waktu delivery ke konsumen dapat ditepati, karena produksi yang tanpa gangguan akan lebih mudah untuk dilaksanakan.
4. Biaya produksi rendah karena rugi-rugi dan pekerjaan yang tidak memberi nilai tambah dapat dikurangi.
5. Kesehatan dan keselamatan lingkungan kerja lebih baik.

6. Meningkatkan motivasi tenaga kerja, karena hak dan tanggung jawab didelegasikan pada tiap orang.

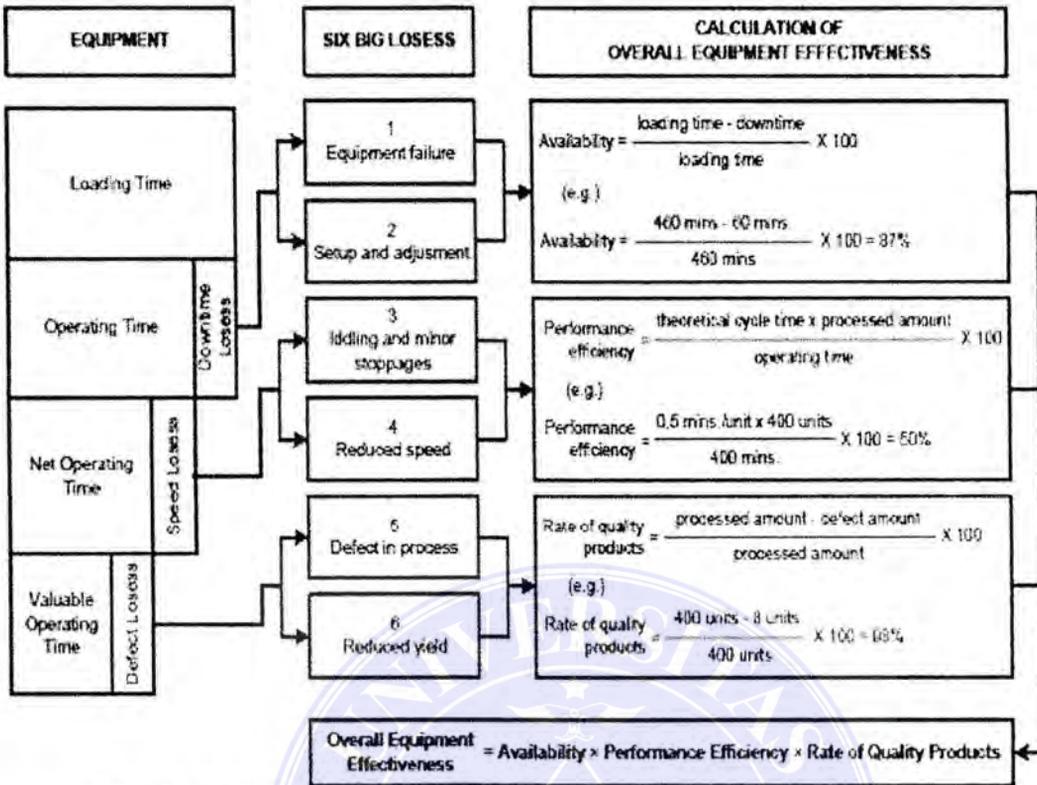
2.7. Analisis Produktivitas Six Big Losses (Enam Kerugian Besar)

Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisiensi terdapat dalam enam faktor yang disebut enam kerugian besar (Six Big Losses). Efisiensi adalah ukuran yang menunjukkan bagaimana sebaiknya sumber-sumber daya digunakan dalam proses produksi untuk menghasilkan output. Efisiensi merupakan karakteristik proses yang mengukur performansi aktual dari sumber daya relatif terhadap standar yang ditetapkan. Sedangkan efektivitas mesin merupakan karakteristik dari proses yang mengukur derajat pencapaian output mesin dalam suatu sistem produksi. Efektivitas diukur dari rasio output actual terhadap output yang direncanakan. Dalam era persaingan bebas saat ini pengukuran sistem produksi yang hanya mengacu pada kuantitas output semata akan dapat menyesatkan (Misleading), karena pengukuran ini tidak memperhatikan karakteristik utama dari proses yaitu : kapasitas, efisiensi dan efektivitas. Menggunakan mesin/peralatan seefisien mungkin artinya adalah memaksimalkan fungsi dari kinerja mesin/peralatan produksi dengan tepat guna dan berdaya guna. Untuk dapat meningkatkan produktivitas dan mesin/peralatan yang digunakan maka perlu dilakukan analisis produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan pada Six Big Losses. Adapun enam kerugian besar (Six Big Losses) tersebut adalah sebagai berikut :

1. Kerugian Waktu (Downtime).
 - a. Kerusakan peralatan (Equipment Failure).
 - b. Persiapan peralatan (Set-up and Adjustment).
2. Kehilangan Kecepatan (Speed Losses).
 - a. Gangguan kecil dan waktu nganggur (Idling and Minor Stoppages).
 - b. Kecepatan rendah (Reduced Speed Losses).
3. Produk Cacat (Defect).
 - a. Cacat produk dalam proses (Process Defect Losses).
 - b. Hasil rendah (Reduced Yield Losses).

2.8. OEE (Overall Equipment Effectiveness)

Overall equipment effectiveness (OEE) merupakan produk dari six big losses pada mesin/peralatan. Keenam faktor dalam six big losses seperti telah dijelaskan di atas, dapat dikelompokkan menjadi tiga komponen utama dalam OEE untuk dapat digunakan dalam mengukur kinerja mesin/peralatan yakni, downtime losses, speed losses dan defect losses seperti dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah.



Gambar 2.1. Overall Equipment Effectiveness and Goals

Overall equipment effectiveness (OEE) merupakan ukuran menyeluruh yang mengindikasikan tingkat produktivitas mesin/peralatan dan kinerjanya secara teori. Pengukuran ini sangat penting untuk mengetahui area mana yang perlu untuk ditingkatkan produktivitas ataupun efisiensi mesin/peralatan dan juga dapat menunjukkan area Generator dan Turbin yang terdapat pada lintasan produksi. OEE juga merupakan alat ukur untuk mengevaluasi dan memberikan cara yang tepat untuk menjamin peningkatan produktivitas penggunaan mesin/peralatan. Formula matematis dari overall equipment effectiveness (OEE) dirumuskan sebagai berikut:

$$OEE = \text{Available} \times \text{Performance Efficiency} \times \text{Rate of Quality} \times 100 \%$$

Kondisi operasi mesin/peralatan produksi tidak akan akurat ditunjukkan

efficiency saja. Enam faktor pada six big losses, hanya minor stoppages saja yang dihitung pada performance efficiency mesin/peralatan. Rugi-rugi lainnya belum dihitung. Keenam faktor dalam six big losses harus diikutkan dalam perhitungan OEE, kemudian kondisi aktual dari mesin/peralatan dapat dilihat secara akurat.

1. Ketersediaan (Availability)

Availability merupakan rasio operation time terhadap waktu loading timenya. Sehingga untuk dapat menghitung availability mesin dibutuhkan nilai-nilai dari :

- a. Waktu Operasi (Operation time)
- b. Waktu Persiapan (Loading time)
- c. Waktu tidak bekerja (Downtime)

Nilai availability dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Availability} &= \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}} \times 100 \% \\
 &= \frac{\text{loading time} - \text{downtime}}{\text{loading time}} \times 100 \%
 \end{aligned}$$

Loading time adalah waktu yang tersedia (availability time) perhari atau perbulan dikurangi dengan waktu downtime mesin yang direncanakan (planned downtime).

$$\text{Loading time} = \text{Total availability time} - \text{Planned downtime}$$

Planned downtime adalah jumlah waktu downtime yang telah direncanakan dalam rencana produksi termasuk didalamnya waktu downtime mesin untuk pemeliharaan (scheduled maintenance) atau kegiatan manajemen lainnya.

Operation time merupakan hasil pengurangan loading time dengan waktu downtime mesin (non-operation time), dengan kata lain operation time adalah waktu operasi yang tersedia (available time) setelah waktu-waktu downtime mesin dikeluarkan dari total available time yang direncanakan. Downtime mesin adalah waktu proses yang seharusnya digunakan mesin akan tetapi karena adanya gangguan pada mesin/peralatan (equipment failures) mengakibatkan tidak ada output yang dihasilkan. Downtime mesin berhenti beroperasi akibat kerusakan mesin/peralatan, penggantian material mesin produksi, pelaksanaan prosedur set-up dan adjustment dan lain sebagainya.

2. Performance Efficiency

Performance Efficiency merupakan hasil perkalian dari operating speed rate dan net operating speed, atau rasio kuantitas produk yang dihasilkan dikalikan dengan waktu siklus idealnya terhadap waktu yang tersedia untuk melakukan proses produksi (operation time) Operating speed rate merupakan perbandingan antara kecepatan ideal mesin sebenarnya (theoretical/ideal cycle time) dengan kecepatan aktual mesin (actual cycle time). Persamaan matematikanya dapat ditunjukkan sebagai berikut :

$$\text{Operation speed rate} = \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{Net operation rate} = \frac{\text{actual processing time}}{\text{operation time}}$$

Net operating time merupakan perbandingan antara jumlah produk yang diproses (processed amount) dikalikan dengan actual cycle time dengan operation time. Net operating time berguna untuk menghitung rugi-rugi yang diakibatkan oleh minor stoppages dan menurunnya kecepatan produksi (reduced speed). Tiga faktor penting yang dibutuhkan untuk menghitung Performance efficiency :

- a. Ideal cycle time (waktu siklus ideal/waktu standar)
- b. Processed amount (jumlah produk yang diproses)
- c. Operation time (waktu operasi mesin)

Performance efficiency dapat dihitung sebagai berikut :

performance efficiency = net operating x operating speed rate

$$= \frac{\text{performance amount} \times \text{actual cycle time}}{\text{operating time}} \times \frac{\text{ideal cycle time}}{\text{actual cycle time}}$$

$$\text{performance efficiency} = \frac{\text{process amount} \times \text{ideal cycle time}}{\text{operation time}} \times 100\%$$

3. Rasio Kualitas Produk (Rate of Quality Products)

Rate of quality products adalah rasio jumlah produk yang baik terhadap jumlah total produk yang diproses. Jadi Rate of quality products adalah hasil perhitungan dengan menggunakan dua faktor berikut :

- a. Processed amount (jumlah produk yang diproses)
- b. Defect amount (jumlah produk yang cacat)

Rate of quality products dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Rate of quality products} = \frac{\text{processed amount} - \text{defect amount}}{\text{processed amount}} \times 100\%$$

TPM mereduksi rugi-rugi mesin/peralatan dengan cara meningkatkan availability, performance efficiency dan rate of quality products. Sejalan dengan meningkatnya ketiga faktor yang terdapat dalam OEE maka kapabilitas perusahaan juga meningkat. Dengan memasukkan keenam faktor yang terdapat dalam six big losses dalam perhitungan OEE pada pertama kali umumnya perusahaan hanya mempunyai tingkat OEE sekitar 50% sampai 60%, dengan kata lain pabrik hanya menggunakan setengah dari potensi kapasitas efektivitas mesin/peralatan yang mereka miliki. Berdasarkan pengalaman perusahaan yang sukses menerapkan TPM dalam perusahaan mereka nilai OEE yang ideal yang diharapkan yang di tetapkan oleh JIPM (Japan Institute Of Plant Maintenance For Performance Ratio) adalah :

- a. Availability $\geq 90\%$
- b. Performancy efficiency $\geq 95\%$
- c. Rate of quality $\geq 99\%$

Sehingga nilai OEE ideal yang diharapkan adalah :

$$0.90 \times 0.95 \times 0.99 \times 100\% = 85\%$$

2.9. Perencanaan dan Penetapan Total Productive Maintenance (TPM)

Petunjuk dan prosedur penetapan TPM secara rinci untuk memaksimalkan Produktivitas dan efisiensi mesin/peralatan harus disesuaikan dengan kondisi perusahaan itu sendiri. Tiap perusahaan harus merancang dan mengembangkan

rencana kegiatan maintenance sendiri, karena kebutuhan dan permasalahan yang

dihadapi berbeda antara satu perusahaan dengan perusahaan lainnya, tergantung pada jenis perusahaan, metode produksi yang ditetapkan, serta kondisi dan jenis mesin/peralatan yang digunakan.

Menurut Nakajima, terdapat beberapa kondisi dasar yang harus dipenuhi dalam pengembangan prinsip-prinsip TPM. Secara umum, untuk dapat berhasil dalam penetapan TPM ada 5 tahapan kegiatan pengembangan TPM yaitu :

- a. Mengeliminasi six big losses untuk meningkatkan efektivitas mesin/peralatan dengan cara menganalisanya menggunakan Diagram Sebab Akibat.
- b. Program kegiatan pemeliharaan mandiri (autonomous maintenance).
- c. Membuat jadwal program maintenance bagi departemen maintenance.
- d. Meningkatkan skill operator mesin/peralatan pada personal maintenance
- e. Merancang kegiatan manajemen mesin/peralatan.

Lima kegiatan tersebut diatas merupakan kegiatan dasar dalam penetapan TPM dlam perusahaan industri. Kegiatan pengembangan tersebut merupakan tuntutan kegiatan minimal yang harus dilaksanakan dalam pengembangan TPM.

2.10. Diagram Sebab Akibat (Cause and Effect Diagram)

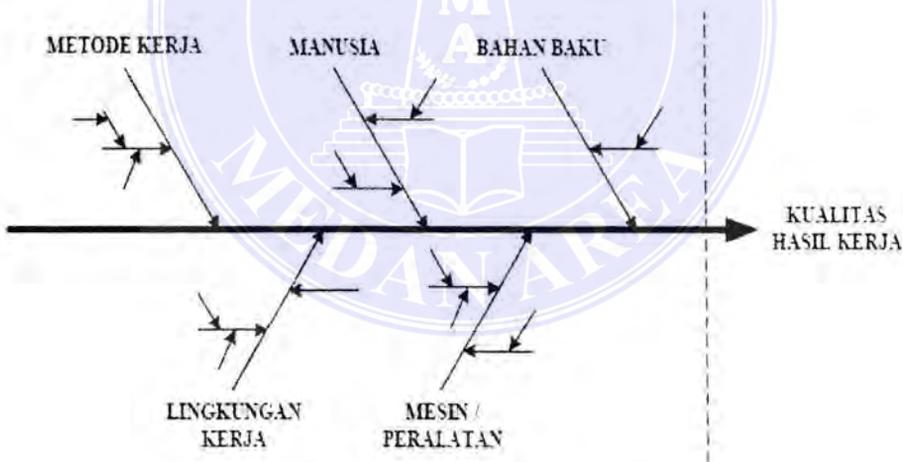
Diagram ini dikenal dengan istilah diagram tulang ikan (fish bone diagram) diperkenalkan pertama kalinya pada tahun 1943 oleh Prof. Kaoru Ishikawa (Tokyo University). Diagram ini berguna untuk menganalisa dan menemukan faktor-faktor yang berpengaruh secara signifikan terhadap penentuan karakteristik kualitas output kerja. Dalam hal ini metode sumbang saran akan

cukup efektif digunakan untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya

penyimpangan kerja secara detail. Untuk mencari faktor-faktor penyebab terjadinya penyimpangan kualitas hasil kerja maka, orang akan selalu mendapatkan bahwa ada 5 faktor penyebab utama yang signifikan yang perlu diperhatikan, yaitu :

- a. Manusia (man)
- b. Metode kerja (work method)
- c. Mesin atau peralatan kerja lainnya (machine/equipment)
- d. Bahan baku (raw material)
- e. Lingkungan kerja (work environment)

Berikut adalah contoh penggambaran diagram sebab akibat yang dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2. Diagram Sebab Akibat

2.11. Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP Sibayak)

Di dalam melaksanakan kegiatan produksinya, PT. Dizamatra Powerindo menggunakan mesin-mesin buatan luar negeri. Pada umumnya semua mesin dapat dioperasikan, tetapi untuk meningkatkan produktivitas dilakukan modifikasi-modifikasi terhadap mesin yang dilakukan oleh bagian seksi peralatan. Adapun mesin yang digunakan yang menjadi objek penelitian adalah pada bagian pembangkitan tenaga listrik yaitu pada Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak). Mesin ini berfungsi untuk merubah energi potensial yang berupa uap panas bumi lalu masuk ke nozle untuk mempercepat kecepatan uap (energi kinetik) selanjutnya uap akan memutar sudu-sudu turbin (energy mekanik) dimana turbin yang di kopel dengan generator akan memutar rotor generator dengan kecepatan 3000 RPM selanjutnya menimbulkan gaya gerak listrik induksi (GGL) dan menghasilkan tenaga listrik. Turbine dengan Merk Harbin Turbine Industry Empolder Parent Company buatan China, Rated Power 5.65 MW, Living Steam Pressure 0.66 Mpa, Rotating Speed 3000 RPM, dan Living Steam Temperature 162.6 °C. Untuk Generator dengan Merk Shandong Jinan Power Equipment Factory buatan China, Rated Current 688 A, Speed 3000 RPM, Rated Voltage 6300 Volt, Rated Output 7500 KVA, Rated Power 6000 KW, Exciting Power 235 Ampere, Frequency 50 Hz, Type koneksi 'Y', Power Faktor 0.8 leging, Uns Class F6.

2.12. Review Hasil Penelitian

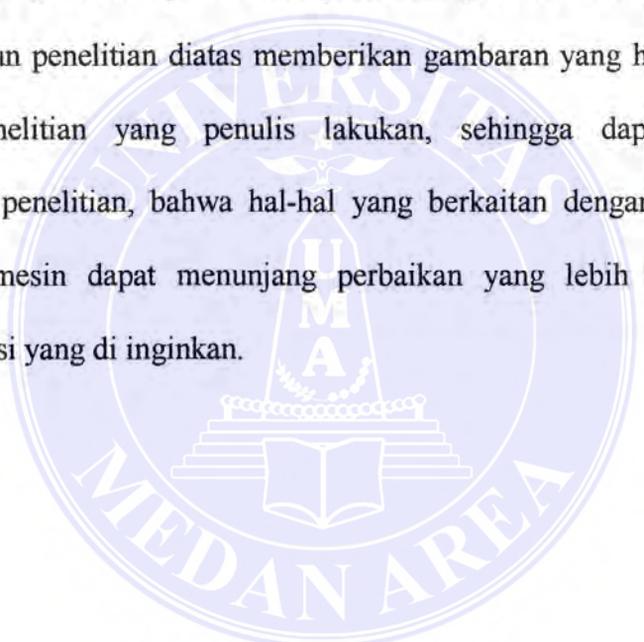
Penelitian yang dilakukan oleh Cut Lisna Wati yang berjudul "Usulan Perbaikan Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Penerapan Total Productive Maintenance" tahun 2009, dilakukan dengan korelasional dengan meneliti sejauh mana variasi suatu faktor berkaitan dengan variasi faktor lain menggunakan sistematik data produksi untuk mengetahui seberapa besar nilai OEE.

Teknik pengumpulan data menggunakan studi pustaka dan studi orientasi. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa perbaikan yang harus dilakukan untuk menunjang keandalan mesin produksi di perusahaan, bagaimana meningkatkan efektivitas penggunaan mesin dengan melakukan pengidentifikasian terhadap faktor-faktor kerugian yang dominan yang diakibatkan oleh tingginya frekuensi pergantian dan perbaikan komponen. Cut Lisna Wati berpendapat mengenai usulan perbaikan efektivitas suatu mesin adalah tingginya nilai OEE mesin Mixer Batching Plan pada periode Januari 2009 dipengaruhi oleh tingginya rasio Rate of Quality Products mesin yang besarnya mencapai rata-rata 99,33 % dan tinggi rasio Availability mesin sebesar 93,19%, sedangkan Performance Efficiency hanya sebesar 79,32% dan rendahnya nilai OEE mesin Mixer Batching Plan pada periode November 2008 disebabkan oleh rasio Performance Efficiency sedangkan rasio availability dan Rate of Quality Product sudah cukup tinggi.

Dalam penelitiannya, Cut Lisna Wati memberikan beberapa saran, yaitu: sebaiknya perhitungan OEE pada setiap mesin senantiasa dilakukan, sehingga diperoleh informasi yang representatif untuk perawatan dan perbaikan secara terus

menerus (continuous improvement) dalam upaya peningkatan efektivitas penggunaan mesin. Penggunaan metode OEE relatif lebih mudah dan dapat dilakukan oleh setiap operator.

Penelitian diatas dengan penelitian yang penulis lakukan memiliki kesamaan yang terletak pada perhitungan dengan metode yang sama, yaitu meneliti Usulan Perbaikan Efektivitas Mesin dengan menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Penerapan Total Productive Maintenance. Hanya perbedaanya terletak pada data produksi dan jenis mesin yang diteliti. Namun penelitian diatas memberikan gambaran yang hampir sama dengan tema penelitian yang penulis lakukan, sehingga dapat menjadi pembandingan hasil penelitian, bahwa hal-hal yang berkaitan dengan efektivitas keandalan suatu mesin dapat menunjang perbaikan yang lebih baik dalam pencapaian produksi yang di inginkan.



BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah suatu proses dari mulai melakukan pengumpulan data baik dari referensi, maupun pengambilan data langsung dari lapangan, berdasarkan data yang ada sampai pengambilan keputusan dari permasalahan yang diteliti. Adapun tahapan-tahapan dalam metode penelitian dijelaskan sebagai berikut.

3.1. Studi Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan sebenarnya yang terjadi pada perusahaan agar dapat dijadikan kerangka dasar penelitian selanjutnya. Objek dari penelitian adalah mesin/peralatan yang berada di area pembangkit listrik (Main Building) yaitu pada mesin Turbin dan Generator Unit 1.

3.2. Pemecahan Masalah dan Tujuan Penelitian

Langkah awal penelitian untuk tugas akhir ini ditandai dengan pengidentifikasian masalah. Masalah yang ditemui diidentifikasi untuk selanjutnya akan dicari penyelesaiannya. Masalah yang akan dibahas adalah bagaimana meningkatkan efektivitas penggunaan mesin dengan melakukan pengidentifikasian terhadap faktor-faktor kerugian yang dominan yang diakibatkan oleh tingginya frekuensi pergantian dan perbaikan komponen

mesin/peralatan dan melakukan analisa terhadap penyebab besarnya kontribusi faktor-faktor tersebut serta memberikan usulan penyelesaian masalah sebagai langkah awal untuk dapat menerapkan total productive maintenance pada PT. Dizamatra powerindo (PLTP Sibayak).

3.2.1. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan untuk melihat teori-teori yang akan digunakan dalam penelitian ini. Teori-teori yang digunakan tersebut mencakup teori-teori yang berkenaan dengan Maintenance.

3.2.2. Studi Orientasi

Studi Orientasi yang dilakukan adalah pengamatan langsung di PT. Dizamatra Powerindio (PLTP Sibayak), di bagian mesin Turbin dan Generator Unit 1.

3.3. Pengumpulan Data

Data yang dibutuhkan dalam tugas akhir diperoleh dari data primer dan data sekunder, yaitu :

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari pengamatan dan penelitian secara langsung di lapangan. Pengumpulan data primer ini dilakukan dengan jalan mengamati secara langsung pabrik dan meminta keterangan serta mewawancarai karyawan yang terlibat langsung secara operasional. Data yang diperoleh antara lain :

- a. Sejarah dan gambaran umum perusahaan.
- b. Organisasi dan manajemen.
- c. Tenaga kerja, jam kerja dan sistem pengupahan tenaga kerja.
- d. Kegiatan proses produksi.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang tidak langsung diamati oleh peneliti. Data ini merupakan dokumentasi perusahaan, hasil penelitian yang sudah lalu dan data lainnya.

3.4. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode overall equipment effectiveness dan diawali dengan perhitungan ideal cycle time (Waktu siklus ideal/waktu standar). Data ideal cycle time yang telah diperoleh akan digunakan untuk perhitungan nilai equipment availability, performance efficiency, rate of quality product, OEE dan OEE six big losses. Data dari komponen pembentuk rasio OEE merupakan data yang akan digunakan untuk pengukuran tingkat produktivitas dan efisiensi penggunaan mesin. Hal ini penting dilakukan untuk dapat mengetahui faktor-faktor apa saja yang mengakibatkan rendahnya produktivitas dan efisiensi mesin.

3.5. Analisa Pemecahan Masalah

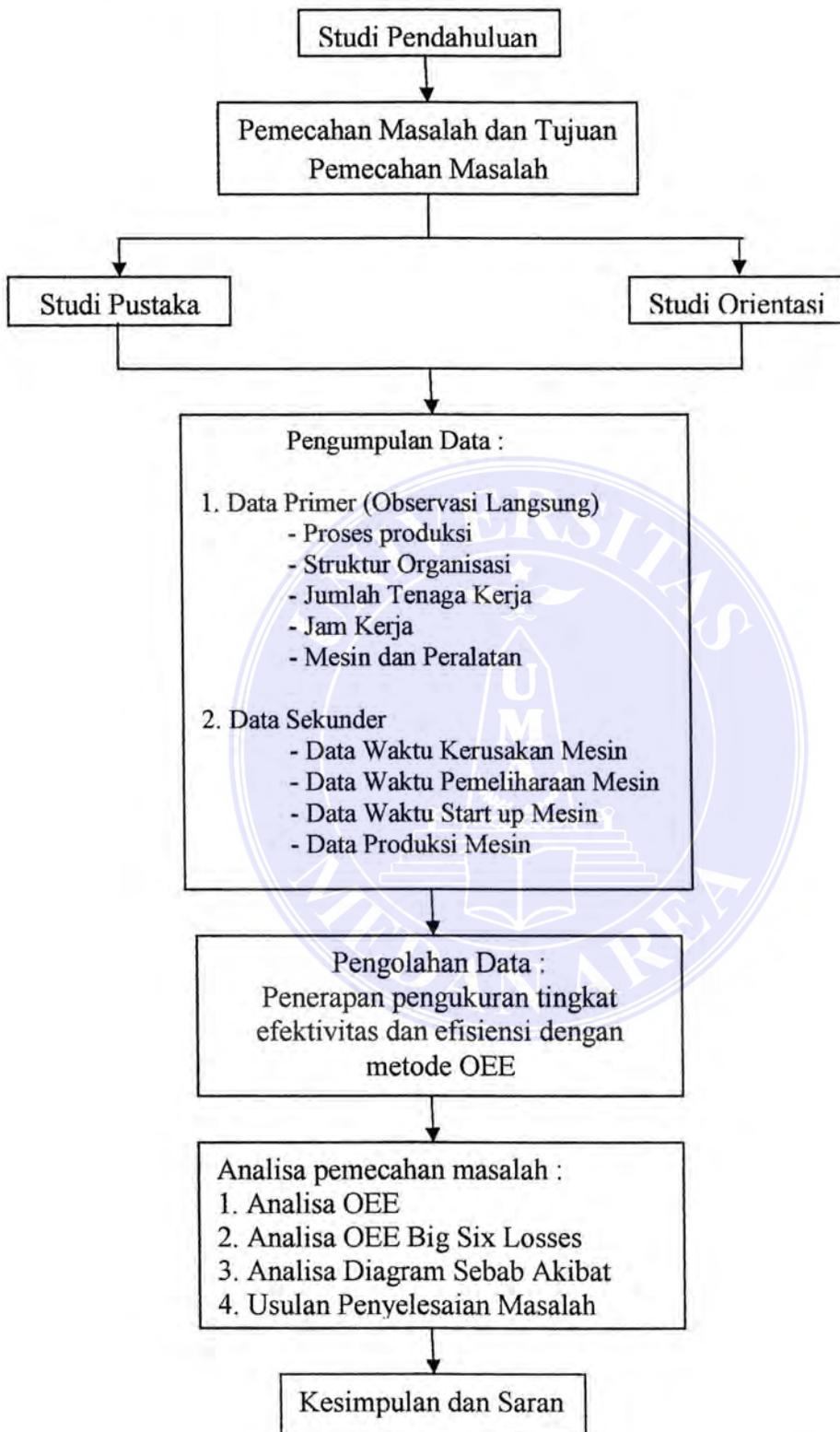
Analisa dilakukan pada hasil perhitungan equipment availability, performance efficiency, rate quality product, OEE, OEE six big losses, dan analisa diagram sebab akibat.

3.6. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data dan analisa yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan dari penelitian ini, dan juga memberikan saran perbaikan proses pada perusahaan.



3.7. Block Diagram Langkah-Langkah Penelitian



Gambar 3.1. Block Diagram Langkah-Langkah Penelitian

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 5/1/24

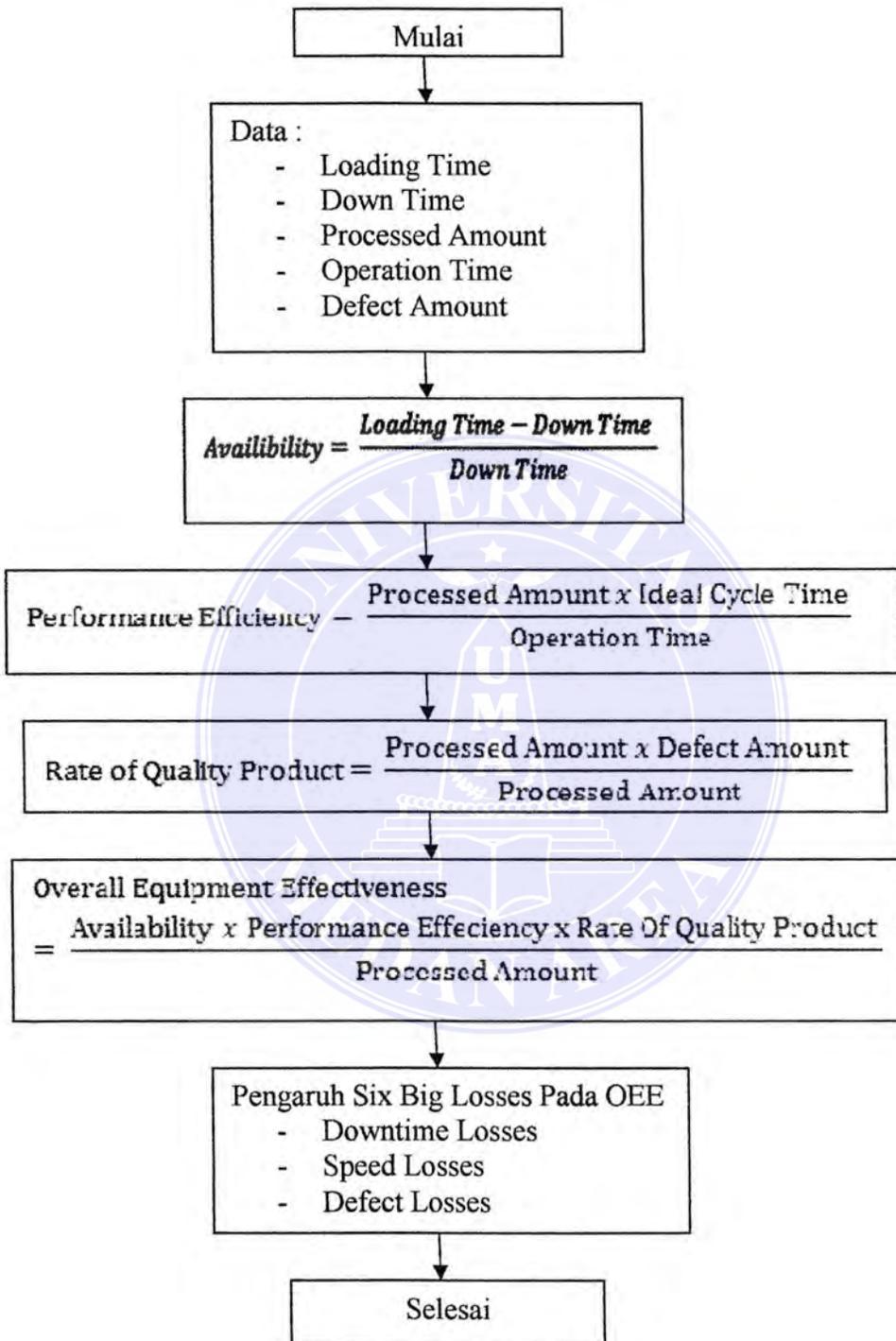
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)5/1/24

3.8. Block Diagram Perhitungan Overall Equipment Effectiveness



Gambar 3.2. Block Diagram Perhitungan Overall Equipment Effectiveness



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan uraian hasil pengukuran overall equipment effectiveness pada Mesin Pembangkit Listrik (PLTP Sibayak), dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Persentase masing-masing faktor six big losses yang dominan selama periode November 2013 - April 2014 pada Mesin Pembangkit Listrik (PLTP Sibayak) Unit 1, adalah Reduced Speed Losses sebesar 72,93 % dan diikuti dengan faktor Breakdown Loss sebesar 17,82 %.
2. Nilai OEE paling tinggi pada Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) pada periode April 2014 dipengaruhi oleh tingginya rasio Rate of Quality Product mesin yang besarnya mencapai rata-rata 98,77 % dan tinggi rasio Availability mesin sebesar 93,73 %, sedangkan Performance Efficiency hanya sebesar 65,02 %.
3. Rendahnya nilai OEE Mesin Pembangkit Listrik Unit 1 (PLTP Sibayak) pada periode Februari 2014 disebabkan oleh rendahnya rasio Performance Efficiency sebesar 59,23 % dan rendahnya rasio availability sebesar 66,19 % sedangkan Rate of Quality Product sudah cukup tinggi sebesar 95,16 %.
4. Nilai OEE yang didapatkan setelah di lakukan perhitungan Availability, Performance Efficiency dan Rate of Quality Product bulan November

sebesar 47,39 %, Februari 2014 sebesar 31,31 %, Maret 2014 sebesar 57,08 % dan bulan April 2014 sebesar 60,19 % didapatkan rata-rata efektifitas keseluruhan peralatan dan mesin sebesar 49,54 %.

$$\overline{OEE} = \frac{\sum OEE}{6} = \frac{297,26}{6} = 49,54 \% \text{ (belum memenuhi standar JIPM } > 85\%)$$

Sistem pemeliharaan yang diterapkan di PT. Dizamatra Powerindo (PLTP Sibayak) Unit 1 masih belum memadai, hal ini ditandai dengan rendahnya nilai OEE yang belum memenuhi standar JIPM.



5.2. Saran

Beberapa saran yang diharapkan dapat memberikan masukan dan bermanfaat bagi perusahaan berdasarkan hasil penelitian ini adalah :

1. Sebaiknya Perhitungan OEE pada setiap mesin senantiasa dilakukan, sehingga diperoleh informasi yang representatif untuk perawatan dan perbaikan secara terus menerus (continuous improvement) dalam upaya peningkatan efektivitas penggunaan mesin. Penggunaan metode OEE realtif lebih mudah dan dapat dilakukan oleh setiap operator.
2. Penanaman kesadaran kepada seluruh karyawan untuk ikut berperan aktif dalam peningkatan produktivitas dan efisiensi untuk perusahaan dan bagi diri mereka sendiri dari tingkat operator sampai tingkatan top management.
3. Melakukan pelatihan kepada setiap operator maupun personil pemeliharaan agar dapat meningkatkan kemampuan dan keahlian operator dalam menanggulangi permasalahan yang ada pada mesin dan peralatan sehingga perusahaan dapat menerapkan pemeliharaan mandiri untuk dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksi pada bagian proses produksi terutama mesin dan peralatan pembangkit listrik (PLTP Sibayak).
4. Melakukan perhitungan interval perawatan guna mendukung preventive maintenance yang lebih maksimal sehingga mencegah timbulnya kerusakan secara kontinu dapat terjadi kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Assauri, Sofyan., Manajemen Produksi, Edisi Keempat, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta, 1980
2. Cut Lisna Wati, Usulan Perbaikan Efektivitas Mesin Dengan Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness Sebagai Dasar Penerapan Total Productive Maintenance, Tugas Akhir, tahun 2009
3. Katila, Pekka., Applying Total Productive Maintenance-TPM Principles in the Flexible Manufacturing Sistem, Technical Report, Lulea Tekniska Universitet, 2000
4. Leflar, James A., Practical TPM, Succesful Equipment at Agilent Technologies, Productivity Press, Portland, Oregon, 2001
5. Nakajima, S., Introduction to Total Productive Maintenance, Cambridge, MA, Producticity Press, Inc., 1988
6. Universitas Medan Area, Pedoman Penulisan Skripsi, Medan, 2013
7. Shirose, Kunio., TPM Team Guide, Productivity Press, Inc., Portland, Oregon, 1995
8. Sudjana. Metode Statistika. 6rdEdition,PT.Tarsito,Bandung: 2005
- http://jurnal.unikom.ac.id/_s/data/jurnal/v07-n02/volume-72-artikel-3.pdf/pdf/volume-72-artikel-3.pdf
- <http://jrmsi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/jrmsi/article/download/44/80>
- <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/jgti/article/download/2242/1963>