

**PENGUKURAN KINERJA MESIN SEWAGE TREATMENT  
PLANT (STP) MENGGUNAKAN METODE OVERALL  
EQUIPMENT EFFECTIVENESS  
(STUDI KASUS PADA PT. GAIA CARE INTERNATIONAL)**



**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana (S1)

**SOFYAN WAHYU**  
**NIM : 73190050**

**Program Studi Teknik Industri**  
**Fakultas Teknik dan Informatika**  
**Universitas Bina Sarana Informatika**  
**Jakarta**  
**2024**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sofyan Wahyu  
NIM : 73190050  
Jenjang : Sarjana Satu (S1)  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Informatika  
Perguruan Tinggi : Universitas Bina Sarana Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang telah saya buat dengan judul: **“Pengukuran kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness ( Studi Kasus pada PT. Gaia Care International )”,** adalah asli (orisinal) atau tidak plagiat (menjiplak) dan belum pernah diterbitkan/dipublikasikan dimanapun dan dalam bentuk apapun.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga. Apabila di kemudian hari ternyata saya memberikan keterangan palsu dan atau ada pihak lain yang mengklaim bahwa (Skripsi/Tugas Akhir)\* yang telah saya buat adalah hasil karya milik seseorang atau badan tertentu, saya bersedia diproses baik secara pidana maupun perdata dan kelulusan saya dari **Universitas Bina Sarana Informatika** dicabut/dibatalkan.

Dibuat di : Jakarta  
Pada tanggal : 01 Juli 2024  
Yang menyatakan,



**Sofyan Wahyu**

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Penulis:

Nama : Sofyan Wahyu  
NIM : 73190050  
Jenjang : Strata Satu (S1)  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Informatika  
Perguruan Tinggi : Universitas Bina Sarana Informatika

Dan pihak Perusahaan tempat PKL / Riset:

Nama : Setyawati Susantio  
Jabatan : Key Leader  
Perusahaan : PT. Gaia Care International

Sepakat atas hal-hal dibawah ini:

1. PT. Gaia Care International menyetujui untuk memberikan kepada penulis dan Universitas Bina Sarana Informatika Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas penelitian dalam rangka penyusunan karya ilmiah dengan judul, **“Pengukuran kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness ( Studi Kasus pada PT. Gaia Care International )”** yang disusun oleh penulis.
2. PT. Gaia Care International memberikan persetujuan kepada penulis dan Universitas Bina Sarana Informatika untuk mengunggah karya ilmiah Penulis pada repository Universitas Bina Sarana Informatika <https://repository.bsi.ac.id> (Publikasi) terbatas hanya untuk keperluan akademis, tidak untuk tujuan/kepentingan komersial.
3. PT. Gaia Care International telah menyediakan data dan atau informasi yang diperlukan untuk penyusunan karya ilmiah Penulis. Dalam hal terjadi kesalahan ataupun kekurangan dalam



penyediaan data dan atau informasi maka PT. Gaia Care International dalam bentuk apapun tidak bertanggung jawab dan tidak dapat dimintakan pertanggungjawaban oleh siapapun termasuk atas materi/isi karya ilmiah penulis atau materi/isi dan publikasi di repository Universitas Bina Sarana Informatika. PT. Gaia Care International juga tidak bertanggung jawab atas segala dampak dan atau kerugian yang timbul dalam bentuk apapun akibat tindakan yang berkaitan dengan penggunaan data atau informasi yang terdapat pada publikasi yang dimaksud.

Demikian kesepakatan ini dibuat dengan sebenarnya.

Menyetujui,  
PT. Gaia Care International

A blue ink signature of Setyawati Susantio is written over a circular blue stamp. The stamp contains the text "PT. GAIA CARE INTERNATIONAL" around the perimeter and "GCI JAKARTA" in the center.

Setyawati Susantio  
Key Leader

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 01 Juli 2024

Penulis,

A blue ink signature of Sofyan Wahyu is written over a 1000 Rupiah Indonesian postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila and the text "1000", "METERAI TEMPEL", and "28003AKX835467303".

Sofyan Wahyu  
73190035

PT Gaia Care International  
Building Management Office  
HDI Hive Menteng B1 Floor,  
Jl. Probolinggo No. 18 Menteng  
Jakarta 10350 Indonesia  
Tel : +62 (21) 2300 852  
Fax: +62 (21) 2300 854

live learn love

## PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Sofyan Wahyu  
NIM : 73190050  
Jenjang : Sarjana (S1)  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Informatika  
Perguruan Tinggi : Universitas Bina Sarana Informatika  
Judul Skripsi : Pengukuran Kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP)  
Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi Kasus pada PT. Gaia Care International )

Telah dipertahankan pada periode 2024-I dihadapan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh Sarjana Teknik (S.T) pada Program Sarjana (S1) Program Studi Teknik Industri di Universitas Bina Sarana Informatika.

Jakarta, 25 Juli 2024

### PEMBIMBING SKRIPSI

Pembimbing I : Nova Pangastuti, S.T M.T.

Pembimbing II : Ir. . Sepriandi Parningotan, S.T., M.T.

Penguji I : Miwan Kurniawan Hidayat, ST, MT,  
M.Kom

Penguji II : Adhi Dharma Suriyanto, M.Kom.

## PANDUAN PENGGUNAAN HAK CIPTA

Skripsi sarjana yang berjudul **“Pengukuran kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness ( Studi Kasus pada PT. Gaia Care International )”** adalah hasil karya tulis asli SOFYAN WAHYU dan bukan hasil terbitan sehingga peredaran karya tulis hanya berlaku dilingkungan akademik saja, serta memiliki hak cipta. Oleh karena itu, dilarang keras untuk menggandakan baik sebagian maupun seluruhnya karya tulis ini, tanpa seizin penulis.

Referensi kepustakaan diperkenankan untuk dicatat tetapi pengutipan atau peringkasan isi tulisan hanya dapat dilakukan dengan seizin penulis dan disertai ketentuan pengutipan secara ilmiah dengan menyebutkan sumbernya.

Untuk keperluan perizinan pada pemilik dapat menghubungi informasi yang tertera di bawah ini:

Nama : Sofyan Wahyu  
Alamat : Sukamaju Baru Rt 004/06 Tapos – Kota Depok  
No. Telp : Hp. 081213144433  
E-mail : [sofyanwahyu8@gmail.com](mailto:sofyanwahyu8@gmail.com)



|                                                                                   |                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
|  | LEMBAR KONSULTASI TUGAS AKHIR       |
|                                                                                   | UNIVERSITAS BINA SARANA INFORMATIKA |

NIM : 73190050  
 Nama Lengkap : Sofyan Wahyu  
 Dosen Pembimbing : Nova Pangastuti, ST.MT  
 Judul Tugas Akhir : Pengukuran Kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi kasus pada PT. Gaia Care International )

| NO | Tanggal Bimbingan | Pokok Bahasan                                                                    | Paraf Dosen Pembimbing |
|----|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1  | 02 Mei 2024       | Ruang Dosen. 14.00 finalisasi judul dan Bab.1                                    | <i>[Signature]</i>     |
| 2  | 14 Mei 2024       | Lt. 7 BSI 19.00 pembahasan penulisan bab.1 - 3                                   | <i>[Signature]</i>     |
| 3  | 16 Mei 2024       | Pembahasan materi metode dan draft Bab.4                                         | <i>[Signature]</i>     |
| 4  | 04 Juni 2024      | Finalisasi bab.1 – 5                                                             | <i>[Signature]</i>     |
| 5  | 13 Juni 2024      | Revisi dan finalisasi bab. 4 -5                                                  | <i>[Signature]</i>     |
| 6  | 26 juni 2024      | Finalisasi Bab 4 – 5 dan arahan Turnitin                                         | <i>[Signature]</i>     |
| 7  | 01 Juli 2024      | Finalisasi Watermark, Bab 1- 5, lembar skripsi Cover dan lembar konsultasi Dosen | <i>[Signature]</i>     |
| 8  | 02 Juli 2024      | Simulasi dan Finalisasi skripsi                                                  | <i>[Signature]</i>     |

Catatan untuk Dosen Pembimbing.

Bimbingan Tugas Akhir

- ☐ Dimulai pada tanggal : 02 Mei 2024  
☐ Diakhiri pada tanggal : 02 Juli 2024  
☐ Jumlah pertemuan bimbingan : 8

Disetujui oleh,  
Dosen Pembimbing

  
 Nova Pangastuti ST.MT  
 (.....)



## LEMBAR KONSULTASI TUGAS AKHIR

UNIVERSITAS BINA SARANA INFORMATIKA

NIM : 73190050  
Nama Lengkap : Sofyan Wahyu  
Asisten Pembimbing : Ir. Sepriadi Paningotan, ST.MT  
Judul Tugas Akhir : Pengukuran Kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Studi kasus pada PT. Gaia Care International )

| NO | Tanggal Bimbingan | Pokok Bahasan                                                                    | Paraf Asisten Pembimbing |
|----|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1  | 06 Mei 2024       | Ruang Corner 17.00 Pembahasan judul dan Bab.1                                    |                          |
| 2  | 14 Mei 2024       | Lt. 7 BSI 19.00 Finalisasi pembahasan dan penulisan bab.1 -3                     |                          |
| 3  | 08 Juni 2024      | BSI pemuda 19.00,,Revisi Penulisan bab.1 - 3                                     |                          |
| 4  | 22 Juni 2024      | Revisi penulisan Bab.1 -3 & Draft bab.4 -5                                       |                          |
| 5  | 25 Juni 2024      | Finalisasi Bab 1 – 3 dan arahan Turnitin                                         |                          |
| 6  | 26 juni 2024      | Finalisasi Bab 4 – 5 dan arahan Turnitin                                         |                          |
| 7  | 01 Juli 2024      | Finalisasi Watermark, Bab 1- 5, lembar skripsi Cover dan lembar konsultasi Dosen |                          |
| 8  | 02 Juli 2024      | Simulasi dan Finalisasi skripsi                                                  |                          |

Catatan untuk Dosen Pembimbing.

Bimbingan Tugas Akhir

- ☐ Dimulai pada tanggal : 06 Mei 2024  
☐ Diakhiri pada tanggal : 02 Juli 2024  
☐ Jumlah pertemuan bimbingan : 8

Disetujui oleh,  
Asisten Pembimbing

(SEPRIANDI . P. )

# LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bersyukur kepada Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala karunia dan nikmat yang telah di berikan sehingga segala anugerah dan kesempatan yang diberikan Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan. Bagi penulis kesempatan menyelesaikan Tugas akhir ini suatu kebanggan pribadi walaupun jauh dari kata sempurna, namun pada akhirnya telah mencapai pada titik penyelesaian Skripsi.

Dalam hati yang terdalam Penulis berkata,;  
“ Selesaikan sekarang,. Atau tidak sama sekali..”

Tekad inilah yang menjadikan penulis memacu diri hingga batas maksimal sehingga Penyelesaian tugas akhir skripsi ini dapat di selesaikan.

**Saya persembahkan Skripsi ini untuk :**

Orang tua kami Bapak Mohammad Ali dan Ibu Rokayah terimakasih atas doa, dukungan motivasi, dan nasehat nya.

Istri tercinta, Ibu Nila serta anak anak ku abang Ichsan, Juhdan, Ilham dan Ananda Adrian terimakasih atas pengertian dan kesabarannya walau terkadang banyak menyita waktu perhatian untuk keluarga serta telah menjadi penyemangat dalam skripsi ini.

Keluarga Besar dan rekan sejawat PT. Gaia Care International , Team Building Management Pak Sajimin, Ibu Denis dan Ibu Tiya, rekan - rekan Engineering semua, dan tentunya juga Mas Prima.

Terkhusus juga Pimpinan Management Perusahaan Ibu Setyawati Susantio, HRD Ibu Marisca terimakasih atas dukungan, masukan dan semangatnya selama ini.

Saudara-Saudaraku tercinta keluarga besar di karawang dan Pancoran Jakarta yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Semoga semua pihak yang telah membantu serta dukungan atas selesainya Skripsi ini, Allah berikan nilai kebaikan serta ganjaran Pahala, dan Semoga hasil Skripsi ini memberi manfaat baik secara akademisi juga pihak lainnya. Aamin Yaa Robbal Alamiin.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik. Skripsi pada Program Sarjana (S1) ini penulis sajikan dalam bentuk buku yang sederhana. Adapun judul Skripsi yang penulis ambil sebagai berikut, **“Pengukuran kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness ( Studi Kasus pada PT. Gaia Care International )”**.

Tujuan penulisan Skripsi pada Program Sarjana (S1) ini dibuat sebagai salah satu syarat kelulusan (Sarjana) Universitas Bina Sarana Informatika. Sebagai bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian (eksperimen), observasi dan beberapa sumber literatur yang mendukung penulisan ini. Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan dan dorongan dari semua pihak, maka penulisan Skripsi ini tidak akan berjalan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan ini, ijinilah penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Bina Sarana Informatika.
2. Dekan Fakultas Teknik Industri
3. Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bina Sarana Informatika.
4. Ibu Nova Pangastuti, ST.MT selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi.
5. Bapak Ir. Sepriandi Paningotan, ST.MT selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
6. Staff / karyawan / dosen di lingkungan Universitas Bina Sarana Informatika.
7. Ibu Setyawati susantio, Key Leader PT. Gaia Care International
8. Ibu Marisca, Pimpinan HRD dan Karyawan PT. Gaia Care International
9. Orang tua, Keluarga dan Istri tercinta yang telah memberikan dukungan moral maupun spiritual.

Serta semua pihak yang terlalu banyak untuk disebut satu persatu sehingga terwujudnya penulisan ini. Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh sekali dari sempurna, untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan di masa yang akan datang.

Akhir kata semoga Skripsi ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Jakarta, 01 Juli 2024

Penulis



**Sofyan Wahyu**

## ABSTRAK

**Sofyan Wahyu (73190050), Pengukuran kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness ( Studi Kasus pada PT. Gaia Care International**

Salah satu hal penting dalam menunjang pengelolaan operasional Gedung yang merupakan bagian dari mekanikal elektrik Building adalah system pengelolaan limbah cair domestik Gedung, ketersediaan Produksi limbah cair tersebut tidak terlepas dari kinerja mesin Sewage treatment plan (STP) sebagai alat kerja yang menghasilkan produksi limbah cair domestik pada Gedung HDI Hive Menteng. pemeliharaan mesin STP adalah salah satu faktor yang penting dalam menjamin kualitas produksi limbah cair agar sesuai dengan standar nilai baku mutu Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Sistem pemeliharaan mesin dapat digunakan sebagai tolak ukur pengukuran efektifitas mesin STP. Kinerja mesin dengan ritme yang tinggi tanpa henti 24 jam yang terus meningkat dan sebanding Tingkat occupancy tenant , tentunya perlu tindakan antisipasi akan terjadinya permasalahan breakdown mesin. Overall Equipment Effectiveness (OEE) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam mengukur dan memaksimalkan efektifitas mesin berdasarkan tiga katagori yaitu Availability rate, Performance rate ,Quality rate. Dari hasil perhitungan nilai OEE untuk mesin STP di PT.Gaia Care International) sebesar 82,96 % % secara garis besar nilai OEE tersebut masih dibawah standar nilai JIPM yaitu lebih besar dari 85%.

Untuk itu dalam penelitian ini dilakukan analisa menggunakan diagram fishbone, Dimana hal tersebut guna mengetahui sebab akibat belum tercapainya efektifitas mesin STP. Berdasarkan hasil Analisa Fish Bone Diagram dengan beberapa faktor yang diantaranya ; Mesin, Metode, Manusia dan material dapat di simpulkan faktor yang menyebabkan menurunnya Nilai OEE Mesin STP yaitu rework Losses yang cukup tinggi sehingga mempengaruhi nilai Quality OEE Pada pengukuran Mesin STP.

Usulan yang diberikan untuk meningkatkan efektifitas Mesin STP untuk pengendalian Rework Losses yaitu meningkatkan Rutinitas general cleaning dan meningkatkan Kapasitas Pompa Back wash pada tangka aerasi dan Inlet.

**Kata Kunci: OEE, Rework losses, Fish Bone**

## **ABSTRACT**

***Sofyan Wahyu (73190050), Measuring the performance of the Sewage Treatment Plan (STP) Machine uses the Overall Equipment Effectiveness method (Case Study at PT. Gaia Care International***

One of the important things in supporting the operational management of the building which is part of the building's mechanical and electrical aspects is the building's domestic liquid waste management system. The availability of liquid waste production cannot be separated from the performance of the Sewage Treatment Plan (STP) machine as a work tool that produces domestic liquid waste production in HDI Hive Menteng Building. STP machine maintenance is one of the important factors in ensuring the quality of liquid waste production in accordance with the Environmental Service (DLH) quality standards. The machine maintenance system can be used as a benchmark for measuring the effectiveness of STP machines. Machine performance with a high rhythm without stopping 24 hours which continues to increase and is comparable to the tenant occupancy level, of course requires anticipatory action for machine breakdown problems. Overall Equipment Effectiveness (OEE) is a method used to measure and maximize machine effectiveness based on three categories, namely Availability rate, Performance rate, Quality rate. From the results of calculating the OEE value for the STP machine at PT. Gaia Care International) of 82.96%, in general the OEE value is still below the JIPM standard value, namely greater than 85%.

For this reason, in this research, an analysis was carried out using a fishbone diagram, which is used to determine the causes and effects of not achieving the effectiveness of the STP machine. Based on the results of the Fish Bone Diagram analysis with several factors including; Machines, methods, people and materials can be concluded as factors that cause a decrease in the OEE value of STP machines, namely rework losses which are quite high so that they affect the Quality OEE value in STP machine measurements.

The proposal given to increase the effectiveness of the STP Machine for controlling Rework Losses is to improve the general cleaning routine and increase the Backwash Pump Capacity in the aeration tank and Inlet.

**Key Words: OEE, Rework losses, Fish Bone**

## DAFTAR ISI

|                                                          |               |
|----------------------------------------------------------|---------------|
| LEMBAR JUDUL SKRIPSI.....                                | i             |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....                 | ii            |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH ... | iii           |
| LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN SKRIPSI.....           | v             |
| LEMBAR PANDUAN PENGGUNAAN HAK CIPTA.....                 | vi            |
| LEMBAR KONSULTASI SKRIPSI .....                          | vii           |
| LEMBAR PERSEMBAHAN .....                                 | ix            |
| <br>Kata Pengantar .....                                 | <br>x         |
| Abstrak .....                                            | xi            |
| Daftar Isi.....                                          | xiii          |
| Daftar Simbol .....                                      | xv            |
| Daftar Gambar.....                                       | xvi           |
| Daftar Tabel.....                                        | xvii          |
| Daftar Lampiran .....                                    | xviii         |
| <br><b>BAB I     PENDAHULUAN .....</b>                   | <br><b>1</b>  |
| 1.1. Latar Belakang Masalah.....                         | 1             |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                               | 4             |
| 1.3. Tujuan dan Manfaat.....                             | 5             |
| 1.4. Ruang Lingkup.....                                  | 5             |
| <br><b>BAB II    LANDASAN TEORI .....</b>                | <br><b>7</b>  |
| 2.1. Tinjauan Pustaka .....                              | 7             |
| 2.1.1 Total Productive Maintenance .....                 | 7             |
| 2.1.2 Perawatan dan Pemeliharaan .....                   | 11            |
| 2.1.3 Tujuan serta Manfaat Penelitian.....               | 13            |
| 2.1.4 Efektifitas dan Efisien .....                      | 14            |
| 2.1.5 Overall Equipment Effectiveness.....               | 15            |
| 2.1.6 Nilai Ideal OEE .....                              | 19            |
| 2.1.7 Six Big Loses.....                                 | 20            |
| 2.1.8 Bagan Pareto.....                                  | 22            |
| 2.1.9 Diagram Fishbone .....                             | 23            |
| 2.1.10 Kategori dalam Fishbone.....                      | 24            |
| 2.2. Penelitian Terkait .....                            | 25            |
| <br><b>BAB III   METODE PENELITIAN .....</b>             | <br><b>31</b> |
| 3.1. Tinjauan Organisasi.....                            | 31            |
| 3.1.1. Sejarah Organisasi.....                           | 33            |
| 3.1.2. Struktur Organisasi.....                          | 34            |
| 3.1.3. Struktur Organisasi Engineering .....             | 36            |
| 3.1.4. Tugas dan Kewenangan .....                        | 37            |
| 3.2. Tahapan Penelitian .....                            | 42            |
| 3.2.1. Tahapan Identifikasi Masalah .....                | 42            |
| 3.2.2. Tahapan Studi Lapangan.....                       | 42            |
| 3.2.3. Tahapan Studi Literatur.....                      | 43            |

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.2.4. Tahapan Perumusan Masalah.....                                   | 43        |
| 3.3. Metode Pengumpulan Data .....                                      | 46        |
| 3.3.1. Objek dan Subjek dalam Penelitian .....                          | 47        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                 | <b>50</b> |
| 4.1. Pengumpulan Data .....                                             | 50        |
| 4.1.1. Produk Limbah Cair Domestik PT. Gaia Care<br>International ..... | 50        |
| 4.1.2. Menentukan Tercapainya Standat Baku Mutu DLH.....                | 51        |
| 4.2. Pengolahan Data.....                                               | 53        |
| 4.2.1. Data Teknis Produksi.....                                        | 53        |
| 4.2.2. Data Planned Down Time .....                                     | 54        |
| 4.2.3. Data Breakdown Mesin.....                                        | 55        |
| 4.2.4. Set up and Adjustment Mesin STP .....                            | 56        |
| 4.2.5. Data Produksi Mesin STP .....                                    | 57        |
| 4.3. Pengolahan Data.....                                               | 58        |
| 4.3.1. Perhitungan Availability .....                                   | 58        |
| 4.3.2. Perhitungan Perfonmance .....                                    | 60        |
| 4.3.3. Perhitungan Quality .....                                        | 62        |
| 4.3.4. Perhitungan Overall Equipment Effectiveness .....                | 63        |
| 4.4. Data Losess .....                                                  | 64        |
| 4.4.1. Analisis Perhitungan Losses .....                                | 64        |
| 4.4.2. Downtime Losses .....                                            | 65        |
| 4.4.3. Speed Losses .....                                               | 67        |
| 4.4.4. Idling and Minor Stoppages .....                                 | 69        |
| 4.4.5. Defect Losses .....                                              | 70        |
| 4.4.6. Pengaruh Losses.....                                             | 71        |
| 4.4.7. Data Perhitungan Overall Equipment Effectiveness.....            | 73        |
| 4.4.8. Analisis Perhitungan Losses .....                                | 75        |
| 4.4.9. Analisis Hubungan OEE dengan Losses .....                        | 76        |
| 4.5. Analisis Diagram Sebab Akibat (Pareto) .....                       | 76        |
| <b>BAB V PENUTUP.....</b>                                               | <b>80</b> |
| 5.1. Kesimpulan .....                                                   | 80        |
| 5.2. Saran .....                                                        | 81        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                                              | <b>83</b> |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>                                        | <b>86</b> |
| <b>LEMBAR KONSULTASI BIMBINGAN.....</b>                                 | <b>87</b> |
| <b>SURAT KETERANGAN RISET .....</b>                                     | <b>89</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                                                    | <b>90</b> |

## DAFTAR SIMBOL

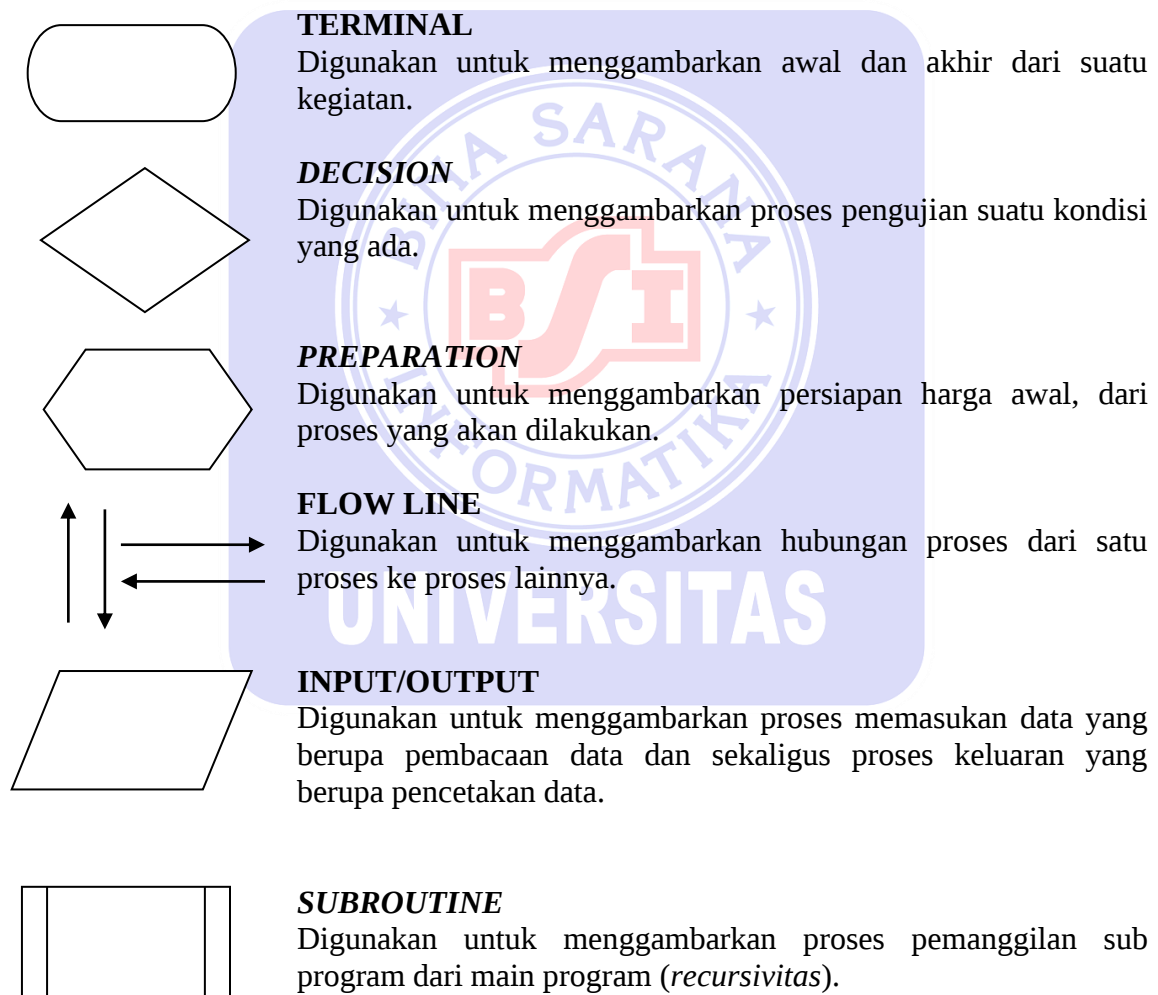
### a. Simbol *UML*

sesuaikan dengan symbol UML yang dipakai dalam penulisan skripsi sesuaikan dengan referensi yang digunakan.

### b. Simbol *ERD*

sesuaikan dengan symbol ERD yang dipakai dalam penulisan skripsi sesuaikan dengan referensi yang digunakan.

### c. Simbol *Flowchart*



## DAFTAR GAMBAR

|                                                                   | Halaman |
|-------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar II.1 Pilar TPM .....                                       | 9       |
| Gambar II.2 Diagram Fishbone .....                                | 25      |
| Gambar III.1 Struktur Organisasi PT. Gaia Care International..... | 35      |
| Gambar III.2 Struktur Engineer .....                              | 36      |
| Gambar III.2 Flow Chart Metode Penelitian.....                    | 44      |
| Gambar IV.1 Alur Produksi Limbah Domestik Mesin STP .....         | 53      |
| Gambar IV.2 Diagram Pareto Masing-Masing Losses .....             | 73      |
| Gambar IV.3 Persentase Losses Pada Tiap Bulan .....               | 76      |
| Gambar IV.4 Diagram Fishbone Penyebab Rendahnya Nilai OEE .....   | 77      |



## DAFTAR TABEL

|                                                                                   | Halaman |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel II.1 Standard World Class OEE.....                                          | 19      |
| Tabel II.2 Kategori dalam Fishbone .....                                          | 24      |
| Tabel II.3 Tabel Penelitian Terkait .....                                         | 26      |
| Tabel IV.1 Tabel Data Planned Downtime .....                                      | 54      |
| Tabel IV.2 Tabel Data Breakdown Mesin .....                                       | 55      |
| Tabel IV.3 Tabel Setup And Adjustment Mesin STP .....                             | 56      |
| Tabel IV.4 Data Produksi Limbah Domestik PT. GCI.....                             | 58      |
| Tabel IV.5 Nilai Persentase Availability Mesin STP .....                          | 60      |
| Tabel IV.6 Nilai Performance Mesin STP .....                                      | 61      |
| Tabel IV.7 Nilai Persentase Quality Mesin STP .....                               | 63      |
| Tabel IV.8 Nilai Persentase OEE Mesin STP.....                                    | 64      |
| Tabel IV.9 Nilai Persentase Breakdown Losses Mesin STP .....                      | 65      |
| Tabel IV.10 Tabel Persentase Setup and Adjustment Losses Mesin STP .....          | 67      |
| Tabel IV.11 Nilai Persentase Reduced Speed Losses Mesin STP.....                  | 68      |
| Tabel IV.12 Nilai Persentase Idling and Minor Stoppages<br>Losses Mesin STP ..... | 69      |
| Tabel IV.13 Nilai Persentase Rework Losses Mesin STP .....                        | 70      |
| Tabel IV.14 Persentase Masing-Masing Losses Tiap Bulannya .....                   | 71      |
| Tabel IV.15 Rata Rata Persentase Setiap Losses.....                               | 73      |
| Tabel IV.16 Tabel Perhitungan OEE Mesin STP .....                                 | 74      |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                 | Halaman |
|---------------------------------|---------|
| Lampiran A Dokumen Teknis ..... | 90      |
| Lampiran B Release DLH.....     | 91      |
| Lampiran C Dokumen Usulan ..... | 96      |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

PT. Gaia Care Internatiaonal adalah perusahaan pengelola gedung HDI Hive Menteng, dalam kapasitasnya sebagai *Building Management* dengan menjalankan bisnis pengelolaan gedung memiliki utilitas serta fasilitas *engineering* baik mekanikal dan elektrik, di mana dua hal tersebut menjadi bidang penting dalam menjamin keamanan serta kenyamanan para tenant atau penyewa perkantoran dalam menjalankan bisnisnya masing masing. Dari utilitas teknis terpasang *system* pengolahan air limbah domestik menjadi hal utama dimana limbah cair tersebut di suplai dari toilet pada tiap lantainya. Pengolahan produksi limbah cair diwajibkan pada pemilik gedung dalam hal ini *Building Management* memenuhi nilai standar baku mutu yang di tentukan oleh instansi terkait yaitu Dinas Lingkungan Hidup (DLH). *Sewage Treatment Plant* yang selanjutnya dalama penulisan menggunakan istilah STP merupakan sistem pengolahan air limbah yang berasal dari limbah domestik yang bertujuan untuk mengurangi kandungan parameter yang berdampak mencemari lingkungan, seperti *Biochemical Oxygen Demand*, *Chemical Oxygen Demand*, *Ammonia*, *Total Suspended Solids*, *Total Coliform*, *pH*, serta parameter lainnya, beberapa langkah strategis dapat diambil dalam proses pengelolaan air limbah dan kualitas air. kesesuaian kadar parameter dapat terjadi di karenakan proses secara fisik, kimia dan biologis yang terjadi pada sumur titik penaaatan (Nabila & Mirwan, 2023). Instalasi pengolahan air limbah berfungsi untuk

mengolah air limbah agar tidak mengandung zat-zat pencemar lingkungan. Dengan mengikuti peraturan pemerintah yang berlaku, air limbah yang telah diolah ini bisa kembali ke lingkungan tanpa menimbulkan bahaya. (Hussein, 2021).

STP bertujuan untuk mengelola limbah cair agar tidak mengandung zat pencemar lingkungan, sehingga air yang dihasilkan layak untuk dibuang atau diolah kembali sesuai dengan peraturan pemerintah yang berlaku. Proses pengolahan di STP mencakup beberapa tahapan, termasuk pra-perlakuan (*pretreatment*) yang meliputi koagulasi, flokulasi, netralisasi, dan sedimentasi, sebelum air limbah masuk ke bak pengolahan utama. ke saluran tata kota atau fasilitas drainase umum. Pengendalian dan kualitas air yang dilakukan untuk mengurangi pencemaran air harus segera diatasi, hal ini bertujuan untuk mencegah dampak yang sangat merugikan manusia dan keseimbangan ekologi tersebut (Nabila & Mirwan, 2023).

PT. Gaia Care International tentunya memiliki kewajiban terhadap limbah cair tersebut yang di produksi dari aktivitas karyawan dan penyewa perkantoran. Kehandalan Mesin STP menjadi hal yang wajib guna memastikan hasil limbah menjadi baik, ramah lingkungan sesuai baku mutu yang di tentukan. Nilai produksi limbah cair dengan baku mutu kategori baik tentunya di dapat dari performa mesin kerja STP yang baik pula, namun seringkali yang terjadi adalah kelalaian dalam pemeliharaan mesin, sehingga menyebabkan pemborosan dan penurunan performa yang berdampak pada nilai produksi limbah cair.

Upaya pemeliharaan dan perbaikan produksi yang akan di hasilkan merupakan hal yang sangat penting. Dilihat dari segi peralatan dengan meningkatkan efektifitas mesin atau peralatan yang ada seoptimal mungkin akan membuat mesin atau peralatan

bertahan lama dalam penggunaannya. Proyeksi perbaikan harus menyentuh akar permasalahan sesungguhnya agar tidak menjadi pemborosan yang ditimbulkan akibat tim pemeliharaan dan perbaikan tidak mengetahui dengan jelas akar permasalahan yang terjadi pada sebuah mesin kerja serta faktor-faktor yang menyebabkannya (Pangastuti, 2021).

Dalam hal operasional industri, mesin produksi memainkan peran vital dalam memastikan kelancaran dan efisiensi proses produksi. Namun, mesin-mesin produksi yang telah lama beroperasi cenderung mengalami peningkatan downtime akibat kerusakan yang terjadi selama produksi. Tingginya *downtime* ini merupakan tantangan umum yang dihadapi oleh banyak perusahaan dan berdampak signifikan pada efisiensi produksi. Untuk melakukan peningkatan dan menyelesaikan pokok permasalahan yang terjadi dalam lini produksi, menghitung Overall Equipment Effectiveness (OEE) sebagai bagian dari metode *Total Productive Maintenance* (TPM) adalah langkah yang strategis. OEE membantu mengidentifikasi dan mengukur losses yang berpengaruh terhadap efisiensi peralatan dan produksi. Menentukan kebijakan perusahaan yang tepat dan berfokus pada losses di lini produksi, hasil dari analisa OEE dapat dijadikan sebagai dasar pertimbangan. Kebijakan tersebut bertujuan untuk mengimplementasikan TPM secara efektif dengan melibatkan seluruh bagian dan divisi kerja di perusahaan. (Andri & Marikena, 2023).

Penelitian yang dilakukan pada mesin STP di gedung HDI Hive Menteng dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah langkah yang tepat untuk mengukur kinerja dan efektivitas mesin dalam pengolahan limbah domestik. (Pangastuti, 2021)

Menurut S. Nakajima S. Nakajima dalam bukunya “*Introduction To TPM*” (1988), untuk mencapai tingkat efektivitas mesin produksi yang baik, nilai OEE yang idealnya dicapai adalah minimal 85%. Ini didasarkan pada tiga rasio utama, yaitu: *availability* (ketersediaan), *performance efficiency* (efisiensi kinerja), dan *rate of quality* (tingkat kualitas). (Pangastuti, 2021). Dalam OEE juga menghitung *six big losses* yang terdiri dari *Breakdowns* waktu hilang karena kerusakan mesin STP, *Setup and Adjustments* waktu hilang selama pengaturan dan penyesuaian mesin STP, *Idling and Minor Stoppages* gangguan kecil yang menyebabkan mesin STP berhenti sementara, *Reduced Speed* Operasional pada kecepatan yang lebih rendah dari yang diinginkan, *Process Defects* produk cacat atau air limbah yang tidak memenuhi standar kualitas, *Reduced Yield* hilangnya *output* selama fase awal operasi sampai mesin STP mencapai kondisi stabil. (Pangastuti, 2021). Berdasarkan perhitungan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE), terdapat nilai OEE dengan *Quality Rework Losses* yang lebih tinggi, sehingga dapat dilakukan Riset kinerja mesin STP dan memberikan usulan untuk meningkatkan efektivitas produksinya.

Terkait parameter baku mutu yang di produksi oleh mesin produksi limbah cair pada mesin effluent, mesin *blower* dan *dosing pump* yang merupakan kelengkapan mesin produksi limbah cair domestik STP perlu dilakukan penelitian analisis serta mengetahui performa mesin kerja STP pada Produksi limbah cair domestik PT. Gaia Care International dengan judul “Pengukuran Kinerja Mesin *Sewage Treatment Plan* (STP) Menggunakan Metode *Overall Equipment Effectiveness* (Studi Kasus Pada PT. Gaia Care International)”

## 1.2 Rumusan Masalah

Sebagaimana uraian latar belakang tersebut, dapat di rumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana nilai OEE pada mesin STP ?
2. Bagaimana nilai persentase *Losses* yang di dapat pada mesin STP ?
3. Faktor apa yang menyebabkan ketidak sesuaian nilai baku mutu pada produksi Limbah cair mesin STP.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah di atas, maka tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui nilai kinerja mesin STP menggunakan metode OEE.
2. Untuk mengetahui nilai *Losses* pada mesin STP
3. Mengetahui faktor penyebab terjadinya cacat produk baku mutu (*Rework Losses*) pada mesin STP,

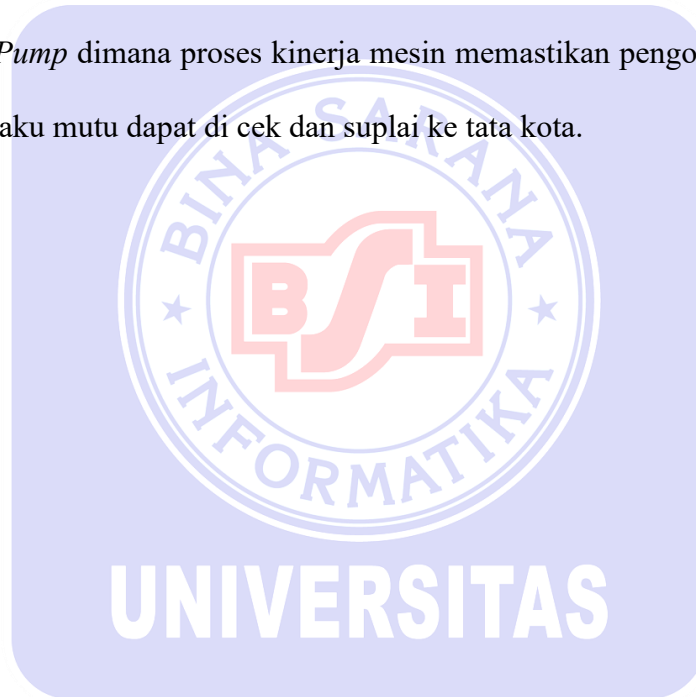
Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penyebab ketidak sesuaian produk baku mutu dari mesin STP.
2. Mendeskripsikan dan menganalisis hasil pengimplementasian metode OEE terhadap resiko cacat produk baku mutu pada mesin STP.
3. Memberikan usulan perbaikan dan pengendalian kualitas untuk mengurangi ketidak sesuaian nilai baku mutu dari produksi mesin STP.

#### 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Dalam lingkup penelitian ini berfokus pada pengendalian kualitas produksi mesin STP PT. Gaia Care International:

1. *Root Blower* dimana proses aerasi ini untuk mempertahankan dan menjaga kecukupan Oksigen terhadap bakteri pengurai tetap hidup.
2. *Equalizing Submersible Pump* dimana proses kinerja mesin terhadap produksi aliran ke tiap bak kontrol lainnya.
3. *Effluent Pump* dimana proses kinerja mesin memastikan pengolahan akhir sebagai standar baku mutu dapat di cek dan suplai ke tata kota.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

Mendapatkan beberapa referensi dari jurnal ilmiah dan artikel melalui internet menjadi bahan tinjauan pustaka penulis. Berikut tinjauan pustaka yang mendukung teori dari penelitian, sebagai berikut:

##### 2.1.1 Pengertian Total Productive Maintenance

Bahwasannya perhitungan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) dari mesin STP merupakan bagian dari *Total Productive Maintenance* (TPM), perlu di uraikan pengertian dan defenisi dari TPM (Andri & Marikena, 2023). Pengertian atau definisi *Total Productive Maintenace* (TPM) merupakan suatu sistem pemeliharaan mesin yang inovatif dan holistik yang melibatkan semua elemen dalam organisasi, termasuk manajemen puncak, karyawan, pengembang, pemasaran, dan administrasi. TPM bertujuan untuk mengoptimalkan keefektifan peralatan dengan cara yang komprehensif dan kolaboratif. *Total Productive Maintenance* sebagai suatu pendekatan yang inovatif dalam merawat mesin dengan cara mengoptimasi keefektifan peralatan, mengurangi bahkan menghilangkan kerusakan mendadak (*breakdown*) dan melakukan pemeliharaan mandiri oleh operator (Ruslan & Prasmoro, 2020).

*Total Productive Maintenance* berfungsi secara komprehensif dan sistematis yang bertujuan untuk menjaga dan meningkatkan kondisi peralatan agar selalu dalam kondisi prima. Dengan penerapan TPM, perusahaan dapat memastikan bahwa mesin

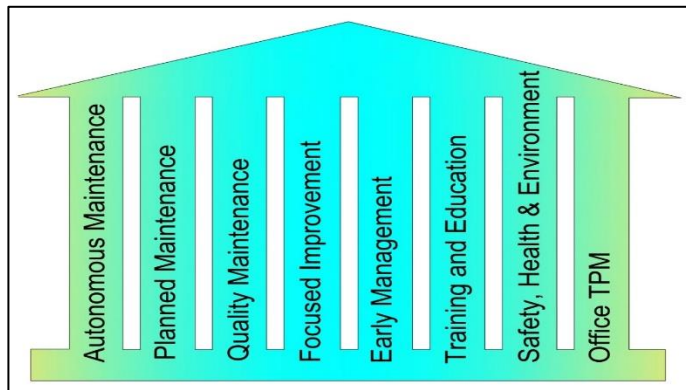
dan peralatan selalu siap untuk digunakan, mengurangi downtime, dan meningkatkan efisiensi produksi.

Prinsip *TPM* merupakan pendekatan yang menekankan pemeliharaan mandiri oleh operator sebagai salah satu prinsip utamanya sehingga ketergantungan pada staf maintenance dapat dikurangi, dan hanya fokus menangani masalah yang lebih besar saja (Andri & Marikena, 2023).

*Total Productive Maintenance* (TPM) di PT. Gaia Care International, khususnya pada unit produksi dan pemeliharaan Sewage Treatment Plant (STP), bertujuan untuk meningkatkan produktivitas melalui kerja sama erat antara tim. Penerapan TPM ini melibatkan seluruh karyawan engineering dalam upaya pemeliharaan mesin dan peralatan secara menyeluruh.

Indikator kesuksesan implementasi TPM di PT. Gaia Care International diukur dengan Overall Equipment Effectiveness (OEE). OEE merupakan metrik yang mencakup tiga komponen utama yaitu Availability (ketersediaan), Performance (kinerja), dan Quality (kualitas). Parameter ini mencakup berbagai jenis kerugian (losses) yang terjadi selama operasi mesin. (Amaruddin, 2020).

Dalam mengimplementasikan TPM pada Perusahaan, keberhasilan pelaksanaan melalui 8 pilar yang harus dikerjakan oleh seluruh elemen diperusahaan, berikut penjelasan 8 pilar tersebut :



(Sumber Zlatić, 2019)

Gambar II.1  
Pilar TPM

Pilar *Autonomous Maintenance*, (pemeliharaan secara mandiri) adalah salah satu pilar penting dalam *Total Productive Maintenance* (TPM) yang memberikan tanggung jawab pemeliharaan rutin kepada operator. Ini mencakup tugas-tugas seperti pembersihan mesin, pengecekan kelengkapan dan fungsi pada mesin, serta inspeksi mesin dengan merasakan getaran dan bunyi. Dengan implementasi pilar ini, operator atau pekerja yang bersangkutan akan memiliki rasa tanggung jawab yang tinggi, meningkatkan pengetahuan tentang alat kerja, serta terhadap peralatan yang digunakannya.

Pilar *Planned Maintenance*, (perencanaan secara terencana) pilar TPM yang berfokus pada pemeliharaan mesin dan peralatan secara terencana untuk mencegah terjadinya kerusakan dan memastikan kinerja optimal. Pemeliharaan terencana melibatkan penjadwalan rutin pemeliharaan preventif dan prediktif, serta perbaikan berdasarkan analisis kondisi dan kebutuhan operasional.

Pilar *Quality Maintenance*, berfokus salah satu pilar penting dalam *Total Productive Maintenance* (TPM) yang fokus pada pemeliharaan kualitas produk dengan

memastikan bahwa mesin dan proses produksi beroperasi pada kondisi optimal untuk menghasilkan produk berkualitas tinggi. Pemeliharaan kualitas bertujuan untuk menghilangkan cacat dan variabilitas dalam proses produksi melalui pengendalian kualitas yang ketat dan perbaikan berkelanjutan.

Pilar *Early Equipment Management*, salah satu pilar penting dari TPM yang berfokus pada pengenalan dan integrasi peralatan baru ke dalam proses produksi dengan cara yang efisien dan efektif. EEM bertujuan untuk memastikan bahwa peralatan baru dirancang dan diimplementasikan dengan mempertimbangkan kemudahan operasional, pemeliharaan, dan keandalan sejak tahap awal. Dengan demikian, EEM membantu dalam mengurangi downtime, meningkatkan produktivitas, dan mengoptimalkan biaya.

Pilar *Training and Education*, diperlukan untuk menambah pengetahuan saat menerapkan *TPM*. adalah salah satu pilar penting dalam *Total Productive Maintenance* (TPM) yang berfokus pada peningkatan keterampilan dan pengetahuan seluruh karyawan, baik operator, teknisi, maupun manajemen. Tujuannya adalah untuk menciptakan tenaga kerja yang kompeten dan memiliki pemahaman yang mendalam tentang peralatan, proses produksi, dan teknik pemeliharaan, sehingga dapat mengidentifikasi dan mengatasi masalah dengan cepat dan efisien.

Pilar *TPM office* adalah TPM yang berfokus pada meningkatkan efisiensi dan produktivitas di lingkungan kantor. Pilar ini memperluas prinsip-prinsip TPM di area operasional ke departemen non-produksi seperti administrasi, keuangan, sumber daya manusia, dan manajemen. Tujuannya adalah untuk menghilangkan pemborosan, meningkatkan proses kerja, dan mendukung aktivitas TPM di seluruh organisasi.

Efektivitas perangkat melalui *TPM* memiliki tujuan yang sangat penting dalam mengurangi atau bahkan menghilangkan breakdown yang terjadi pada peralatan produksi. Dengan melakukan perawatan secara terencana dan mandiri oleh operator atau teknisi, diharapkan kinerja peralatan dapat dioptimalkan sehingga dapat meningkatkan produktifitas secara keseluruhan dan mengurangi jumlah produk cacat (Priyono et al., 2019), (Sibarani et al., 2020). Salah satu cara pengukuran kinerja peralatan dengan menggunakan *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) memang merupakan salah satu metode yang efektif. OEE menggabungkan tiga faktor utama dalam mengukur kinerja peralatan, yaitu *availability* (ketersediaan), *performance efficiency* (efisiensi kinerja), dan *rate of quality* (tingkat kualitas). Dengan menggunakan OEE, perusahaan dapat mengidentifikasi area-area di mana perbaikan diperlukan untuk meningkatkan kinerja peralatan. (Wahid, 2020).

### **2.1.2 Perawatan dan Pemeliharaan**

Suatu perawatan yang teratur dan terencana sangat penting dalam menjaga mesin dan peralatan produksi agar tetap beroperasi dalam kondisi optimal. Dengan melakukan perawatan yang tepat, perusahaan dapat menghindari kerusakan yang berat pada mesin, sehingga tidak hanya menghemat waktu dan biaya untuk perbaikan, tetapi juga menjaga kelancaran proses produksi. Perawatan yang baik juga dapat meningkatkan umur pakai mesin dan peralatan, mengurangi risiko *downtime* yang tidak terduga, dan meningkatkan efisiensi operasional secara keseluruhan. Oleh karena itu, penting bagi perusahaan untuk memiliki sistem perawatan yang terencana dan terkelola dengan baik.

Pengertian pemeliharaan ialah suatu serangkaian tindakan yang dilakukan pada alat atau produk untuk mencegah kerusakan dan memastikan alat atau produk tersebut tetap berfungsi dengan baik. Dapat dikatakan pemeliharaan dilakukan sebelum mesin mengalami kerusakan dan mencegah terjadinya kerusakan, sedangkan pemeliharaan yaitu dilakukan setelah suatu alat mengalami kerusakan (Muhammad, 2021).

Aktifitas pemeliharaan (*maintenance*) sangat diperlukan guna mencegah kerusakan pada mesin dan peralatan kerja sehingga kualitas, produktivitas dan efisiensi produksi akan meningkat dan menghasilkan profitabilitas yang tinggi bagi perusahaan (Purnomo et al., 2021).

Dalam pekerjaan *Maintenance* atau perawatan dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan pendekatan, tujuan, dan metode pelaksanaannya. Berikut adalah beberapa jenis *maintenance* yang umum:

#### 1. *Break Down Maintenance*

Perawatan jenis perawatan yang dilakukan secara mendadak setelah terjadi kerusakan atau kegagalan mesin yang mengakibatkan *downtime*. Tujuannya adalah untuk memperbaiki mesin dengan segera agar produksi dapat dilanjutkan.

#### 2. *Preventive Maintenance*

Merupakan jenis perawatan yang dilakukan secara terencana dan berkala untuk mencegah terjadinya kerusakan atau kegagalan mesin. Tujuannya adalah untuk menjaga mesin agar tetap dalam kondisi optimal dan menghindari *downtime* yang tidak terduga, beberapa kegiatan serta jenis *preventive maintenance* yaitu :

a. *Periodic Maintenance*

Perawatan berkala yang terjadwal dalam melakukan pembersihan mesin, inspeksi mesin, meminyaki mesin dan juga pergantian suku cadang yang terjadwal untuk mencegah terjadi kerusakan mesin secara mendadak yang dapat mengganggu kelancaran produksi. *Periodic maintenance* biasanya dilakukan dalam harian, mingguan, bulanan ataupun tahunan.

b. *Predictive Maintenance*

*Predictive Maintenance* adalah perawatan yang dilakukan untuk mengantisipasi kegagalan sebelum terjadi kerusakan total. *Predictive Maintenance* ini akan memprediksi kapan akan terjadinya kerusakan pada komponen tertentu pada mesin dengan cara melakukan analisa trend perilaku mesin/peralatan kerja. Berbeda dengan *periodic maintenance* yang dilakukan berdasarkan waktu (*Time Based*), *Predictive Maintenance* lebih menitikberatkan pada kondisi mesin (*Condition Based*).

c. *Corrective Maintenance*

Merupakan jenis perawatan yang dilakukan setelah terjadi kerusakan atau kegagalan mesin. Tujuannya adalah untuk memperbaiki mesin agar dapat kembali beroperasi seperti semula. Meskipun lebih bersifat reaktif, pemeliharaan korektif tetap penting untuk mengatasi kerusakan yang tidak dapat dihindari.

### 2.1.3 Tujuan Serta Manfaat Pemeliharaan

Dalam buku Daryus pada tahun 2008 “manajemen pemeliharaan mesin”, dimana tujuan utama dalam pemeliharaan dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Memperpanjang performa alat kerja.
2. Menjamin operasional seluruh peralatan berfungsi saat di gunakan.
3. Keselamatan operator dalam menggunakan alat kerja.

#### 2.1.4 Efektifitas dan Efisien

Efektifitas dalam konteks operasional dapat diukur dari sejauh mana kegiatan tersebut mencapai tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan. Efektivitas sering kali diukur dengan membandingkan keluaran (*output*) suatu kegiatan dengan tujuan dan sasaran yang ingin dicapai (*outcome*). Dengan kata lain, suatu kegiatan dikatakan efektif jika berhasil mencapai hasil yang diharapkan dengan menggunakan sumber daya secara bijaksana (*spending wisely*).

Indikator efektivitas dapat membantu dalam mengukur sejauh mana suatu kegiatan operasional memberikan dampak yang diinginkan. Misalnya, dalam konteks program pengolahan limbah, indikator efektivitas dapat mencakup pengukuran kadar pencemar sebelum dan sesudah pengolahan limbah, pengukuran tingkat keberlanjutan mesin dan peralatan, serta pengukuran biaya yang dikeluarkan untuk mencapai penurunan pencemaran yang diinginkan.

Efisiensi berhubungan dengan konsep produktifitas, pengukuran efisiensi dilakukan dengan menggunakan perbandingan antara output yang dihasilkan terhadap input yang digunakan (*cost of output*). Proses kegiatan operasional dapat dikatakan efisien apabila suatu produk atau hasil kerja tertentu dapat dicapai dengan penggunaan sumber daya dan dana yang serendah-rendahnya (*spending well*) (Rampengan et al., 2016).

Efisiensi dalam konteks produksi mengacu pada penggunaan sumber daya yang lebih sedikit untuk mencapai output yang sama atau bahkan lebih baik. Terdapat tiga faktor utama yang mempengaruhi efisiensi dalam kegiatan produksi:

1. *Output* yang lebih besar dengan *input* yang sama: Efisiensi dapat meningkat jika *output* yang dihasilkan dari jumlah *input* yang sama menjadi lebih besar. Ini bisa dicapai melalui peningkatan dalam proses produksi, penggunaan teknologi yang lebih canggih, atau peningkatan keterampilan tenaga kerja.
2. *Output* yang sama dengan *input* yang lebih kecil: Efisiensi juga dapat terjadi jika *output* yang dihasilkan tetap sama, tetapi jumlah *input* yang digunakan lebih sedikit. Hal ini dapat dicapai dengan mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam proses produksi, serta meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya.
3. *Output* yang lebih besar dengan *input* yang lebih besar: Meskipun efisiensi sering kali dikaitkan dengan penggunaan sumber daya yang lebih sedikit, namun dalam beberapa kasus, efisiensi juga dapat terjadi jika *output* yang dihasilkan lebih besar dari *input* yang lebih besar. Hal ini dapat terjadi ketika perusahaan melakukan ekspansi atau peningkatan kapasitas produksi untuk memanfaatkan ekonomi skala yang lebih besar.

### **2.1.5 Pengertian Overall Equipment Effectiveness (OEE)**

*Overall Equipment Effectiveness (OEE)* OEE memang sangat penting dalam TPM karena memberikan gambaran yang jelas tentang efisiensi mesin dalam memproduksi output yang berkualitas. Dengan memonitor OEE, perusahaan dapat mengidentifikasi downtime yang tidak perlu dan meningkatkan kinerja mesin secara keseluruhan. Ini membantu dalam perencanaan perawatan preventif dan perbaikan

yang tepat waktu untuk meminimalkan gangguan operasional. Dengan melaksanakan optimasi terhadap efektifitas dari setiap peralatan dan juga melakukan perawatan yang dilakukan secara mandiri oleh operator atau teknisi Gedung.

Formula matematis untuk menghitung Overall Equipment Effectiveness (OEE) dirumuskan sebagai berikut:, (Pangastuti, 2021) :

$$OEE = (Availability \times Performance Efficiency \times Rate Of Quality Product \times 100\%)$$

Keterangan:

#### 1. *Availability*

*Availability* (Ketersediaan) mengukur waktu sebenarnya mesin dapat beroperasi dibandingkan dengan waktu yang direncanakan untuk beroperasi.

*Planned production time* adalah waktu total dimana mesin diharapkan bekerja untuk menghasilkan produk (Hidayat et al., 2020).

*Availability* (Ketersediaan) mesin, bahwa diperlukan nilai-nilai seperti operation time, loading time, dan downtime. Berikut *Availability*:mesin atas tiga hal yaitu;

- a. *Operation time*, total waktu yang tersedia untuk operasi mesin.
- b. *Loading time*, waktu yang dibutuhkan untuk mempersiapkan mesin sebelum operasi dimulai.
- c. *Downtime*, total waktu di mana mesin tidak dapat beroperasi karena masalah atau perawatan.

Dalam rumus Stephens, (2004) maka perhitungan *availability* adalah :

$$Availability Ratio = \frac{(Loading time - Down Time)}{Loading Time} \times 100\%$$

Keterangan:

- a. *Operation time*, merupakan hasil pengurangan *loading time*.
- b. *Loading time*, merupakan waktu yang tersedia (*availability*) per hari atau per bulan dikurang dengan waktu *downtime* mesin direncanakan (*planned downtime*).

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

- c. *Downtime*, merupakan waktu di mana mesin tidak dapat beroperasi atau tidak menghasilkan output yang diinginkan karena berbagai alasan. Downtime dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk:

- 1) Penggantian Sparepart: Ketika mesin memerlukan penggantian suku cadang atau komponen tertentu sehingga perlu dihentikan sementara untuk perawatan.
- 2) Kerusakan Mesin/Peralatan: Ketika mesin mengalami kerusakan atau kegagalan yang memerlukan perbaikan atau perawatan tambahan.
- 3) Penambahan Utilitas: Ketika mesin perlu dihentikan sementara untuk penambahan atau perubahan utilitas seperti listrik, air, atau bahan baku.
- 4) Adjustment: Ketika mesin perlu diatur ulang untuk memastikan operasinya berjalan dengan baik, seperti penyesuaian kecepatan, tekanan, atau suhu.
- 5) General Treatment: Ketika mesin memerlukan perawatan umum atau pembersihan secara menyeluruh untuk menjaga kinerjanya.
- 6) Downtime dapat menjadi masalah serius dalam operasi produksi karena dapat mengakibatkan penurunan produktivitas, peningkatan biaya produksi, dan bahkan kerugian pendapatan. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi penyebab downtime dan mengambil langkah-langkah yang diperlukan untuk mengurangi atau menghindari downtime sebisa mungkin.

## 2. *Performance Efficiency Ratio*

*Performance Efficiency Ratio* (PER) adalah rasio yang menggambarkan seberapa efisien peralatan dalam menghasilkan barang atau output yang diinginkan. Terdapat tiga faktor yang diperlukan untuk menghitung PER, yaitu::

- a. *Ideal cycle time*
- b. *Processed amount*
- c. *Operation time*

Pengukuran rasio ini, yaitu :

$$\text{Performance E.R} = \frac{(\text{Process Amount} \times \text{Ideal Cycle Time})}{\text{Operating Time}} \times 100\%$$

## 3. *Rate Of Quality Product*

Merupakan rasio yang menggambarkan proporsi produk berkualitas baik yang dihasilkan dalam proses produksi. ROP dihitung dengan membandingkan jumlah produk berkualitas baik dengan jumlah total produk yang diproses. Faktor-faktor yang diperlukan untuk menghitung ROP adalah:

- a. Jumlah produk yang memenuhi standar kualitas (*Good Quality Products*) yang ditetapkan oleh perusahaan atau sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan oleh pelanggan.
- b. Jumlah Total Produk yang Diproses (*Processed Products*): Jumlah keseluruhan produk yang diproses dalam suatu periode waktu tertentu

*Rate of quality product* dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Quality Ratio} = \frac{(\text{Good quality})}{\text{Processed Amount}} \times 100\%$$

Dengan menggunakan nilai-nilai yang telah dihitung sebelumnya untuk Availability, Performance Efficiency, dan Quality Rate, maka di dapati nilai *OEE*, yaitu :

$$= \text{Availability} \times \text{Performance} \times \text{Quality Rate}$$

### 2.1.6 Standar ideal *OEE*

Berikut adalah tabel standar nilai ideal *OEE* (Kurniawan et al., 2022).

Tabel II.1  
Standard World Class OEE

| <u>Deskripsi</u>    | <u>Nilai</u>   |
|---------------------|----------------|
| <u>Availability</u> | <u>&gt;90%</u> |
| <u>Performance</u>  | <u>&gt;95%</u> |
| <u>Quality</u>      | <u>&gt;99%</u> |
| <u>OEE</u>          | <u>&gt;85%</u> |

(Sumber Kurniawan et al., 2022)

Berikut data penilaian rasio *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* dengan tingkat pencapaian tertentu (Nurdin, 2023) :

1. Nilai *OEE* sebesar 100%, mengindikasikan bahwa kegiatan produksi berjalan sempurna tanpa adanya cacat (defect) dalam hasil produksi, performance mesin yang tinggi, dan ketersediaan mesin yang optimal tanpa downtime. Ini merupakan kondisi ideal yang ingin dicapai oleh setiap perusahaan dalam upaya meningkatkan efisiensi dan produktivitas produksi. Namun, mencapai nilai *OEE* sebesar 100% seringkali merupakan tantangan yang besar dan memerlukan upaya terus-menerus dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional.
2. Nilai *OEE* sebesar 85% sering dianggap sebagai standar kelas dunia atau world-class manufacturing. Ini menunjukkan bahwa perusahaan telah mencapai tingkat efisiensi dan produktivitas yang tinggi dalam kegiatan produksinya. Memiliki nilai

OEE sebesar 85% merupakan tujuan yang sangat baik bagi perusahaan dalam jangka panjang, karena hal ini menunjukkan bahwa perusahaan telah berhasil mengoptimalkan ketersediaan mesin, kinerja mesin, dan kualitas produknya.

3. Nilai *OEE* sebesar 60% menunjukkan bahwa kegiatan produksi berada pada tingkat yang dapat diterima, tetapi masih terdapat ruang untuk perbaikan dan peningkatan. Sebuah nilai *OEE* sebesar 60% menunjukkan bahwa meskipun produksi berjalan dengan cukup baik, masih terdapat potensi untuk meningkatkan efisiensi, kualitas, atau ketersediaan mesin.
4. Nilai *OEE* sebesar 40% menunjukkan bahwa kegiatan produksi berada pada tingkat yang tidak memadai dan memerlukan tindakan perbaikan segera. Sebuah nilai *OEE* yang rendah seperti ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk downtime mesin yang tinggi, kualitas produk yang buruk, atau kinerja mesin yang tidak optimal.

#### **2.1.7 Konsep dalam Six Big Losses**

Konsep yang digunakan dalam *Total Productive Maintenance* (TPM) untuk mengidentifikasi dan mengatasi enam kategori utama penyebab rendahnya efisiensi dan efektivitas peralatan produksi. *OEE* menyoroti enam kerugian utama yang sering kali menyebabkan peralatan produksi tidak beroperasi secara optimal. Rendahnya produktivitas mesin/peralatan yang menimbulkan kerugian bagi perusahaan sering diakibatkan oleh penggunaan mesin/peralatan yang tidak efektif dan efisien (Taufik et al., 2023). *OEE* menyoroti 6 kerugian utama (*Six Big Losses*) penyebab peralatan produksi tidak beroperasi secara normal, Adapun *six big losses* tersebut dapat digolongkan menjadi 3 macam (Pangastuti, 2021) :

1. *Downtime Losses* , Terkait dengan Availability (Ketersediaan)

- a) *Breakdown losses* yaitu kerusakan mesin/ peralatan yang tiba- tiba atau kerusakan yang tidak diinginkan tentu saja akan menyebabkan kerugian, kerusakan akan menyebabkan mesin tidak beroperasi dan menghasilkan output.

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Total Breakdown Time} \times 100\%}{\text{Loading Time}}$$

- b) *Set-Up and adjustment Losses* (kerugian akibat set-up dan penyesuaian) adalah salah satu dari Six Big Losses yang sering diidentifikasi dalam *Total Productive Maintenance* (TPM). Kerugian ini terjadi saat terjadi perubahan set-up atau penyesuaian pada mesin untuk mengganti jenis produk atau proses produksi berikutnya.

$$\text{SAL} = \text{Total waktu set-up \& Adjust} \times 100\%$$

2. *Speed Losses*, Terkait dengan Performance (Kinerja)

- a) *Idling and minor stoppages losses* (kerugian karena menganggur dan berhenti minor) adalah salah satu dari *Six Big Losses* dalam TPM. Kerugian ini terjadi ketika mesin atau peralatan mengalami berhenti singkat atau menganggur dalam jangka waktu yang pendek selama proses produksi.

$$\text{IMSL} = \frac{\text{Non Productive Time} \times 100\%}{\text{Loading Time}}$$

- b) *Reduced speed losses* adalah kerugian yang timbul karena kecepatan aktual proses berada di bawah kecepatan optimal dari mesin. Sehingga hal ini menyebabkan proses produksi tidak berjalan dengan optimal.

$$\text{RSL} = \frac{\text{Actual Precessing Time} \times 100\%}{\text{Loading Time}}$$

3. *Defect Losses*, Terkait dengan Quality (Kualitas)

- a) *Process defect losses* adalah produk cacat yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian material, mengurangi jumlah produksi, limbah produksi meningkat dan peningkatan biaya untuk pengerjaan ulang.

$$PDL = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Total Processes Defect}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

- b) *Reduce yield Loses/Start-up losses* (kerugian pada saat memulai produksi atau mereduksi hasil) merupakan salah satu jenis kerugian dalam Six Big Losses dalam TPM. Kerugian ini terjadi pada saat awal memulai produksi atau saat mengalami penurunan hasil jalankan.

$$RYL = \frac{\text{Ideal Cycle Time} \times \text{Total Reduce Yield}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

### 2.1.8 Bagan Pareto

Bagan Pareto, yang diperkenalkan oleh Vilfredo Pareto (1848-1923), adalah alat grafis yang digunakan untuk menampilkan data dalam urutan frekuensi atau besarnya, yang memungkinkan kita untuk mengidentifikasi dan memprioritaskan masalah yang memiliki dampak terbesar. Bagan Pareto juga merupakan salah satu dari tujuh alat pengelompokan mutu yang sering digunakan dalam pengendalian mutu.. Urutannya dimulai dari masalah yang paling umum hingga masalah yang paling tidak umum (Febi Kurnia Sari & Supardi, 2022). Diagram Pareto memiliki fungsi alat manajemen kualitas yang memvisualisasikan data dalam urutan prioritas berdasarkan kontribusinya terhadap suatu masalah atau situasi tertentu terendah. Diagram Pareto tidak hanya memberikan gambaran yang jelas tentang penyebab utama masalah atau kinerja yang perlu ditingkatkan, tetapi juga memfasilitasi pengambilan keputusan yang lebih efektif berdasarkan prioritas yang terbukti dari data yang ada. Untuk mengurangi

breakdown mesin, 3 masalah paling dominan (presentase kumulatif 80%) dalam urutan pembuatan diagram pareto yaitu :

1. Mengidentifikasi penyebab masalah untuk pengumpulan data
2. Membuat daftar, *history card* (catatan kejadian / masalah ) yang berisikan frekuensi kejadian yang sedang diteliti.
3. Mengurutkan frekuensi kejadian dari hal yang besar atau pun kecil dan menghitung frekuensi kumulatif beserta nilai persentasenya.
4. Melakukan kajian pada setiap kategori sebab utama.
5. Menggambar kurva kumulatif langkah- langkah pembuatan Fishbone.

#### 2.1.9 Diagram Fishbone

Fishbone diagram, yang juga dikenal sebagai Cause-and-Effect Diagram atau Ishikawa Diagram, diperkenalkan oleh Dr. Kaoru Ishikawa, seorang ahli pengendalian kualitas dari Jepang. Diagram ini membantu dalam mengidentifikasi, mengatur, dan menyajikan berbagai penyebab potensial dari suatu masalah atau efek dalam suatu proses. Bentuknya menyerupai tulang ikan, dengan masalah atau efek utama ditempatkan di "kepala" dan berbagai kategori penyebab ditampilkan sebagai "tulang" yang mengarah ke masalah tersebut. Fishbone diagram digunakan ketika kita ingin mengidentifikasi kemungkinan penyebab masalah dan terutama ketika sebuah team cenderung jatuh berpikir pada rutinitas (Pangastuti, 2021).

Terkait persiapan tersebut perlu diuraikan juga kategori fishbone 6M:

1. *Machine* ( Mesin rusak, kurang perawatan )
2. *Method* (Prosedur kerja, SOP )
3. *Material* (Bahan baku, spesifikasi material).

4. *Man Power* (tenaga kerja , pelatihan, operator )
5. *Measurement* (metode pengukuran )
6. *Milieu / Mother Nature* (lingkungan kerja, kelembaban area kerja )

Pengaruh sebab akibat dari faktor utama dapat diketahui melalui panah tulang ikan pada diagram fishbone. Diagram diperuntukan untuk memaparkan penyebab terjadinya permasalahan secara grafis dan diketahuinya sebab-akibat permasalahan (Oktaviana & Auliandri, 2023).

### 2.1.10 Kategori dalam Fishbone

1. Diagram Fishbone menurut kategori penyebab utama :

Tabel II.2  
Kategori dalam Fishbone

| NO | KATEGORI             |                          |             |
|----|----------------------|--------------------------|-------------|
|    | 6M                   | 8P                       | 5S          |
| 1  | Mesin atau teknologi | Price                    | Surrounding |
| 2  | Metode atau proses   | Promotion                | Supplier    |
| 3  | Material             | People                   | System      |
| 4  | Man Power            | Promotion                | Skill       |
| 5  | Measurement          | process                  | Safety      |
| 6  | Milieu               | Physical Evidence        |             |
| 7  |                      | Productivity and Quality |             |

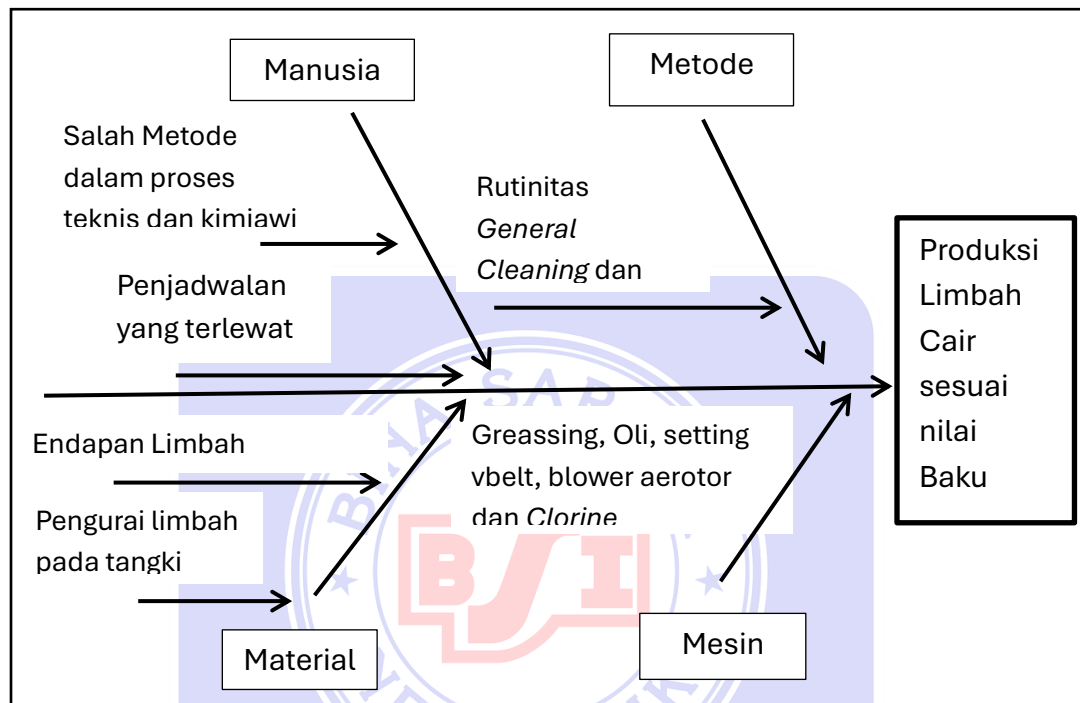
(Pangastuti, 2021)

Penyesuaian mencari permasalahan agar teridentifikasi dapat di gunakan kategori menurut bidang kerja yang dilaksanakan :

- a. 6M dalam kategori fishbone biasa di gunakan dalam bidang industri manufaktur
- b. 8P dalam kategori fishbone biasa di gunakan dalam bidang industri jasa
- c. Kategori 5S dapat pula di gunakan dalam bidang industri jasa

Kategori *Fish bone* dapat mewakili penyelesaian pengukuran kualitas dan performa mesin STP terkait produksi limbah domestik Gedung.

## 2. Kerangka *Fish Bone*



(Sumber Anrinda et al., 2021)

Gambar. II.2

Diagram Fishbone

Uraian mengenai kerangka fishbone dapat di simpulkan, bahwa pencapaian hasil produksi limbah cair atas kesesuaian nilai baku mutu di perlukan metode rutinitas harian yang boleh dilewatkan oleh personel atau petugas, selain control mesin yang aktivitas operasionalnya tidak berhenti sebagai upaya kesesuaian hasil produksi.

## 2.2 Penelitian Terkait

Penelitian sebelumnya berguna bagi penulis serta menjadi pedoman dan referensi penelitian yang akan di lakukan dalam karya tulis ini, sehingga nantinya dengan adanya dasar teoritis dan metodologis yang kuat, serta memberikan wawasan tentang

pendekatan, alat, dan teknik yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan penelitian dapat membantu dan memudahkan penulis dalam melakukan penelitiannya sesuai dengan tema dan membuat perencanaan kerja yang bermanfaat bagi perusahaan. Dalam penelitian ini juga digunakan beberapa jurnal yang nantinya dapat mendukung penelitian terkait penghitungan serta analisa mesin kerja menggunakan metode *Overall Equipment effectiveness*, berikut terlampir dalam tabel beberapa jurnal sebagai tinjauan pustaka yaitu :

Tabel II.3.  
Tabel Penelitian Terkait

| No | Penulis                       | Tahun | Metode                                                                                                                                                            | Hasil                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Andri dan Murikena            | 2023  | <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> Pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> Di PT. Amin Jaya Teknik   | Faktor penyebab tinggi rendahnya nilai <i>OEE</i> pada mesin grinding adalah <i>idling and minor stoppages</i> dengan persentasi 61% .faktor lainnya adalah setup and <i>adjustment losses</i> dengan persentasi 4% yaitu waktu yang diperlukan untuk memproduksi satu jenis produk termasuk pemanasan mesin.          |
| 2  | Farkhan Fajar Nurdin          | 2023  | Peningkatan Produktivitas Peralatan dan Perawatan Mesin <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i> menggunakan Metode <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> | Nilai <i>availability</i> terdapat <i>breakdown lossess</i> dan <i>setup and adjustment losses</i> , adapun <i>performance rate</i> terdapat <i>reduced speed lossess</i> dan <i>idling/minor stopages losses</i> , dan nilai <i>quality rate</i> terdapat <i>defect/rework losses</i> serta <i>yield/scarp losses</i> |
| 3  | Anastasia Christin Oktaviana, | 2023  | Analisi pengendalian kualitas produksi meja dan kursi menggunakan diagram pareto dan                                                                              | Kerusakan dengan spesifikasi lubang pada kayu mencapai persentase 39,47% , kerusakan berupa kayu lembab dengan                                                                                                                                                                                                         |

|   |                                                                                  |      |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Tuwanku Aria Auliandri                                                           |      | fishbone pada PK. SKM JATI                                                                                                          | <p>prosentase 15,79% , yaitu plitur yang gagal dengan jumlah persentase sebesar 44.74%</p> <p>Sedangkan berdasarkan diagram fishbone diketahui masing masing defect memiliki 4 cabang masalah diantaranya ada material, orang, mesin, serta metode. dari keempat cabang inilah maka dapat dianalisis sebagai penyebab masalah kegagalan produk pada PK. SKM Jati</p>                                                                      |
| 4 | Mas Muhammad Rizki Aditya, Trinopi Melani, Khairul Imam A.G, dan Muchammad Fauzi | 2022 | <p>Pengukuran <i>OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE)</i> sebagai upaya meningkatkan nilai efektivitas mesin washer di PT. XYZ</p> | <p>Perhitungan nilai <i>Availability rate</i> mesin washer didapat pada bulan November sebesar 86,90% dan rata-rata di periode 2020-2021 sebesar 83,06%.</p> <p>Perhitungan nilai <i>Performance rate</i> mesin washer didapat pada bulan November sebesar 88,59% dan <i>avarege</i> di periode 2020-2021 sebesar 88,66%. <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> pada bulan November sebesar 76,57% dan 73,19% pada 2020 - 2021</p> |
| 5 | Akmal Muhammad Atthoriq, Kardiman                                                | 2022 | <p>Analisis Efektifitas Dan Efisiensi Pelaksanaan Anggaran Belanja Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Kota Manado</p>   | <p>Tingkat Atau Kriteria Efektifitas Anggaran Belanja Pada BAPPEDA Kota Manado Tahun 2011 – 2015 Yang Bervariasi.</p> <p>Tingkat Efektifitas Tertinggi Pada Tahun 2015 Dan Yang Terendah Terjadi Pada Tahun 2013. Pada Tahun 2011, 2012, 2013 Yang Dikatakan Kurang Efektif, Tetapi Pada Tahun 2014 Dan 2015 Yang Cukup Efektif. Karena Tingkat Efektifitas Masih Kurang Efektif</p>                                                      |

|   |                                                                               |      |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|-------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                               |      |                                                                                                                                                 | Dikarenakan Realisasi Anggaran Belanja Yang Memiliki Perbedaan Yang Jauh Dengan Target Anggaran Belanja Yang Harus Dicapai. Walaupun Perbedaan Ini Terjadi Karena Beberapa Kegiatan Yang Dianggarkan Tidak Terlaksana, Tetapi Kegiatan Lain Yang Telah Dianggarkan Sudah Dilaksanakan Dengan Cukup Efektif Oleh BAPPEDA Kota Manado.                                                                                                                                                                                                             |
| 6 | Faza Millatina Taufik, Grace Natalie Puri, Mega Meidina, Rafi Muhammad Zidan. | 2022 | Analisa pengukuran efektivitas mesin pada proses <i>filling</i> menggunakan metode <i>OEE</i> dan <i>Six Big Losses</i> PT. Sanbe Farma Bandung | Nilai perhitungan <i>OEE</i> di area <i>filling</i> sudah memenuhi standar, namun nilai <i>Availability rate</i> dan <i>Quality rate</i> belum memenuhi standar. Dari hasil analisa dengan metode <i>Six Big Losses</i> , di temukan hasil yang tinggi pada perhitungan <i>Reduced speed losses</i> dengan skor 37,88% kemudian disusul dengan <i>Setup adjustment</i> sebesar 22,4%. <i>Set up adjustment</i> sebesar 22,4%. Adapun upaya mengurangi kerugian yang terjadi karena penurunan kecepatan mesin dan waktu pemanasan mesin yang lama |
| 7 | Muhammad Fadli & Muhammad Ihsan Hamdy                                         | 2021 | <i>Application of The Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method in Increasing The Efficiency Of Mangel / Crepper Machine</i>                 | Nilai <i>OEE</i> pada mesin Mangel/Crepper sebesar 91,528 % dan telah mencukupi standar Internasional yang ditetapkan sebesar 85 %. Besarnya nilai <i>OEE</i> pada mesin Mangel/Crepper dipengaruhi oleh tiga variabel yaitu: <i>Availability Ratio</i> , <i>Performance Efficiency</i>                                                                                                                                                                                                                                                          |

|    |                                                         |      |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|---------------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                         |      |                                                                                                                                                              | <i>Ratio, dan Rate of Quality Product.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 8  | Nova Pangastuti                                         | 2021 | Pengukuran Efektifitas Mesin Trafo dengan menggunakan metode <i>Overall Equipment Effectivitas (OEE)</i> pada PT. PLN (Persero) Area Bintaro                 | Berdasarkan hasil penelitian diketahui faktor yang menyebabkan rendahnya nilai efektifitas tersebut yaitu Mesin, material, sistem dan metode. Program yang akan membantu dalam perbaikan sistem pemeliharaan kedepan nya adalah dengan membuat sistem berbasis data dengan tujuan dapat memonitoring serta mengevaluasi sistem pemeliharaan yang telah dilakukan. |
| 9  | Joko Purnomo, Naufal Affandi, dan Asep Rahmatullah      | 2021 | Analisis Penerapan Perawatan Motor Konveyor Mesin Xray dengan Menggunakan Metode <i>Reliability Centered Maintenance [RCM]</i> pada PT. Tristan Engineering. | Risk Priority Number (RPN) adalah salah satu metode yang digunakan dalam <i>Failure Modes and Effects Analysis (FMEA)</i> untuk menilai risiko dari setiap mode kegagalan komponen. Semakin tinggi nilai RPN, semakin rendah tingkat keandalan suatu komponen. Berdasarkan data yang diberikan, terdapat 8 kegagalan komponen dengan total RPN sebesar 683        |
| 10 | Maybella Anrinda, Martinus Edy Sianto, Ig. Jaka Mulyana | 2021 | Analisis Perhitungan <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i> Pada Mesin <i>Offset</i> CD6 Di Industri Offset Printing                                   | Hasil perhitungan <i>overall equipment effectiveness (OEE)</i> pada mesin CD6 sebesar 42.03 %. Nilai ini masih dibawah standar perusahaan kelas dunia 85%. Rendahnya <i>OEE</i> terutama disebabkan oleh rendahnya nilai <i>performance</i> . Nilai <i>Performance</i> mendapatkan nilai rendah                                                                   |

|    |                  |      |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                  |      |                                                                                                                                                                                                                                    | <p>diakibatkan jumlah produksi aktual yang rendah dibandingkan dengan output standar. Perbaikan dapat dilakukan dengan meningkatkan sistem perawatan sehingga kerusakan mesin bisa diminimalisasi. Penelitian selanjutnya yang bisa dilakukan di PT. KOP adalah untuk membuat jadwal perawatan mesin yang lebih efektif dalam kerangka <i>Total Productive Maintenance (TPM)</i>.</p> |
| 11 | Hamdan Ammarudin | 2020 | <p>Analisis Penerapan <i>Total Productive Maintenance</i> (Study Kasus Perusahaan Komponen Automotive) <i>Analysis of the Application of Total Productive Maintenance (Case Study of an Automotive Component Company)</i> 2020</p> | <p>Pencapaian penerapan TPM di perusahaan yang diteliti menunjukkan bahwa implementasi pada tiga pilar TPM, yaitu <i>Focus Improvement, Safety, Health and Environment</i>, serta Office TPM, telah mencapai nilai di atas target yang diinginkan. Namun, terdapat pilar-pilar lain yang masih memerlukan perbaikan</p>                                                               |

Dengan menyajikan informasi ini, penulis dapat dengan jelas melihat berbagai sumber literatur yang relevan dengan penelitian mereka. Ini dapat membantu dalam membangun argumen dan kerangka kerja penelitian, serta memberikan wawasan tentang metode yang mungkin digunakan dan temuan yang dapat diantisipasi.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tinjauan Organisasi**

PT. Gaia Care International sebagai perusahaan pengelola gedung (*Building Management*), berdiri sejak 01 Februari 2013, menyediakan layanan pada pengelolaan bangunan di Gedung HDI Hive Menteng. Gedung ini beralamat di jalan Probolinggo No. 18, Menteng, Jakarta Pusat dan berada di tanah seluas 2.553 m<sup>2</sup> dengan sembilan lantai, ruang kantor seluas 7.244 m<sup>2</sup>. Gedung HDI Hive Menteng juga memiliki fasilitas 3 lantai area parkir *basement*, tiga lift penumpang dan satu lift barang. Sebagai pengelola Gedung HDI Hive Menteng, PT. GAIA CARE INTERNATIONAL memastikan peralatan kerja berfungsi dan dalam keadaan baik. Kebersihan gedung, keamanan, distribusi listrik, air bersih, serta pengelolaan limbah industri juga menjadi prioritas dan dipastikan berjalan dengan baik, demi memberikan kenyamanan yang baik bagi tenant di Gedung HDI Hive Menteng dan pengunjung yang datang.

Dalam mewujudkan cita cita Perusahaan tentunya dibarengi dengan Visi dan Misi Perusahaan, adapun Visi PT. Gaia Care International adalah :

“Menjadi perusahaan jasa pengelola properti yang memberikan layanan jasa dengan kualitas terbaik bagi pelanggannya”

Misi PT. Gaia Care International adalah :

1. Membangun hubungan jangka panjang dengan mitra bisnis yang didasari atas kepercayaan, inovasi dan layanan prima

2. Memenangkan persaingan dalam meraih pangsa pasar dengan dukungan sumber daya manusia yang berkualitas, bermotivasi dan professional.
3. Memiliki budaya kerja yang berintegritas, kreatif dan memberikan kemudahan serta kenyamanan terbaik bagi pelanggan
4. Mencapai pertumbuhan usaha yang menguntungkan dan berkesinambungan untuk meningkatkan nilai perusahaan bagi para pemangku kepentingan.

Selain Visi Misi yang tersebut diatas, Perusahaan juga memiliki nilai inti (Core Value) dalam pergaulan bisnis serta management personal karyawan terhadap Perusahaan.

#### NILAI INTI

##### *Live Learn Love*

1. *Live* : Semangat menjalani hidup sepenuhnya, satu hari penuh pada suatu waktu. Kami memilih kesehatan, keluarga dan hubungan melebihi materi semata karena kami memahami bahwa hidup ini bukan tentang mendapatkan kehidupan tetapi tentang cara hidup.
2. *Learn* : Merupakan semangat dalam mendorong diri sendiri untuk selalu belajar sesuatu yang baru setiap hari. Kami menantang diri sendiri untuk bersikap terbuka pada cara-cara baru demi perbaikan keadaan dan juga memiliki pola pikir terbuka yang sangat penting bagi keberhasilan kami. HDI tidak pernah terlalu tua untuk belajar kiat-kiat yang baru.
3. *Love* : Filosofi Love memiliki pengertian bahwa kami memilih untuk mencintai diri sendiri dan orang-orang di sekitar kami. Hal ini membuat segalanya lebih mudah

ketika kami bekerja dan bermain. Sebuah peluang mampu memberitahu seseorang bahwa ia dihargai. (sumber : Management dan HRD PT. Gaia Care International)

### 3.1.1 Sejarah Organisasi

Sejarah perusahaan PT. Gaia Care International tidak lepas dari sejarah perusahaan PT. Harmoni Dinamik Indonesia (HDI). Karena PT. Gaia Care International merupakan anak dari perusahaan PT. Harmoni Dinamik Indonesia (HDI). Berdiri sejak tahun 1993 beralamat di jalan Pecenongan Raya no. 72 Jakarta Pusat, untuk bisnis perusahaannya dibidang *social network marketing* dengan beragam produk nutrisi, kesehatan mulut, serta perawatan kulit dengan basis lebah. *Social Network Marketing* yakni strategi pemasaran yang menggunakan jaringan sosial untuk mengedarkan informasi atau produk melalui metode perbincangan antar individu guna memenuhi kebutuhan masyarakat.

Perusahaan PT. Harmoni Dinamik Indonesia (HDI) terus berkembang dengan banyaknya center tersebar diseluruh Indonesia, melayani ratusan ribu enterpriser. Di tahun 2013 PT. Harmoni Dinamik Indonesia memiliki gedung/kantor pusat sendiri dengan nama Gedung HDI Hive Menteng beralamat di jalan Probolinggo No. 18 Menteng Jakarta Pusat. Dikarenakan kebutuhan dalam sebuah gedung diperlukan adanya operasional perawatan, perijinan gedung dan lain-lain.

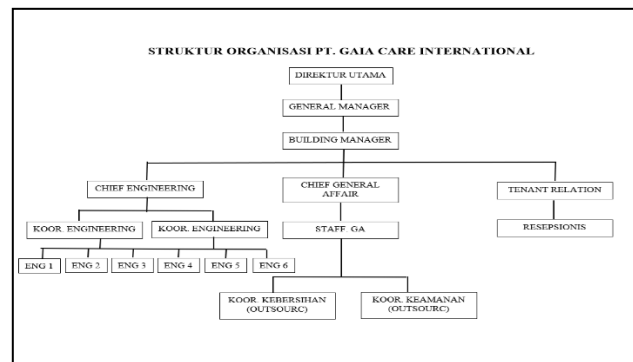
Ditahun 2013 ini juga didirikan Perusahaan PT. Gaia Care International, yang merupakan anak perusahaan dan juga masih menjadi satu manajemen dengan PT. Harmoni Dinamik Indonesia. Tentunya berbeda dengan bisnis perusahaan PT. Harmoni Dinamik dibidang *social network marketing* untuk menawarkan produk kecantikan dan kesehatan berbasis perlebahan, sedangkan untuk PT. Gaia Care International bisnis

perusahaannya bergerak dibidang *property*, sebagai pengelola Gedung HDI Hive Menteng. Pada Februari tahun 2015 PT. Gaia Care International melakukan renovasi gedung, konsep renovasi gedung terinspirasi dari sarang lebah yang merepresentasikan motto utama dari PT. HDI dengan bisnis perusahaan *social network marketing* berbasis perlebahan. Selain itu juga terdapat tanaman hijau ke dalam desain, kayu dan tanaman hijau digunakan secara ekstentif untuk mewakili alam dan ada banyak elemen berbentuk segi enam diseluruh bangunan. Semua ini bersatu untuk menciptakan sebuah gedung yang unik di Kawasan Menteng, Jakarta.

Pada 06 Agustus 2016 Gedung HDI Hive Menteng diresmikan. Eksterior dirancang khusus dengan lapisan luar, 1569 panel individu dan lampu laser led 5 derajat, dibuat khusus untuk menciptakan lingkungan yang hangat dan nyaman, sehingga membuat pengunjung merasa seperti di rumah sendiri.

### **3.1.2 Struktur Organisasi**

PT. GAIA CARE INTERNATIONAL sebagai pengelola gedung dengan kegiatan usaha bidang industri properti, berfokus pemeliharaan melibatkan berbagai kegiatan seperti pembersihan, pemeriksaan, uji, dan perbaikan. Selain itu, juga mencakup perijinan peralatan dan perlengkapan gedung sesuai dengan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan yang berlaku.



(Sumber: PT. Gaia Care International, 2023)

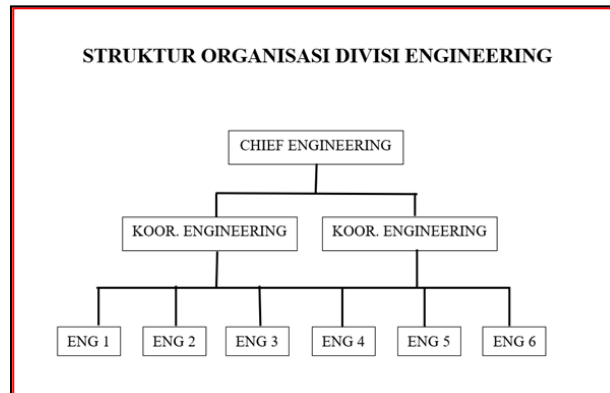
Gambar III.1

Struktur organisasi PT. Gaia Care International

Dalam Menjalankan perusahaan tentunya memiliki organisasi agar fungsi perusahaan berjalan baik. Dalam Lampiran diatas susunan struktur organisasi PT. Gaia Care International terbagi ke berbagai department yaitu :

1. *Building Management* berkoordinasi kepada *General Manager*, sebagai bentuk tanggung jawab. Institusi *Building Management* di pimpin seorang *Building Manager*.
2. *General Affair* dan staff mengatur serta mengkoordinir *Security*, *Cleaning Service* dan terkait perizinan gedung.
3. *Engineering* beserta staff teknisi yang di pimpin seorang *Chief Engineering*, mengkoordinir serta mengelola peralatan operasional gedung, fungsi teknis gedung serta sistem proteksi kebakaran .

### 3.1.3 Struktur Organisasi Engineering



(Sumber : PT Gaia Care International, 2023)

Gambar III.2  
Struktur Engineering

Terkait dengan struktur organisasi, yang tentunya bermanfaat untuk kinerja dalam suatu pekerjaan, dimana dikemukakan oleh beberapa ahli, diantaranya:

1. Robbins dan Coulter (2007:284), Struktur organisasi merupakan kerangka kerja formal organisasi yang dengan kerangka kerja itu tugas-tugas pekerjaan dikelompokkan, serta dikoordinasikan..
2. Gibson, dkk (2002:9), Struktur organisasi adalah suatu kegiatan pola formal mengelompokkan orang dan pekerjaan.
3. Wright dkk (1996:188), mengatakan struktur organisasi adalah suatu cara di mana tugas dan tanggung jawab di delegasikan kepada individu, di mana individu tersebut dikelompokkan ke dalam perusahaan kantor, departemen, dan divisi. Struktur Organisasi hendaknya selalu menyesuaikan dengan perkembangan kebutuhan publik dan lingkungan (Saharudin et al., 2023).

Struktur organisasi menunjukkan alur perintah, mengindikasikan tanggung jawab jabatan pekerjaan masing-masing tipe karyawan. Struktur organisasi menggambarkan

kerangka dan susunan hubungan diantara fungsi, bagian atau posisi, juga menunjukkan hierarki organisasi dan struktur sebagai wadah untuk menjalankan wewenang, tanggung jawab dan sistem pelaporan terhadap atasan dan pada akhirnya memberikan stabilitas dan kontinuitas yang memungkinkan organisasi tetap hidup walaupun orang datang dan pergi serta pengkoordinasian hubungan dengan lingkungan.

#### 3.1.4 Tugas dan Kewenangan

Berdasarkan bagan struktur diatas maka uraian mengenai pembagian tugas, wewenang dan tanggung jawab masing-masing bagian sebagai berikut:

##### 1. Direktur utama

Secara umum, tugas direktur utama sering disebut dengan dewan direksi adalah memimpin sebuah perusahaan (perubahan peraturan suatu bisnis). Seorang direktur utama harus membuat serta menerbitkan beragam kebijakan perusahaan sekaligus mengawasi jalannya kebijakan tersebut. Ia juga harus memeriksa anggaran tahunan perusahaan sebelum dilaporkan kepada pemegang saham. Tugas

Direktur Utama secara khusus :

- a. Menyusun strategi untuk mengarahkan bisnis menjadi lebih maju.
- b. Mengorganisasi visi dan misi perusahaan secara keseluruhan.
- c. Memimpin meeting rutin dengan para pemimpin senior perusahaan.
- d. Menunjuk orang untuk memimpin divisi tertentu dan mengawasi pekerjaannya.
- e. Menyampaikan laporan kepada pemegang saham atas kinerja perusahaan.
- f. Mengawasi kompetisi bisnis internal dan eksternal.
- g. Mengevaluasi kesuksesan perusahaan.

##### 2. *Key Leader Operation (General Manager)*

Individu atau kelompok yang memiliki pengaruh besar serta menjadi sumber referensi bagi perusahaan karena keahliannya di bidang operasional perusahaan. *KL* memiliki kemampuan untuk memengaruhi keputusan serta kebijakan melalui aktivitas jalannya perusahaan. Tugas dan Tanggung Jawab *Key Leader Operation*, antara lain:

- a. Mengontrol, mengevaluasi, serta menyetujui program operasional perusahaan.
- b. Mengontrol serta memastikan program kerja operasional demi kelancaran tim.
- c. Menganalisa, mengevaluasi dan menggunakan data *research* operasional serta membuat rencana strategi baru yang dibutuhkan.
- d. Mengontrol biaya agar sesuai dengan sistem budget dan biaya operasional
- e. Menyusun serta mengontrol strategi operasional gedung

### 3. *Building Manager*

Proses *Building Management* di pimpin *Building Manager*, dimana uraian tugas tersebut:

- a. Pemantauan anggaran untuk pemeliharaan gedung
- b. Mengatur jadwal perbaikan, penambahan, hingga penghapusan infrastruktur.
- c. Menyusun SOP penyelamatan seperti jalur evakuasi, titik kumpul jika terjadi suatu hal darurat.
- d. Fungsi pengawasan terhadap keamanan dan kebersihan di lingkungan gedung.
- e. Membuat perencanaan dan penjadwalan dalam pengelolaan kebersihan, keamanan dan perawatan gedung.
- f. Memastikan vendor sesuai dengan kemampuan dan telah terverifikasi secara kemampuan.

- g. Mencatat, mengevaluasi dan menyampaikan kebutuhan penyewa gedung untuk ditindaklanjuti.
- h. Memantau segala aktivitas *Building Management* sesuai dengan Standar yang jelas. Berkolaborasi dengan penasihat perusahaan dan departemen SDM untuk memantau penegakan standar dan peraturan.

#### 4. *GA, Finance & Asset Management*

*General Affair* merupakan jabatan yang memainkan peranan penting dalam pengelolaan perusahaan. *General Affair* biasanya bertanggung jawab terhadap berbagai hal yang berhubungan dengan kegiatan operasional perusahaan.

Tugas dan tanggung jawab *General Affair* antara lain:

- a. Pengadaan barang atau fasilitas perusahaan.
- b. Inventaris fasilitas dan aset perusahaan.
- c. Perawatan dan pemeliharaan fasilitas dan aset perusahaan.
- d. Membuat laporan anggaran.
- e. Mengurus segala jenis perizinan.
- f. Membuat SOP.
- g. Berkomunikasi dengan pihak luar.

*Asset Management* atau manajemen aset adalah suatu pengelolaan terhadap aset milik perorangan atau perusahaan secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan yang direncanakan dengan bijaksana. Tugas dan tanggung jawab *Asset Management* antara lain:

- a. Membuat perencanaan kerja dan anggaran kerja bulanan atau tahunan yang berkaitan dengan kegiatan yang dilakukan pada divisi *Asset Management*.

- b. *Asset Management* juga mempunyai tugas untuk melakukan pengawasan terhadap *safety stock* dan melakukan kegiatan administrasi pada gudang *asset*.
- c. Melakukan pengawasan terhadap rencana kerja dan anggaran kerja yang telah dibuat.
- d. Melakukan pengawasan pelaksanaan proyek khusus dan *event* perusahaan yang berkaitan dengan divisi *Asset Management*.
- e. Membuat dan menyusun sistem dan prosedur sesuai dengan kondisi perusahaan terkini.
- f. Melakukan penilaian atas setiap *property* yang dimiliki oleh perusahaan.
- g. Melakukan koordinasi dengan tim terkait dalam proses-proses yang memang memerlukan persetujuan dan rekomendasi dari tim yang terkait.
- h. Melakukan inspeksi berkala daftar *asset* lapangan, dalam artian hal ini bisa dikatakan *visit*.
- i. Melakukan *update* data aset, *update* stok juga merupakan salah satu tugas dan tanggung jawabnya.

## 5. Finance

Suatu organisasi yang mencakup manajemen sumber daya keuangan, investasi, dan pengelolaan keuangan secara menyeluruh. Konsep finansial melibatkan semua aspek yang terkait dengan uang, termasuk pengumpulan, pengeluaran, pengelolaan, dan investasi dalam sumber daya keuangan untuk mencapai tujuan organisasi dengan cara yang efektif dan efisien

#### 6. *Project Leader / Supervisor Engineering*

Bertanggung jawab untuk mengendalikan semua kegiatan *engineering* untuk mendukung kegiatan operasional perusahaan. Tugas dan tanggung jawab supervisor *engineering* antara lain:

- a. Memimpin dan mengatur anggota team *M.E* dan *Plumbing*.
- b. Melakukan manajemen administrasi kinerja *team engineering*.
- c. Melaporkan dan koordinasi dengan *chief engineering*
- d. Menilai kinerja karyawan yang berada di bawahnya.

#### 7. *Engineering dan Crew*

Tugas dan Tanggung Jawab *Engineering Departement*

- a. Pengawasan Teknis

Mesin produksi di suatu perusahaan benar-benar di bawah pengawasan staf *engineering*. Wewenang kepada divisi *engineering* dan jajarannya untuk membuat peraturan bagi karyawan produksi mengenai apa yang diizinkan dan apa yang tidak boleh dilakukan oleh karyawan produksi terkait mesin produksi untuk keselamatan dan keamanan bersama

- b. Menjaga proses operasional *engineering*

Setiap staf *engineering* berkewajiban untuk menjalankan *work order* dalam melaksanakan pekerjaannya sesuai dengan *desk job* di perusahaan terkait. Staf *engineering* dapat menjaga kelancaran operasional *engineering* dengan selalu memastikan bahwa semua isi kerangka mesin kerja serta utilitas gedung selalu dalam kondisi maksimal.

### 3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian berdasar pada penggunaan data dan metode keilmuan untuk memastikan validitas, objektivitas, dan reliabilitas data adalah pendekatan yang tepat. Hal ini penting untuk mendapatkan hasil yang akurat dan dapat diandalkan dalam analisis kualitas dan perbaikan yang. Penelitian dalam permasalahan ini, diterapkan untuk mendapatkan nilai perhitungan untuk selanjutnya mendapatkan hasil dari analisa tersebut.

#### 3.2.1 Tahap Identifikasi Masalah

Pada tahap identifikasi masalah dilakukan suatu pengamatan berdasarkan uraian latar belakang permasalahan. Dengan kondisi data historis mesin kerja disertai proses produksi pada alata tau mesin terpasang menjadi tujuan utama yang mendasari permasalahan, Langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian membantu dalam memastikan bahwa penelitian tidak hanya mengidentifikasi masalah yang tepat tetapi juga memberikan dasar yang kuat untuk mengembangkan solusi yang efektif dan berkelanjutan dalam perbaikan sistem kerja mesin.

#### 3.2.2 Tahap Studi Lapangan

Pada tahap studi lapangan pengamatan sesuai kondisi aktual yang terjadi di lapangan pada proses produksi limbah di tangka effluent. Beberapa factor menjadi objek pengamatan adalah kondisi aktual proses produksi STP, jumlah dan jenis alat kerja terpasang, serta kinerja operator mesin dan prosedur yang ditetapkan oleh perusahaan. Data tersebut di jadikan acuan sebagai pengambil keputusan penyelesaian dengan metode *OEE*.

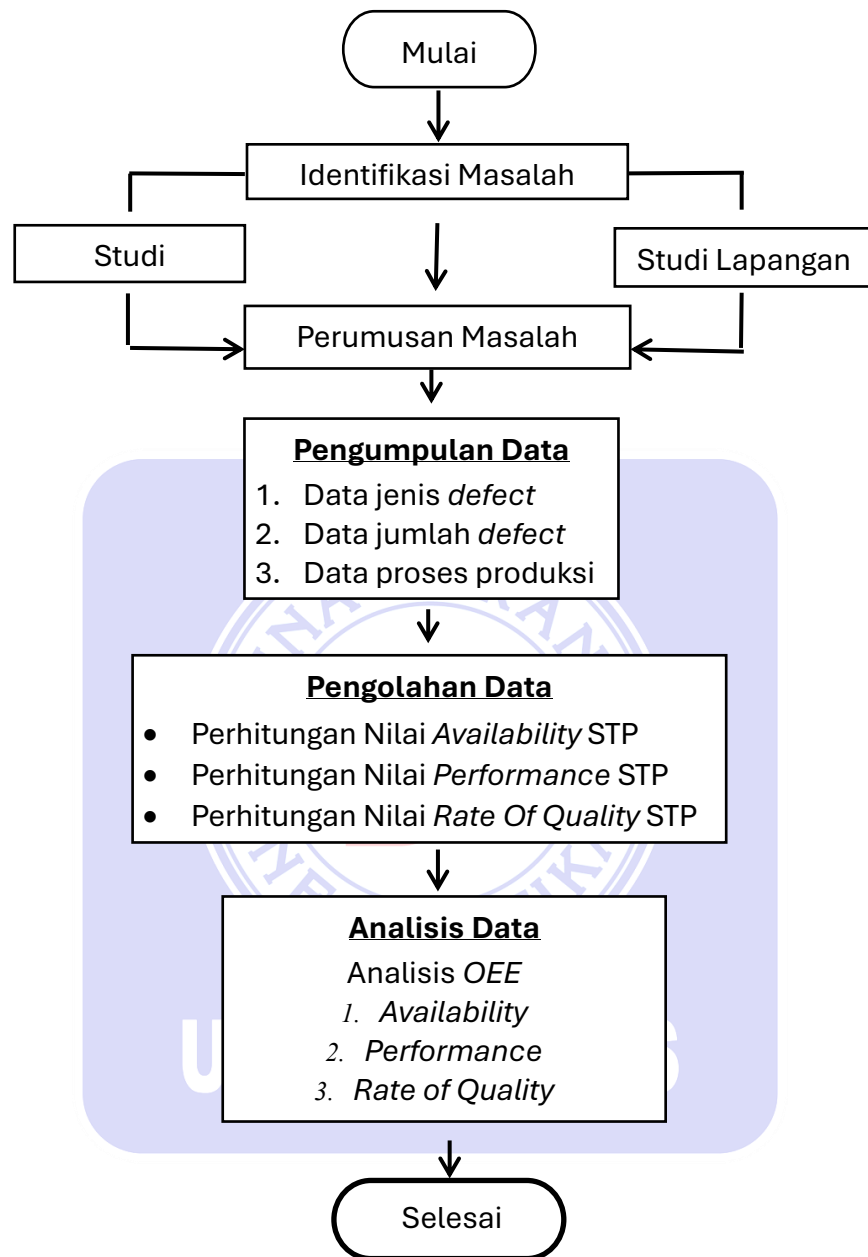
### 3.2.3 Tahap Studi Literatur

Pada tahapan penelitian ini membangun landasan teori dan mendukung analisis masalah dengan pendekatan ilmiah yang valid. Diagram Sebab Akibat, Diagram Pareto, dan analisis tabel akan membantu dalam memvisualisasikan dan menganalisis data serta temuan dari literatur yang relevan.

### 3.2.4 Tahap Perumusan Masalah

Permasalahan yang teridentifikasi dari hasil pengamatan studi lapangan. menjadi acuan dalam hal perbaikan nantinya. Berikut ini tahap perumusan masalah yang dapat penulis uraikan dalam bentuk *FlowChart* metode penelitian :





Gambar III.3  
Flow Chart Metode Penelitian

#### 1) Pengumpulan Data

Kebutuhan yang di perlukan dalam pengumpulan seperti jadwal Inspeksi, jadwal pengecekan, logsheet ,data kerusakan alat dan fasilitas, SOP, data operator,data checklist

dan uji fungsi. Setelah melakukan observasi secara langsung, penulis memutuskan untuk mengumpulkan data sebagai berikut:

- a. Pendataan pada jenis *defect* (tidak standart)
- b. Pendataan pada jumlah *defect* (tidak standart)
- c. Pendataan proses produksi
- d. Pendataan hasil produksi

## 2) Pengolahan Data

Pada tahap ini Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi identifikasi masalah serta rumusan masalah yang di dapat dari observasi langsung dan studi literatur, pengumpulan data di dapati dari hasil pengumpulan data terkait beberapa defect. Perhitungan dengan melakukan pengukuran nilai *OEE*, dilanjutkan mencari kehilangan yang dialami pada perhitungan *six big losses*, analisis data terkait sebab-akibat dalam permasalahan yang dialami dengan menggunakan diagram fishbone hingga memperoleh rancangan *TPM*.

Sebagai langkah awal penulis lakukan pemilahan data. Data pertama yang dipilah adalah data produksi bulanan dimulai dari Januari 2023 hingga Mei 2024. Kemudian data kedua yang diolah adalah data produk *reject* (rusak) yang di dapat dari hasil *output* parameter baku mutu yang diterbitkan dinas terkait dalam hal ini Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Jakarta Pusat periode Januari 2023 – Mei 2024.

## 3) Analisis Data

Setelah mengumpulkan dan mengolah data, ruang lingkup permasalahan pada sistem *Sewage Treatment Plant* semakin mengerucut dan dapat dianalisa solusinya menggunakan prinsip *Overall Equipment Effectiveness*, yaitu ;

- a. *Availability*
- b. *Performance*
- c. *Rate Of Quality*

### 3.3 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah penting dalam penelitian untuk memastikan data yang diperoleh relevan, akurat, dan dapat dipercaya. Menurut Sugiyono (2012 : 224), teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah mengumpulkan data. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik observasi dan wawancara. Tahapan pengumpulan data merupakan proses untuk mengumpulkan informasi atau fakta yang relevan guna menjawab pertanyaan penelitian atau memecahkan masalah yang dihadapi. Tahapan ini dapat dilakukan dalam berbagai bidang, seperti penelitian ilmiah, survei, analisis data, atau pengembangan produk (Nawassyarif et al., 2020; Rifa'i, 2023).

#### 1. Observasi

Menurut Sulistomo dkk. (2019:523) teks laporan hasil observasi merupakan teks yang berupa penjabaran umum untuk melaporkann sesuatu berupa hasil dari pengamatan atau observasi, laporan hasil observasi juga bisa disebut teks klasifikasi (Laia, 2023).

Dalam pendapat lainnya, menurut Nasution, dkk (2021:12) laporan hasil observasi adalah teks yang memuat penjabaran umum atau melaporkann sesuatu berupa hasil dari investigasi. Teks laporan hasil observasi disebut juga sebagai teks klasifikasi.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa laporan observasi adalah suatu teks laporan yang dideskripsikan dari hasil pengamatan terhadap suatu objek yang diamati, informasi tersebut dibuat ke dalam bentuk tulisan.

## 2. Wawancara

Dalam buku Dr.R.A.Fadhillah,S.Psi.M.Si,(2021) mengutip secara terperinci apa yang di kemukakan oleh Steward and Cash,(2000) Wawancara merupakan proses komunikasi interaktif antara dua pihak, di mana salah satu pihak memiliki tujuan serius dan antisipasi untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan melalui pertanyaan-pertanyaan yang ditujukan kepada narasumber. Teknik-teknik khusus sering kali digunakan untuk menggali informasi lebih mendalam dalam konteks penelitian..

Subjek wawancara dalam penelitian ini adalah Divisi *Engineering* selaku pelaksana harian dalam mengopersionalkan Mesin *STP*.

## 3. Studi Kepustakaan

Selanjutnya dilakukan studi lapangan untuk mengamati proses produksi hingga distribusi limbah industri yang terdapat dilapangan dan mengetahui permasalahan yang ada dan mendapat data yang sebenarnya. Kemudian menjadikan landasan untuk memberikan keputusan dalam mengendalikan kualitas produksi *STP* agar semakin baik dan meningkatkan performa mesin

### 3.3.1 Objek dan Subjek dalam Penelitian

Objek penelitian ini adalah mengetahui *nilai Overall Equipment Effectiveness* mesin *STP* PT. Gaia Care International produksi pada periode Januari 2024 sampai Juni 2024. Subjek penelitian yang dimaksud yaitu sumber data yang dapat diperoleh. Menurut Arikunto subjek adalah sumber data dari mana suatu data diambil. Adapun

sumber data dalam penelitian terdiri dari sumber data utama (*primer*) yang berupa perkataan dan tindakan, dan sumber data tambahan (*sekunder*) berupa dokumen. Data yang dikumpulkan selanjutnya di lengkapi dalam penulisan laporan tugas akhir sebagai suatu pengamatan. Hasil dicatat sesuai dengan keadaan secara terperinci. Sumber data dibagi menjadi dua yaitu (Beno et al., 2022):

#### 1. Sumbet data Primer (data utama )

Data utama sebagai sumber data primer di peroleh atau di dapati dengan cara melakukan observasi serta wawancara. Data tersebut diambil dan dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau bersangkutan dengan keperluan. Data primer ini disebut juga data asli atau data baru. Sumber utama sebagai sasaran dalam mendapatkan data yaitu terdiri dari :

- a. Bagian Manajemen
- b. Tim *Engineering* sebagai Operator Produksi
- c. Supervisor *Engineering*
- d. Supervisor *general affair*
- e. *Crew general affair* sebagai laporan baku mutu

#### 2. Sumber data Sekunder (data pendukung)

Data sekunder merupakan data yang tertulis, data yang didapatkan dari sumber yang telah tersedia. Data ini biasanya didapatkan dari laporan, dokumen arsip.

Sumber data tambahan yang terdiri dari:

- a. Laporan data Teknis
- b. Laporan persediaan bahan dan material
- c. Laporan produksi pengolahan *STP*

- d. Laporan perencanaan produksi *STP*
- e. Laporan kejadian dan kronologi kerusakan (mesin dan alat)



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengumpulan Data

##### 4.1.1 Produk Limbah Cair Domestik PT. Gaia Care International

Produk limbah industri perkantoran dalam bisnis pengelolaan gedung PT. Gaia Care International adalah menjaga nilai baku mutu serta standar kualitas limbah cair domestik, beberapa hasil *defect* penyebab paling potensial dalam menghasilkan produk limbah STP menjadi kewajiban pihak pengelola (*Building Management*) agar kesesuaian DLH tercapai. Terkait hal tersebut dapat diuraikan tiga penyebab paling potensial risiko ketidak sesuaian baku mutu dalam produksi limbah cair mesin STP :

##### 1. Limbah

Air limbah domestik, menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dan pengendalian pencemaran air, adalah sisa dari hasil suatu usaha dan/atau kegiatan pemukiman yang berwujud cair. Istilah ini mencakup berbagai sumber seperti rumah tangga, restoran, kantor, bisnis, apartemen, dan asrama. Air limbah domestik mengandung senyawa organik, anorganik, dan mikroorganisme patogen yang dapat mencemari lingkungan serta menyebabkan bau tidak sedap dan berpotensi menimbulkan penyakit.

##### 2. Standar nilai baku mutu

Sistem pengolahan air limbah domestik yaitu dengan menjaga kehandalan sistem kerja mesin STP yang dilakukan secara harian dan periodik untuk mengetahui

kualitas air limbah domestik yang dihasilkan serta memperbaiki dengan segera apabila terdapat kerusakan atau masalah pada sistem IPAL agar sesuai dengan Baku Mutu yang di tentukan. Mengacu kepada PERMEN LHK Nomor 68 tahun 2016 tentang baku mutu limbah domestik, dimana parameternya terdiri dari kadar *pH*, *Biochemical Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *Total Suspended Solids (TSS)*, *amonia (NH<sub>3</sub>)*, minyak dan lemak, serta *total coliform*. Parameter yang digunakan ini umumnya menjadi acuan untuk melihat kualitas limbah domestik yang telah diolah melalui mesin STP yaitu baik atau tidaknya untuk dialirkan ke lingkungan, sungai atau tata kota.

#### 4.1.2 Menentukan Tercapainya Standart Baku Mutu DLH

Pada tahapan ini merupakan tahap pengukuran yang dibagi menjadi dua tahap, yang di pengaruhi juga dengan kinerja mesin STP.

a. Proses Kimia :

- (1) Koagulasi dan flokulasi
- (2) Oksidasi
- (3) Pengurangan
- (4) Netralisasi dan penyesuaian pH

*Poly aluminium chlorite (PAC)*, *lime*, *Ferro sulfate*, *ferry chloride* dll, biasanya digunakan sebagai koagulan. Jika ada logam berat dalam air limbah, ini dapat dipercepat dengan meningkatkan pH *alkali* ( $\text{pH} > 8,0$ ), kation logam berat akan bereaksi terhadap senyawa *hidroksida* dan endapan.

### b. Proses Biologi

Proses biologis adalah pengolahan utama air limbah. Bakteri *aerobik* membutuhkan oksigen yang biasanya dipasok oleh aerator atau blower sebagai bagian dari mesin STP. Sedangkan bakteri *anaerob* tidak membutuhkan oksigen, proses ini terjadi dalam reaktor tertutup. Kontak oksigen akan menjadikan bakteri *anaerobik* musnah. Proses *Aerobik* dan *Anaerobik*.

Mesin kerja STP sebagai penghasil limbah cair yang ramah lingkungan sesuai kadar baku mutu, Air limbah akan langsung diproses dengan system *anaerobik* sampai parameter BOD berkurang ke tingkat tertentu (1000 ppm) dan dilanjutkan dengan proses aerobik. Untuk *aerobik* dan *anaerobik* proses pembenihan bakteri diperlukan untuk memulai proses. Proses lumpur aktif merupakan salah satu proses pengolahan aerobik. Hal ini terjadi dalam bak *aerasi* (Said, 2000).

PT. Gaia Care international memiliki kelengkapan pengolahan limbah domestik secara mandiri dimana pengawasannya dalam *building management divisi engineering* selama 24 jam dengan pengaturan personel jam kerja secara *shifting*:

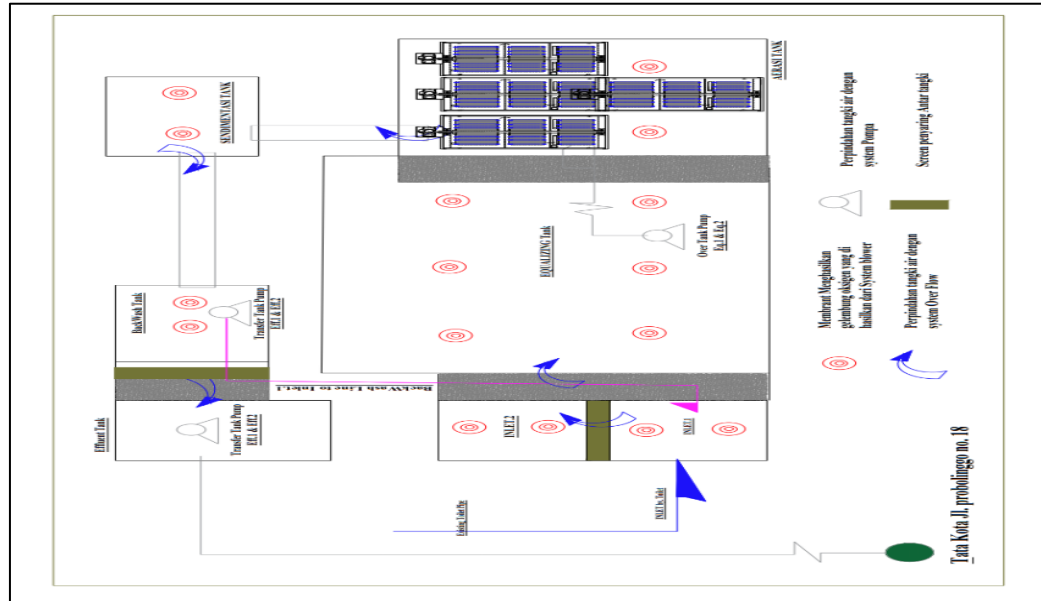
(1) Shift 1 : jam 07.00-15.00

(2) Shift 2 : jam 15.00-22.00

(3) Shift 3 : jam 22.00-07.00

Karena proses produksi dilakukan tanpa henti maka data yang telah dikumpulkan downtime terjadi dari masalah ringan hingga berat, seperti; pergeseran antara pully motor listrik dan Blower penghasil udara pada tangki *aerasi*, *supply* kadar *clorin* *dossing pump* pada tangki *Effluent* dan pompa *submersible pump* pada tangki *equalizing* penyuplai aliran ke tangki aerasi, dimana waktu yang di butuhkan jika

terjadi *down time* memerlukan perbaikan 3 – 6 jam. Berikut adalah alur proses produksi limbah domestik mesin STP PT. Gaia Care international.



Gambar IV.1  
Alur Produksi Limbah Domestik Mesin STP

## 4.2 Pengolahan data

### 4.2.1 Data Teknis Produksi

#### 1. *Equalizing Submersible Pump*

- a. Manufacturer : Tsurumi
- b. Type : Submersible HS 2.4
- c. Capacity : 0,1 m<sup>3</sup>/ h
- d. Total Head : 12 m
- e. Power : 0,4Kw
- f. Supply : 220volt/1 ph/ 50 Hz
- g. Qty : 2 Unit

#### 2. *Root Blower*

- a. Manufacture : Fu - Tsu
- b. Type : TSB 65
- c. Capacity : 2,53 m<sup>3</sup>/menit
- d. Total : 3 m
- e. Power : 3,7 Kw

- f. Supply : 380 Volt/3ph/50Hz
- g. Qty : 2 unit

### 3. *Dosing Pump for Chlorination & Phospating + Chemical Tank*

- a. Manufacturer : Milton Roy ex. USA
- b. Type : P + 063 718
- c. Capacity : 7,6 liter/ h
- d. Total Head : 2 bar
- e. Power : 0,15Kw
- f. Supply : 220volt/1 ph/ 50 Hz
- g. Qty : 1 Unit

### 4. *Effluent Submersible Pump*

- a. Manufacturer : Tsurumi
- b. Type : Submersible HS 2.4
- c. Capacity : 0,1 m<sup>3</sup>/ h
- d. Total Head : 12 m
- e. Power : 0,4Kw
- f. Supply : 220volt/1 ph/ 50 Hz
- g. Qty : 2 unit

## 4.2.2 Data Planned Down Time STP

Data *planned downtime* merupakan data ketika line produksi berhenti produksi yang sudah terjadwal. Dalam table berikut ini, terlampir data *planned downtime* .

Tabel IV.1.

Tabel Data *Planned Downtime*

| No | Bulan         | <i>Planned downtime (jam)</i> |
|----|---------------|-------------------------------|
| 1  | Januari 2023  | 3                             |
|    | Februari 2023 | 2                             |
|    | Maret 2023    | 5                             |
| 2  | April 2023    | 12                            |
|    | Mei 2023      | 1,5                           |
|    | Juni 2023     | 2                             |

|   |                |     |
|---|----------------|-----|
| 3 | Juli 2023      | 6   |
|   | Agustus 2023   | 4   |
|   | September 2023 | 1.5 |
| 4 | Oktober 2023   | 2   |
|   | November 2023  | 1,5 |
|   | Desember 2023  | 2.5 |
| 5 | Januari 2024   | 3   |
|   | Februari 2024  | 3.5 |
|   | Maret 2024     | 4   |
| 6 | April 2024     | 2   |
|   | Mei 2024       | 3   |

#### 4.2.3 Data Breakdown STP

Breakdown mesin terjadi ketika kondisi mesin berhenti beroperasi karena terjadi kerusakan mesin diluar jadwal perawatan mesin.

Tabel IV.2.

Tabel Data Breakdown Mesin

| No | Bulan          | Breakdown Mesin (jam) |
|----|----------------|-----------------------|
| 1  | Januari 2023   | 3                     |
|    | Februari 2023  | 2                     |
|    | Maret 2023     | 3                     |
| 2  | April 2023     | 0                     |
|    | Mei 2023       | 0                     |
|    | Juni 2023      | 2                     |
| 3  | Juli 2023      | 6                     |
|    | Agustus 2023   | 4                     |
|    | September 2023 | 0                     |
|    | Oktober 2023   | 2                     |

|   |               |   |
|---|---------------|---|
| 4 | November 2023 | 0 |
|   | Desember 2023 | 0 |
| 5 | Januari 2024  | 3 |
|   | Februari 2024 | 0 |
|   | Maret 2024    | 0 |
| 6 | April 2024    | 0 |
|   | Mei 2024      | 3 |

#### 4.2.4 *Set up and Adjustment* Mesin STP

Waktu set up and adjustment adalah proses persiapan dan penyesuaian yang dilakukan sebelum dan setelah mesin beroperasi. Proses ini mencakup berbagai kegiatan seperti penyiapan peralatan, penyetelan mesin, pengaturan alat kerja, dan melakukan pemanasan serta pendinginan mesin. Adapun waktu set up and adjustment mesin STP adalah :

Tabel IV.3.  
Tabel Setup And Adjustment Mesin STP

| No | Bulan          | <i>Set Up and adjustment (jam)</i> |
|----|----------------|------------------------------------|
| 1  | Januari 2023   | 20                                 |
|    | Februari 2023  | 15                                 |
|    | Maret 2023     | 13                                 |
| 2  | April 2023     | 18                                 |
|    | Mei 2023       | 15                                 |
|    | Juni 2023      | 17                                 |
| 3  | Juli 2023      | 19                                 |
|    | Agustus 2023   | 20                                 |
|    | September 2023 | 17                                 |
|    | Oktober 2023   | 19                                 |

|   |               |    |
|---|---------------|----|
| 4 | November 2023 | 16 |
|   | Desember 2023 | 15 |
| 5 | Januari 2024  | 12 |
|   | Februari 2024 | 13 |
|   | Maret 2024    | 14 |
| 6 | April 2024    | 12 |
|   | Mei 2024      | 14 |

#### 4.2.5 Data Produksi Mesin STP

Data produksi pengolahan limbah domestik yang diproduksi merupakan waktu yang tersedia untuk mesin beroperasi setiap bulannya.

1. *Ideal Cycle Time* adalah waktu proporsional tersedia yang dibutuhkan dalam mengerjakan produk Limbah cair pada mesin STP.
2. Jumlah parameter yang diproses setiap bulannya pada mesin STP.
3. Waktu Aktual merupakan Proses Produksi total waktu aktual mesin STP memproduksi pengolahan limbah.
4. Produk kategori baik merupakan banyaknya produk yang tergolong baik dan sesuai nilai baku mutu setiap bulannya pada mesin STP.
5. *Rework* merupakan adanya pengembalian sample hasil limbah untuk di uji labolatorium DLH, karena di nilai hasil produk limbah cair tidak sesuai nilai baku mutu lingkungan hidup.

Data tabel berikut ini, waktu produksi limbah domestik pada bulan Januari 2023 hingga Mei 2024.

Tabel IV. 4.  
Data Produksi Limbah Domestik PT. GCI

| No | Bulan          | Waktu Kerja Mesin (Jam) | Waktu Aktual Produksi (Jam) | Idea l Cycl e Time (Jam ) | limpasa n mesin Effluent (M <sup>3</sup> ) | Produk Baik (M <sup>3</sup> ) | Produk rework (M <sup>3</sup> ) |
|----|----------------|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 1  | Januari 2023   | 720                     | 700                         | 3                         | 78.075                                     | 201                           | 31                              |
|    | Februari 2023  | 720                     | 705                         | 3                         | 78.862                                     | 209                           | 25                              |
|    | Maret 2023     | 720                     | 707                         | 3                         | 78.750                                     | 208                           | 27                              |
| 2  | April 2023     | 720                     | 702                         | 3                         | 79.200                                     | 196                           | 38                              |
|    | Mei 2023       | 720                     | 705                         | 3                         | 80.268                                     | 206                           | 29                              |
|    | Juni 2023      | 720                     | 703                         | 3                         | 79.087                                     | 207                           | 26                              |
| 3  | Juli 2023      | 720                     | 701                         | 3                         | 77.512                                     | 203                           | 29                              |
|    | Agustus 2023   | 720                     | 700                         | 3                         | 77.850                                     | 210                           | 24                              |
|    | September 2023 | 720                     | 703                         | 3                         | 78.918                                     | 212                           | 23                              |
| 4  | Oktober 2023   | 720                     | 701                         | 3                         | 78.637                                     | 204                           | 28                              |
|    | November 2023  | 720                     | 704                         | 3                         | 79.031                                     | 209                           | 25                              |
|    | Desember 2023  | 720                     | 705                         | 3                         | 79.031                                     | 209                           | 26                              |
| 5  | Januari 2024   | 720                     | 708                         | 3                         | 79.087                                     | 208                           | 25                              |
|    | Februari 2024  | 720                     | 703                         | 3                         | 79.312                                     | 204                           | 32                              |
|    | Maret 2024     | 720                     | 704                         | 3                         | 78.637                                     | 207                           | 27                              |
| 6  | April 2024     | 720                     | 708                         | 3                         | 79.425                                     | 203                           | 31                              |
|    | Mei 2024       | 720                     | 706                         | 3                         | 78.750                                     | 204                           | 29                              |

Rata rata Produksi limbah cair (limpasan Effluent M<sup>3</sup>) per 3 jam dalam 1hari

#### 4.2.6 Perhitungan Availability

*Availability Ratio* (Rasio Ketersediaan) adalah suatu metrik yang mengukur seberapa sering suatu sistem atau peralatan tersedia dan dapat digunakan dalam kondisi operasional. Rasio ketersediaan ini umumnya dihitung dengan membandingkan waktu

operasional riil dari peralatan dengan waktu total yang tersedia dalam periode waktu tertentu. Adapun data-data yang digunakan dalam pengukuran *Availability Ratio* ini adalah *machine working time*, *planned downtime*, *downtime (Failure and repair dan Setup and Adjustment)*. Pada lampiran dapat dilihat presentase downtime harian untuk bulan Januari 2023 – Mei 2024. Dan rumus yang digunakan untuk mencari *Availability Ratio* adalah :

$$\text{Availability} = \frac{\text{Operation Time}}{\text{Loading Time}}$$

Dalam konteks perhitungan Overall Equipment Effectiveness (OEE) atau Availability Ratio, pemahaman tentang operasi waktu (operation time) dan faktor-faktor terkait seperti downtime, set up and adjustment, serta breakdown sangat penting. Nilai *operation time* dihasilkan dari *loading time* dikurang dengan *downtime*. *Downtime* merupakan total dari penambahan waktu *set up and adjustment* dan waktu *breakdown*. Sedangkan *loading time* sendiri merupakan hasil pengurangan dari *machine work times* dan *planned downtime*.

Maka, didapatkan nilai *persentase availability* mesin STP untuk bulan Januari 2023 sebagai berikut: (Hidayat et al., 2020).

1. *Loading Time* =  $720 - 3 = 717$  jam
2. *Downtime* =  $20 + 3 = 23$  jam
3. *Operation Time* =  $717 - 23 = 694$  jam
4. *Availability* =  $\frac{694 \times 100\%}{717} = 96,6\%$

Terkait dengan perhitungan tersebut untuk mendapatkan nilai *persentase availability* dari periode Januari 2023 hingga Mei 2024, maka nilai *persentase availability* tersebut dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel IV.5.  
Nilai Persentase *Availability* Mesin STP

| No | Bulan          | Waktu Kerja Mesin (Jam) | <i>Planned Downtime</i> (Jam) | <i>Total Downtime</i> (Jam) | <i>Loading Time</i> (Jam) | <i>Operating Time</i> (Jam) | <i>Availability</i> |
|----|----------------|-------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------|
| 1  | Januari 2023   | 720                     | 3                             | 23                          | 717                       | 694                         | 96,6 %              |
|    | Februari 2023  | 720                     | 2                             | 17                          | 718                       | 701                         | 97,5 %              |
|    | Maret 2023     | 720                     | 5                             | 16                          | 715                       | 699                         | 99,3%               |
| 2  | April 2023     | 720                     | 12                            | 18                          | 708                       | 690                         | 97,38 %             |
|    | Mei 2023       | 720                     | 1,5                           | 15                          | 718,5                     | 703,5                       | 97,89 %             |
|    | Juni 2023      | 720                     | 2                             | 19                          | 718                       | 699                         | 97,28 %             |
| 3  | Juli 2023      | 720                     | 6                             | 25                          | 714                       | 664                         | 96,33 %             |
|    | Agustus 2023   | 720                     | 4                             | 24                          | 716                       | 692                         | 96,51 %             |
|    | September 2023 | 720                     | 1.5                           | 17                          | 718,5                     | 701,5                       | 97,57 %             |
| 4  | Oktober 2023   | 720                     | 2                             | 21                          | 718                       | 697                         | 96,98 %             |
|    | November 2023  | 720                     | 1,5                           | 16                          | 718,5                     | 702,5                       | 97,57 %             |
|    | Desember 2023  | 720                     | 2.5                           | 15                          | 717,5                     | 702,5                       | 97,85 %             |
| 5  | Januari 2024   | 720                     | 3                             | 14                          | 700                       | 706                         | 98,00 %             |
|    | Februari 2024  | 720                     | 3.5                           | 13                          | 716,5                     | 703,5                       | 98,14 %             |
|    | Maret 2024     | 720                     | 4                             | 14                          | 716                       | 702                         | 97,98 %             |
| 6  | April 2024     | 720                     | 2                             | 12                          | 718                       | 706                         | 98,71 %             |
|    | Mei 2024       | 720                     | 3                             | 17                          | 717                       | 700                         | 97,75 %             |

#### 4.2.7 Perhitungan Performance

Perhitungan nilai ukur Performance mesin menggunakan rumus sebagai berikut,  
(Pangastuti, 2021)

$$\text{Performance} = \frac{\text{Jumlah Produksi Kotor} \times \text{Cycle Time}}{\text{Machine Working Times}}$$

Dari rumusan ini, cycle time digunakan ideal cycle time yang secara rata rata hasil limpasan produksi limbah cair per 3 jam, jika operasional mesin STP beroperasi

24 jam non stop maka dalam satu bulan beroperasi sebanyak 240jam. Kemudian, jika nilai Jumlah Produksi Kotor (JPK) merupakan jumlah produksi total. JPK sendiri didapatkan dengan rumus berikut ini:

$$\text{Jumlah Produksi Kotor} = \text{Run Time} : \text{Cycle Time}$$

Pada nilai *run time* merupakan nilai  $\text{Run Time} = \text{Machine Working Times} - (\text{Setup} \& \text{Adjustment} + \text{Breakdown})$ . Sedangkan nilai *machine working times* menggunakan nilai waktu kerja mesin yang telah dijelaskan sebelumnya. Maka terkait hitungan nilai *persentase performance* pada bulan Januari 2023 yaitu sebagai berikut:

1.  $\text{Run Time} = 720 - (20 + 3) = 697 \text{ jam}$
2.  $\text{Jumlah Produksi Kotor (JPK)} = \frac{697}{3} = 232 \text{ (effluent M}^3\text{)}$
3.  $\text{Performance} = \left( \frac{232 \times 3}{720} \right) \times 100\% = 96,66 \%$

Maka, nilai *persentase availability* dari periode Januari 2023 hingga Agustus 2024 seperti pada tabel berikut ini.

Tabel IV.6.  
Nilai *Performance* Mesin STP

| No | Bulan          | Waktu Kerja Mesin (Jam) | Jumlah Produksi Kotor (M <sup>3</sup> ) | Ideal Cycle Time (Jam) | Performance (%) |
|----|----------------|-------------------------|-----------------------------------------|------------------------|-----------------|
| 1  | Januari 2023   | 720                     | 232                                     | 3                      | 96,66 %         |
|    | Februari 2023  | 720                     | 234                                     | 3                      | 97,57 %         |
|    | Maret 2023     | 720                     | 235                                     | 3                      | 97,71 %         |
| 2  | April 2023     | 720                     | 234                                     | 3                      | 97,44 %         |
|    | Mei 2023       | 720                     | 235                                     | 3                      | 97,89 %         |
|    | Juni 2023      | 720                     | 233                                     | 3                      | 97,29 %         |
| 3  | Juli 2023      | 720                     | 232                                     | 3                      | 96,37 %         |
|    | Agustus 2023   | 720                     | 234                                     | 3                      | 97,54 %         |
|    | September 2023 | 720                     | 235                                     | 3                      | 97,57 %         |
|    | Oktober 2023   | 720                     | 232                                     | 3                      | 96,99 %         |

|   |               |     |     |   |         |
|---|---------------|-----|-----|---|---------|
| 4 | November 2023 | 720 | 234 | 3 | 97,72 % |
|   | Desember 2023 | 720 | 235 | 3 | 97,86 % |
| 5 | Januari 2024  | 720 | 233 | 3 | 97,86 % |
|   | Februari 2024 | 720 | 236 | 3 | 98,15 % |
|   | Maret 2024    | 720 | 234 | 3 | 97,99 % |
| 6 | April 2024    | 720 | 234 | 3 | 98,3 %  |
|   | Mei 2024      | 720 | 233 | 3 | 97,57 % |

#### 4.2.8 Perhitungan Quality

Pada nilai perhitungan *quality* mesin dapat digunakan rumus seperti berikut ini, (Pangastuti, 2021) :

$$\text{Quality} = \frac{\text{Jumlah Produksi Bersih}}{\text{Jumlah Produksi Kotor}} \times 100$$

Pada penjelasan rumus diatas, nilai JPB adalah jumlah produk baik ini berarti banyak nya produk limbah domestik yang tergolong baik dari segi standar kualitas. Adapun, hasil dari nilai JPK adalah nilai jumlah produksi kotor. Maka, selisih produksi nilai jumlah produksi kotor dengan jumlah produksi baik dalam kategori nilai produk rework. Karena, proses produksi limbah domestik yang kurang baik tidak langsung dibuang melainkan diperbaiki ulang agar sesuai dengan standar yang di tentukan.

Maka, nilai persentase *quality* pada bulan Januari 2023 dapat digunakan perhitungan berikut ini:

1. JPK = Jumlah Produksi Kotor = 232 unit
2. JPB = Produk Baik = 201 unit
3. Quality = Jumlah Produksi Kotor =  $\frac{201}{232} \times 100\% = 86,63 \%$

Dengan menggunakan perhitungan di atas, didapatkan nilai persentase quality untuk periode Januari 2023 hingga Mei 2024 seperti pada tabel berikut ini.

Tabel IV.7.  
Nilai Persentase *Quality* Mesin STP

| No | Bulan          | Jumlah Produksi Kotor (M <sup>3</sup> ) | Produk Baik (M <sup>3</sup> ) | Produk <i>Rework</i> (M <sup>3</sup> ) | Quality (%) |
|----|----------------|-----------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|-------------|
| 1  | Januari 2023   | 232                                     | 201                           | 31                                     | 86,63 %     |
|    | Februari 2023  | 234                                     | 209                           | 25                                     | 89,31 %     |
|    | Maret 2023     | 235                                     | 208                           | 27                                     | 88,51 %     |
| 2  | April 2023     | 234                                     | 196                           | 38                                     | 83,76 %     |
|    | Mei 2023       | 235                                     | 206                           | 29                                     | 87,65 %     |
|    | Juni 2023      | 233                                     | 207                           | 26                                     | 88,84 %     |
| 3  | Juli 2023      | 232                                     | 203                           | 29                                     | 87,50 %     |
|    | Agustus 2023   | 234                                     | 210                           | 24                                     | 89,74 %     |
|    | September 2023 | 235                                     | 212                           | 23                                     | 90,21 %     |
| 4  | Oktober 2023   | 232                                     | 204                           | 28                                     | 87,93 %     |
|    | November 2023  | 234                                     | 209                           | 25                                     | 89,31 %     |
|    | Desember 2023  | 235                                     | 209                           | 26                                     | 88,93 %     |
| 5  | Januari 2024   | 233                                     | 208                           | 25                                     | 89,27 %     |
|    | Februari 2024  | 236                                     | 204                           | 32                                     | 86,44 %     |
|    | Maret 2024     | 234                                     | 207                           | 27                                     | 88,46 %     |
| 6  | April 2024     | 234                                     | 203                           | 31                                     | 86,75 %     |
|    | Mei 2024       | 233                                     | 204                           | 29                                     | 87,55 %     |

#### 4.2.9 Perhitungan Overall Equipment Effectiveness

Dengan pengumpulan nilai persentase *availability*, *persentase performance*, dan *persentase quality*, didapatkan perhitungan nilai persentase *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* dari mesin STP. Formula matematis dari konsep *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality$$

Berdasarkan persamaan di atas, maka perhitungan nilai persentase OEE mesin STP untuk bulan Januari 2023 yaitu sebagai berikut :

$$OEE = 96,6\% \times 96,25\% \times 86,63\% = 80,54 \%$$

Dengan perhitungan tersebut, maka nilai persentase *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* mesin STP pada periode Januari 2023 hingga Mei 2024 dapat dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel IV.8.  
Nilai Persentase OEE Mesin STP

| No | Bulan          | Availability (%) | Performance (%) | Quality (%) | OEE (%) |
|----|----------------|------------------|-----------------|-------------|---------|
| 1  | Januari 2023   | 96,6 %           | 96,25 %         | 86,63 %     | 80,54 % |
|    | Februari 2023  | 97,5 %           | 97,57 %         | 89,31 %     | 80,82 % |
|    | Maret 2023     | 99,3%            | 97,71 %         | 88,51 %     | 86,45 % |
| 2  | April 2023     | 97,38 %          | 97,44 %         | 83,76 %     | 79,47 % |
|    | Mei 2023       | 97,89 %          | 97,89 %         | 87,65 %     | 79,21 % |
|    | Juni 2023      | 97,28 %          | 97,29 %         | 88,84 %     | 84,08 % |
| 3  | Juli 2023      | 96,33 %          | 96,37 %         | 87,50 %     | 81,22 % |
|    | Agustus 2023   | 96,51 %          | 97,54 %         | 89,74 %     | 84,47 % |
|    | September 2023 | 97,57 %          | 97,57 %         | 90,21 %     | 85,88 % |
| 4  | Oktober 2023   | 96,98 %          | 96,99 %         | 87,93 %     | 82,70 % |
|    | November 2023  | 97,57 %          | 97,72 %         | 89,31 %     | 85,15 % |
|    | Desember 2023  | 97,85 %          | 97,86 %         | 88,93 %     | 86.13 % |
| 5  | Januari 2024   | 98,00 %          | 97,86 %         | 89,27 %     | 83,58 % |
|    | Februari 2024  | 98,14 %          | 98,15 %         | 86,44 %     | 82,88 % |
|    | Maret 2024     | 97,98 %          | 97,99 %         | 88,46 %     | 80,14 % |
| 6  | April 2024     | 98,71 %          | 98,3 %          | 86,75 %     | 84,17 % |
|    | Mei 2024       | 97,75 %          | 97,57 %         | 87,55 %     | 83,50 % |

### 4.3 Data Losses

#### 4.3.1 Analisis Perhitungan *Losses*

Nilai perhitungan *losses* untuk mengetahui faktor-faktor kerugian dapat dilihat dari faktor *six big losses* yang menjadi penyebab tidak maksimalnya hasil dari nilai persentase OEE pada mesin STP. Maka, hasil perhitungan *Losses* ditentukan pula

faktor prioritas utama yang harus diperbaiki. Berikut *Six Big Losses* yang merupakan perhitungan keenam kerugian tersebut.

#### 4.3.2 Downtime Losses

Downtime Losses jenis kerugian yang terjadi karena mesin atau peralatan tidak beroperasi atau tidak dapat melakukan proses produksi selama periode waktu tertentu. Downtime Losses terdiri dari dua kerugian yaitu *breakdown losses* dan *setup and adjustment losses*.

##### 1. Breakdown Losses

Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor breakdown losses ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Hidayat et al., 2020).

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{\text{Total Breakdown Time}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Dari rumusan tersebut, nilai persentase breakdown losses untuk bulan Januari 2023 yaitu sebagai berikut:

$$\text{Breakdown Losses} = \frac{3}{717} \times 100\% = 0,4 \%$$

Maka, contoh perhitungan tersebut jika di kalkulasikan untuk nilai persentase *breakdown losses* pada periode Januari 2023 hingga Agustus 2024 sebagaimana tabel berikut.

Tabel IV.9.  
Nilai Persentase *Breakdown Losses* Mesin STP

| No | Bulan         | Breakdown<br>(Jam) | Loading Time<br>(Jam) | Breakdown Losses<br>(%) |
|----|---------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1  | Januari 2023  | 3                  | 717                   | 0,4 %                   |
|    | Februari 2023 | 2                  | 718                   | 0.2 %                   |
|    | Maret 2023    | 3                  | 715                   | 0.4 %                   |
|    | April 2023    | 0                  | 708                   | 0.0 %                   |

|   |                |   |       |       |
|---|----------------|---|-------|-------|
| 2 | Mei 2023       | 0 | 718,5 | 0.0 % |
|   | Juni 2023      | 2 | 718   | 0.2 % |
| 3 | Juli 2023      | 6 | 714   | 0.8 % |
|   | Agustus 2023   | 4 | 716   | 0.5 % |
|   | September 2023 | 0 | 718,5 | 0.0 % |
| 4 | Oktober 2023   | 2 | 718   | 0.2 % |
|   | November 2023  | 0 | 718,5 | 0.0 % |
|   | Desember 2023  | 0 | 717,5 | 0.0 % |
| 5 | Januari 2024   | 3 | 700   | 0.4 % |
|   | Februari 2024  | 0 | 716,5 | 0.0 % |
|   | Maret 2024     | 0 | 716   | 0.0 % |
| 6 | April 2024     | 0 | 718   | 0.0 % |
|   | Mei 2024       | 3 | 717   | 0.4 % |

## 2. Set up and Adjustment losses

Merupakan waktu yang dibutuhkan pada *setup* mesin mulai dari mesin berhenti hingga beroperasi dengan normal (Nakajima, 1988). Persentase *Losses* yang muncul dari *faktor set up and adjustment losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Hidayat et al., 2020).

$$\text{Set Up and Adjustment Losses} = \frac{\text{Total Set Up and Adjustment}}{\text{Loading time}} \times 100\% =$$

Dari rumusan tersebut, didapatkan nilai persentase set up and *adjustment losses* untuk bulan Januari 2023, sebagai berikut:

$$\text{Set Up and Adjustment Losses} = \frac{20}{717} \times 100\% = 2,7 \%$$

Maka, contoh perhitungan tersebut jika di kalkulasikan untuk nilai *persentase set up and adjustment losses* pada periode Januari 2023 hingga Mei 2024 sebagaimana tabel berikut.

Tabel IV.10.  
Tabel Persentase *Set Up and Adjustment Losses* Mesin STP

| No | Bulan          | <i>Set Up and Adjustment</i> (Jam) | <i>Loading Time</i> (Jam) | % <i>Set Up and Adjustment Losses</i> |
|----|----------------|------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|
| 1  | Januari 2023   | 20                                 | 717                       | 2,7 %                                 |
|    | Februari 2023  | 15                                 | 718                       | 2,1 %                                 |
|    | Maret 2023     | 13                                 | 715                       | 1,7 %                                 |
| 2  | April 2023     | 18                                 | 708                       | 2,5 %                                 |
|    | Mei 2023       | 15                                 | 718,5                     | 2,1 %                                 |
|    | Juni 2023      | 17                                 | 718                       | 2,3 %                                 |
| 3  | Juli 2023      | 19                                 | 714                       | 2,6 %                                 |
|    | Agustus 2023   | 20                                 | 716                       | 2,8 %                                 |
|    | September 2023 | 17                                 | 718,5                     | 2,3 %                                 |
| 4  | Oktober 2023   | 19                                 | 718                       | 2,6 %                                 |
|    | November 2023  | 16                                 | 718,5                     | 2,1 %                                 |
|    | Desember 2023  | 15                                 | 717,5                     | 2,1 %                                 |
| 5  | Januari 2024   | 12                                 | 700                       | 1,6 %                                 |
|    | Februari 2024  | 13                                 | 716,5                     | 1,7 %                                 |
|    | Maret 2024     | 14                                 | 716                       | 2,0 %                                 |
| 6  | April 2024     | 12                                 | 718                       | 1,6 %                                 |
|    | Mei 2024       | 14                                 | 717                       | 2,0 %                                 |

#### 4.3.3 *Speed Losses*

*Speed losses* adalah kondisi dimana kecepatan proses produksi terjadi penurunan dan gangguan, sehingga produksi tidak mencapai tingkat yang optimal (Pangastuti, 2021). Dua kerugian dalam kategori *speed Losses* yaitu *reduced speed* dan *idling and minor stoppages*. Terkait hal tersebut dapat diuraikan perhitungan dari kedua jenis kerugian tersebut.

##### 1. *Reduced Speed*

Merupakan suatu kerugian yang terjadi akibat dari penurunan kecepatan operasi mesin dari kecepatan normal (Nakajima, 1988). Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor *reduced speed losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Taufik et al., 2023):

$$RS = \frac{(Ideal\ Cycle\ Time \times \text{jumlah produksi}) - Actual\ Production\ Time}{Loading\ Time} \times 100\%$$

Dari rumusan tersebut, nilai persentase reduced speed untuk bulan Januari 2023 sebagai berikut:

$$Reduced\ Speed\ Losses = \frac{(3 \times 232) - 700}{717} \times 100\% = 0,28\%$$

Maka, contoh perhitungan tersebut jika di kalkulasikan nilai persentase reduced speed losses pada periode Januari 2023 hingga Mei 2024 seperti pada tabel berikut ini.

Tabel IV.11  
Nilai Persentase *Reduced Speed Losses* Mesin STP

| No | Bulan          | Waktu Aktual Produksi (Jam) | <i>Ideal Cycle Time</i> (Jam) | Jumlah Produksi Kotor (Jam) | <i>Loading Time</i> (Jam) | % <i>Reduce Speed Losses</i> |
|----|----------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1  | Januari 2023   | 700                         | 3                             | 232                         | 717                       | 0,28 %                       |
|    | Februari 2023  | 705                         | 3                             | 234                         | 718                       | 0,13 %                       |
|    | Maret 2023     | 707                         | 3                             | 235                         | 715                       | 0,6 %                        |
| 2  | April 2023     | 702                         | 3                             | 234                         | 708                       | 0,33 %                       |
|    | Mei 2023       | 705                         | 3                             | 235                         | 718,5                     | 1,18 %                       |
|    | Juni 2023      | 703                         | 3                             | 233                         | 718                       | 0,55 %                       |
| 3  | Juli 2023      | 701                         | 3                             | 232                         | 714                       | 0,91 %                       |
|    | Agustus 2023   | 700                         | 3                             | 234                         | 716                       | 1,39 %                       |
|    | September 2023 | 703                         | 3                             | 235                         | 718,5                     | 0,55 %                       |
| 4  | Oktober 2023   | 701                         | 3                             | 232                         | 718                       | 0,41 %                       |
|    | November 2023  | 704                         | 3                             | 234                         | 718,5                     | 0,06 %                       |
|    | Desember 2023  | 705                         | 3                             | 235                         | 717,5                     | 0,04 %                       |
| 5  | Januari 2024   | 708                         | 3                             | 233                         | 700                       | 0,01 %                       |
|    | Februari 2024  | 703                         | 3                             | 236                         | 716,5                     | 0,41 %                       |
|    | Maret 2024     | 704                         | 3                             | 234                         | 716                       | 0,41 %                       |
| 6  | April 2024     | 708                         | 3                             | 234                         | 718                       | 0,05 %                       |
|    | Mei 2024       | 706                         | 3                             | 233                         | 717                       | 0,13 %                       |

#### 4.3.4 Idling and Minor Stoppages

Idling and minor stoppages yang disebabkan mesin berhenti sesaat yang disebabkan faktor eksternal (Nakajima, 1988). Besarnya persentase kerugian yang muncul dari faktor *Idling and minor stoppages losses* ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Taufik et al., 2023):

$$\text{Idling and Minor Stoppages Losses} = \frac{\text{Non Productive Times}}{\text{Loading Time}} \times 100\%$$

Nilai *non productive times* sendiri merupakan selisih antara operating time dengan waktu aktual produksi.

Dari pengertian tersebut, perhitungan nilai persentase *idling and minor stoppages losses* untuk bulan Januari 2023 yaitu sebagai berikut:

1.  $\text{Non Productive Times} = 700 - 694 = 7 \text{ jam}$
2.  $\text{Idling and Minor Stoppages Losses} = \frac{7}{717} \times 100\% = 0,9 \%$

Kemudian diperoleh hasil untuk nilai persentase *idling and minor stoppages losses* pada periode Januari 2023 hingga Mei 2024 seperti pada tabel berikut ini.

Tabel IV.12

Nilai Persentase *Idling and Minor Stoppages Losses* Mesin STP

| No | Bulan         | Waktu Aktual Produksi (Jam) | Operating Time (Jam) | Loading Time (Jam) | % Idling and Minor Stoppages Losses |
|----|---------------|-----------------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------------|
| 1  | Januari 2023  | 700                         | 694                  | 717                | 0,9 %                               |
|    | Februari 2023 | 705                         | 701                  | 718                | 0,5 %                               |
|    | Maret 2023    | 707                         | 699                  | 715                | 1,1 %                               |
| 2  | April 2023    | 702                         | 690                  | 708                | 1,6 %                               |
|    | Mei 2023      | 705                         | 703,5                | 718,5              | 0,2 %                               |
|    | Juni 2023     | 703                         | 699                  | 718                | 0,5 %                               |
|    | Juli 2023     | 701                         | 664                  | 714                | 0,5 %                               |

|   |                |     |       |       |       |
|---|----------------|-----|-------|-------|-------|
| 3 | Agustus 2023   | 700 | 692   | 716   | 1,1 % |
|   | September 2023 | 703 | 701,5 | 718,5 | 0,4 % |
| 4 | Oktober 2023   | 701 | 697   | 718   | 0,5 % |
|   | November 2023  | 704 | 702,5 | 718,5 | 0,2 % |
|   | Desember 2023  | 705 | 702,5 | 717,5 | 0,3 % |
| 5 | Januari 2024   | 708 | 706   | 700   | 0,2 % |
|   | Februari 2024  | 703 | 703,5 | 716,5 | 0,3 % |
|   | Maret 2024     | 704 | 702   | 716   | 0,5 % |
| 6 | April 2024     | 708 | 706   | 718   | 0,2 % |
|   | Mei 2024       | 706 | 700   | 717   | 0,8 % |

#### 4.3.5 Defect Losses

*Defect Losses* adalah kondisi sebuah produk yang dihasilkan tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan perusahaan (Taufik et al., 2023). Terdapat dua kerugian yaitu *quality defect (process defect)* yang merupakan hasil dari proses produksi limbah cair domestik yang tidak memenuhi standar DLH,

$$Defect Losses = \frac{Total Rework \times ideal Cycle Time}{Loading Time} \times 100 \%$$

Dari rumusan tersebut, nilai persentase *rework losses* untuk bulan Januari 2023 sebagai berikut:

$$Defect Losses = \left( \frac{10 \times 3}{717} \right) \times 100 \% = 12,97 \%$$

Maka, contoh perhitungan tersebut jika di kalkulasikan nilai persentase rework losses periode Januari 2023 hingga Mei 2024 seperti pada tabel berikut.

Tabel IV.13  
Nilai Persentase *Rework Losses* Mesin STP

| No | Bulan        | Produk Rework (Unit) | Ideal Cycle Time (Jam/Unit) | Loading Time (Jam) | Rework Loses (%) |
|----|--------------|----------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|
|    | Januari 2023 | 31                   | 3                           | 717                | 12,97 %          |

|   |                |    |   |       |         |
|---|----------------|----|---|-------|---------|
| 1 | Februari 2023  | 25 | 3 | 718   | 10,44 % |
|   | Maret 2023     | 27 | 3 | 715   | 11,32 % |
| 2 | April 2023     | 38 | 3 | 708   | 16,10 % |
|   | Mei 2023       | 29 | 3 | 718,5 | 12,10 % |
|   | Juni 2023      | 26 | 3 | 718   | 11,80 % |
| 3 | Juli 2023      | 29 | 3 | 714   | 12,18 % |
|   | Agustus 2023   | 24 | 3 | 716   | 10,05 % |
|   | September 2023 | 23 | 3 | 718,5 | 9,60 %  |
| 4 | Oktober 2023   | 28 | 3 | 718   | 11,69 % |
|   | November 2023  | 25 | 3 | 718,5 | 10,43 % |
|   | Desember 2023  | 26 | 3 | 717,5 | 10,87 % |
| 5 | Januari 2024   | 25 | 3 | 700   | 10,71 % |
|   | Februari 2024  | 32 | 3 | 716,5 | 13,39 % |
|   | Maret 2024     | 27 | 3 | 716   | 11,31 % |
| 6 | April 2024     | 31 | 3 | 718   | 12,95 % |
|   | Mei 2024       | 29 | 3 | 717   | 12,13 % |

#### 4.3.6 Pengaruh *Losses*

Hasil dari masing-masing *Losses* setiap bulannya, dapat diketahui faktor apa saja yang mendapat perhitungan nilai terbesar dari masing-masing *losses* setiap bulan pada periode Januari 2023 hingga Mei 2024.

Tabel IV.14  
Persentase Masing-Masing *Losses* Tiap Bulannya

| No | Bulan         | <i>Breakdown Loss</i> | <i>Set Up and Adjusment Loss</i> | <i>Idling and Minor Stoppages Looses</i> | <i>Reduces Speed Losses</i> | <i>Rework Losses</i> |
|----|---------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 1  | Januari 2023  | 0,4 %                 | 2,7 %                            | 0,9 %                                    | 0,28 %                      | 12,97 %              |
|    | Februari 2023 | 0.2 %                 | 2,1 %                            | 0,5 %                                    | 0,13 %                      | 10,44 %              |
|    | Maret 2023    | 0.4 %                 | 1,7 %                            | 1,1 %                                    | 0,6 %                       | 11,32 %              |
| 2  | April 2023    | 0.0 %                 | 2,5 %                            | 1,6 %                                    | 0,33 %                      | 16,10 %              |
|    | Mei 2023      | 0.0 %                 | 2,1 %                            | 0,2 %                                    | 1,18 %                      | 12,10 %              |
|    | Juni 2023     | 0.2 %                 | 2,3 %                            | 0,5 %                                    | 0,55 %                      | 11,80 %              |
|    | Juli 2023     | 0.8 %                 | 2,6 %                            | 0,5 %                                    | 0,91 %                      | 12,18 %              |

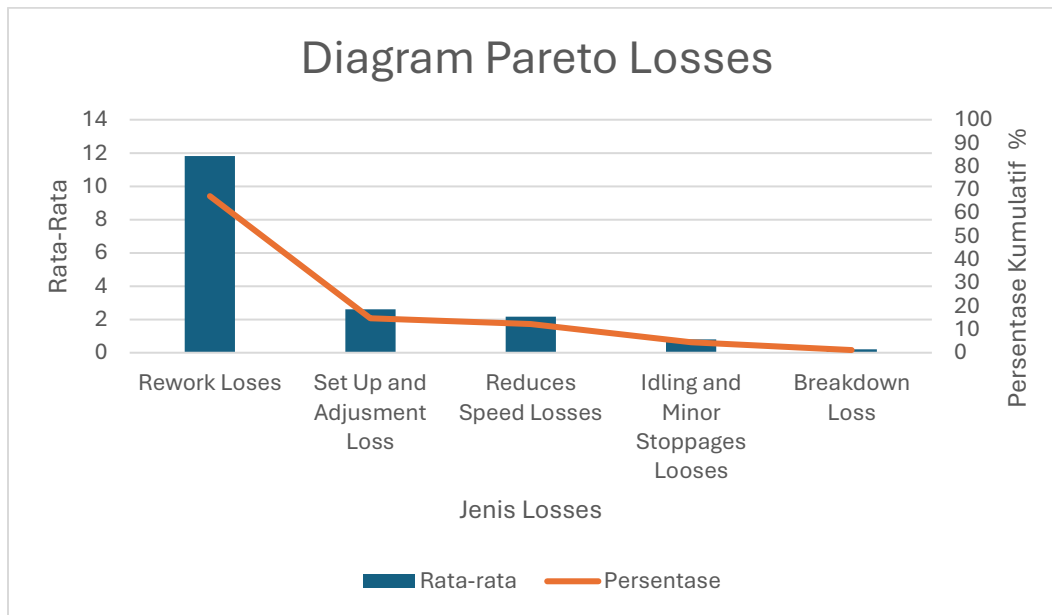
|   |                |       |       |       |        |         |
|---|----------------|-------|-------|-------|--------|---------|
| 3 | Agustus 2023   | 0.5 % | 2,8 % | 1,1 % | 1,39 % | 10,05 % |
|   | September 2023 | 0.0 % | 2,3 % | 0,4 % | 0,55 % | 9,60 %  |
| 4 | Oktober 2023   | 0.2 % | 2,6 % | 0,5 % | 0,41 % | 11,69 % |
|   | November 2023  | 0.0 % | 2,1 % | 0,2 % | 0,06 % | 10,43 % |
|   | Desember 2023  | 0.0 % | 2,1 % | 0,3 % | 0,04 % | 10,87 % |
| 5 | Januari 2024   | 0.4 % | 1,6 % | 0,2 % | 0,01 % | 10,71 % |
|   | Februari 2024  | 0.0 % | 1,7 % | 0,3 % | 0,41 % | 13,39 % |
|   | Maret 2024     | 0.0 % | 2,0 % | 0,5 % | 0,41 % | 11,31 % |
| 6 | April 2024     | 0.0 % | 1,6 % | 0,2 % | 0,05 % | 12,95 % |
|   | Mei 2024       | 0.4 % | 2,0 % | 0,8 % | 0,13 % | 12,13 % |

Dari hasil perhitungan losses sehingga diperoleh urutan nilai *Six Big Losses* periode Januari 2023 hingga Mei 2024 dengan rata-rata persentase setiap losses dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel IV.15  
Rata-Rata Persentase Setiap *Losses*

| Jenis <i>Losses</i>                      | Rata-Rata | Persentase | Kumulatif Persentase |
|------------------------------------------|-----------|------------|----------------------|
| <i>Rework Loses</i>                      | 11,82 %   | 9,12%      | 63.3 %               |
| <i>Reduces Speed Losses</i>              | 2,16 %    | 2,1 %      | 13 %                 |
| <i>Idling and Minor Stoppages Looses</i> | 0,8 %     | 1,1 %      | 4,8 %                |
| <i>Set Up and Adjusment Loss</i>         | 2,61 %    | 2,7 %      | 18,1 %               |
| <i>Breakdown Loss</i>                    | 0,2 %     | 0,9 %      | 1,3 %                |
| Total                                    | 17,59 %   |            | 100 %                |

Dari tabel di atas rata rata persentase losses jika menggunakan diagram pareto, seperti pada diagram berikut..



Gambar IV.2  
Diagram Pareto Masing-Masing *Looses*

Diagram pareto di atas menunjukkan nilai *losses* terbesar pada mesin *STP* pengolahan limbah Domestik PT. Gaia Care International untuk periode Januari 2023 hingga Mei 2024 adalah *Rework Losses* adanya ketidak sesuaian sample baku mutu limbah Domestik DLH

#### 4.3.7 Data Perhitungan Overall Equipment Effectiveness

Dari hasil perhitungan nilai OEE (*Overall Equipment Effectiveness*) pada setiap bulannya terhadap mesin STP, selanjutnya menghitung rata-rata dari nilai OEE tersebut. Sehingga penelitian mesin STP pada PT. Gaia Care International dapat diklasifikasikan sesuai kategorinya.

Berikut kategori nilai OEE (Nakajima, 1988).

1. Nilai OEE < 40% TIDAK DITERIMA, sehingga dapat menimbulkan kerugian ekonomi signifikan dan daya saing sangat rendah.

2. Nilai  $40\% \leq OEE < 59\%$  RENDAH, sehingga perusahaan perlu melakukan pencarian dan memperbaiki kinerja sistem, demi pencegahan kerugian.
3. Nilai  $60\% \leq OEE < 84\%$  SEDANG diperlukan perbaikan pada sistem agar nilai OEE naik di atas 85% sehingga perusahaan bergerak menuju kelas dunia.
4. Nilai  $85\% \leq OEE < 95\%$  KELAS DUNIA, kategori ini masuk dalam kelas dunia dan baik dalam daya saing, perusahaan menjadikan tujuan kategori ini dengan tujuan jangka panjang yang berkelanjutan.
5. Nilai  $OEE > 95\%$  SEMPURNA, pada kategori ini sudah memiliki sistem yang baik dan mempunyai daya saing sempurna.

Pada tabel berikut, terlampir hasil perhitungan nilai OEE mesin STP

Tabel IV.16.  
Tabel Perhitungan *OEE* Mesin *STP*

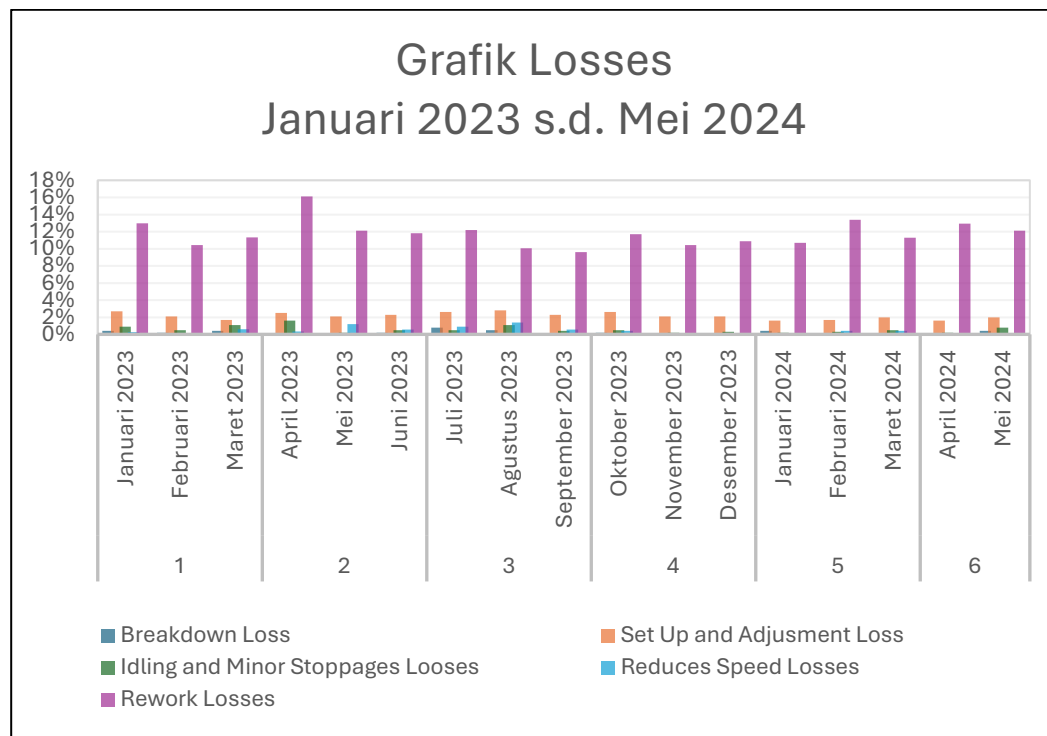
| No | Bulan          | % Availability | % Performance | % Quality | OEE     |
|----|----------------|----------------|---------------|-----------|---------|
| 1  | Januari 2023   | 96,6 %         | 96,25 %       | 86,63 %   | 80,54 % |
|    | Februari 2023  | 97,5 %         | 97,57 %       | 89,31 %   | 80,82 % |
|    | Maret 2023     | 99,3%          | 97,71 %       | 88,51 %   | 86,45 % |
| 2  | April 2023     | 97,38 %        | 97,44 %       | 83,76 %   | 79,47 % |
|    | Mei 2023       | 97,89 %        | 97,89 %       | 87,65 %   | 79,21 % |
|    | Juni 2023      | 97,28 %        | 97,29 %       | 88,84 %   | 84,08 % |
| 3  | Juli 2023      | 96,33 %        | 96,37 %       | 87,50 %   | 81,22 % |
|    | Agustus 2023   | 96,51 %        | 97,54 %       | 89,74 %   | 84,47 % |
|    | September 2023 | 97,57 %        | 97,57 %       | 90,21 %   | 85,88 % |
| 4  | Oktober 2023   | 96,98 %        | 96,99 %       | 87,93 %   | 82,70 % |
|    | November       | 97,57 %        | 97,72 %       | 89,31 %   | 85,15   |

|   |               |         |         |         |         |
|---|---------------|---------|---------|---------|---------|
|   | 2023          |         |         |         | %       |
|   | Desember 2023 | 97,85 % | 97,86 % | 88,93 % | 86,13 % |
| 5 | Januari 2024  | 98,00 % | 97,86 % | 89,27 % | 83,58 % |
|   | Februari 2024 | 98,14 % | 98,15 % | 86,44 % | 82,88 % |
|   | Maret 2024    | 97,98 % | 97,99 % | 88,46 % | 80,14 % |
| 6 | April 2024    | 98,71 % | 98,3 %  | 86,75 % | 84,17 % |
|   | Mei 2024      | 97,75 % | 97,57 % | 87,55 % | 83,50 % |

Dari tabel tersebut, menunjukan rata-rata nilai OEE mesin STP untuk periode Januari 2023 hingga Mei 2024 yaitu sebesar 82,96 %. Sehingga dari hasil tersebut menurut standar klasifikasi *Lean Production* (2016), dapat dimasukkan dalam kategori point ketiga yaitu nilai OEE diantara 60-84 % atau masuk dalam kategori sedang. Atas hasil perhitungan tersebut perlu upaya perbaikan dan *improvement* agar meningkatnya nilai persentase OEE, hal ini dilakukan agar PT. Gaia Care International bergerak menuju kelas dunia.

#### 4.3.8 Analisis perhitungan *Losses*

Tujuan dari analisis *Losses* agar diketahui *losses* atau kerugian manakah yang menyebabkan rendahnya nilai OEE. Dalam grafik *Losses* Januari 2023 sampai Mei 2024 dapat terlihat hasil dari *Losses* tersebut.



Gambar IV.  
Persentase *Losses* Pada Tiap Bulan

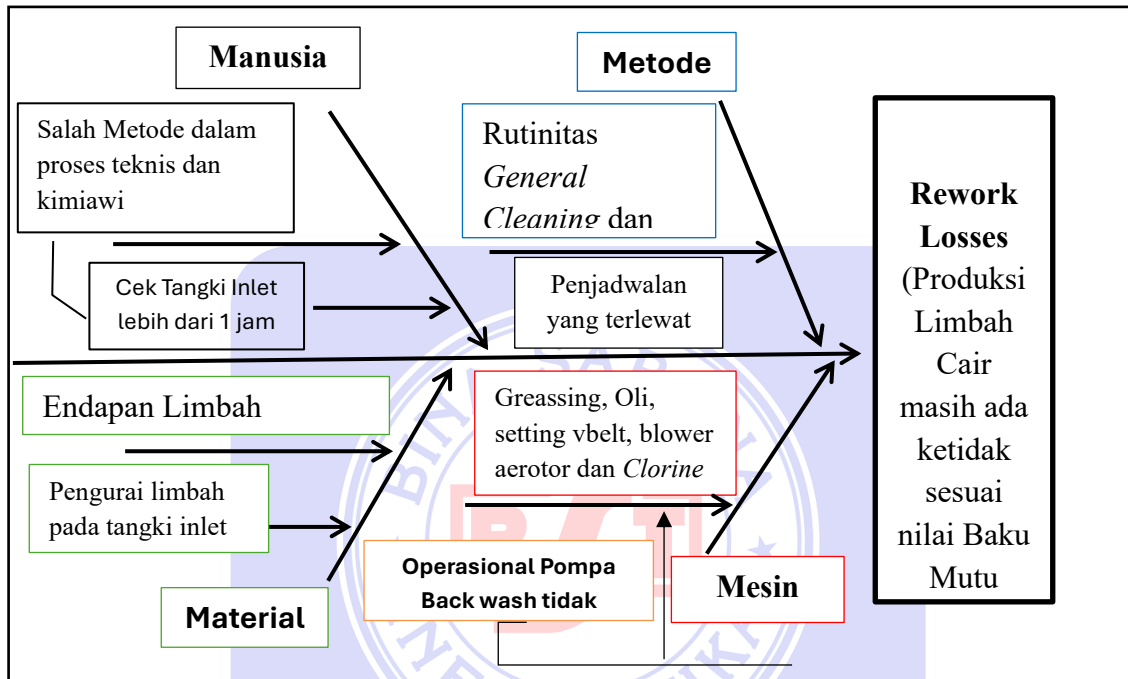
#### 4.3.9 Analisis Hubungan OEE dengan *Losses*

Terkait nilai OEE untuk mesin STP PT. Gaia Care International, yang di karenakan kurang tingginya nilai persentase dari segi quality sehingga munculnya losses yang menjadi salah satu *losses* paling dominan yaitu *rework losses*. Pengaruh nilai *rework losses* pada mesin STP disebabkan jumlah produk limbah yang termasuk *rework*. Maka, pada tahap selanjutnya akan diidentifikasi penyebab dari munculnya *losses* tersebut.

#### 4.4 Analisis Diagram sebab akibat ( Pareto )

Berdasarkan pada analisis perhitungan losses mesin STP, bahwa terdapat jenis losses yang dominan, yaitu *rework losses*. Penelitian ini berfokus mencari akar

penyebab terjadinya *losses* tersebut. Pada tahap selanjutnya yaitu mencari penyebab muncul nya nilai *losses* tersebut, dengan bantuan *tools* yaitu *diagram pareto* atau diagram sebab-akibat, dapatlah menjadi sarana terbaik dalam analisis ini.



Gambar IV.4

*Diagram Fishbone Penyebab Rendahnya Nilai OEE*

Pada gambar diatas, diketahui bahwa terdapat 5 kategori penyebab rendahnya nilai *Quality OEE* yaitu sebagai berikut:

#### 1. Material

PT. Gaia Care International bekerja sama dengan banyak supplier untuk memenuhi kebutuhan pada material kelengkapan mesin STP, dalam perjalananya mesin STP sudah beroperasi selama 17 tahun, tentunya hal ini agar menjadi perhatian management dalam menjaga performa mesin. Pengadaan bahan baku utama serta rutinitas harian lainnya, mulai dari *V belt* motor listrik *Blower* sebagai

penggerak, penghasil, serta pemasok Oksigen juga pengurai endapan lumpur pada tangki *Inlet* dan *Equalizing*, sampai bahan Klorin sebagai proses klorinisasi pada tangki *effluent*. Pada pemilihan jenis klorin perlu di sesuaikan jenis serta kadar yang dibutuhkan agar menjadi sebuah hal permanen jika nilai produksi baku mutunya stabil dan sesuai ketentuan DLH. Dalam tahapan jenis klorine perlu dilanjutkan perhatian khusus dalam pemilihan material tersebut.

## 2. Manusia

Terkait proses klorinisasi yang menjadikan salah satu parameter baku mutu bernilai standar, faktor manusia menjadi hal utama karena di butuhkan perhatian dan fokus manusia yang dalam hal ini adalah team engineering untuk kontrol harian yang tidak boleh terlewat lebih dari 1 jam khusus nya diarea tangki inlet yang menjadi media dan sarana pemasok atau aliran utama dari limbah domestik gedung. Endapan yang berlebihan tentunya menjadi aliran dan alur Proses Pengolahan menjadi tidak Stabil serta tersistem dengan baik yang tentunya berdampak pada mesin STP. Secara internal kesepakatan kontrol harian di bawah satu jam menjadi penting demi hasil produksi limbah domestik yang sesuai baku mutu

## 3. Metode

Soft Cleaning pada tangki pengolahan sebagai rutinitas harian sering terlewat lebih dari satu jam, dan tentunya ini tidak bagus secara keseluruhan pada alur aliran tiap tangki. Takaran pada tangki *Dossing* sebagai proses Klorinisasi sering tidak sesuai kadar nya. Jadwal General Cleaning pada keseluruhan tangki dan utilitas mesin perlu di jadwalkan secara rutin agar tidak lebih dari dua tahunan, ini untuk

menghindari endapan lumpur berlebih dan kejenuhan pada proses kimiawi sebagaimana penjelasan pada Bab.1 pendahuluan.

#### 4. Mesin

Dalam konteks hasil produksi limbah cair yang di operasionalkan mesin STP, hal ini merupakan suatu kelengkapan operasional mesin STP dari tiap tangki dan fungsi kimiawinya sesuai data pada point 4.1.4 (data teknis). Terkait kurangnya nilai *Quality OEE* di sebabkan :

- a. kinerja mesin *Dossing pump* kurang lancar dalam mensupply aliran kadar klorin untuk mengangkat nilai *PH* pada tangki *Effluent*.
- b. Diperlukan peningkatan kapasitas pompa *back wash* agar terjadi proses kimiawi di tangki inlet, dan tentunya berdampak pada proses kimiawi pada tiap tangki sampai pada proses akhir *Effluent (M<sup>3</sup>)*.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai OEE mesin STP untuk periode Januari 2023 hingga Mei 2024 yaitu sebesar 82,96%. Adapun rendahnya nilai Quality OEE mempengaruhi terhadap keseluruhan pengukuran mesin STP pada PT. Gaia Care International.
2. *Six Big Losses* yang dominan pada mesin STP terdapat pada *rework losses* yang memiliki nilai sebesar 11,82 % dan persentase terhadap *losses* lain yaitu sebesar 2,61 %. Sedangkan, *reduced speed losses* memiliki nilai sebesar 2,16% .
3. Tentunya dengan di ketahuinya nilai OEE tersebut dapatlah di ambil kesimpulan sebagai rumusan penyelesaian masalah dalam penelitian ini. Diantaranya :
  - 1). Berdasar pada diagram sebab-akibat beberapa faktor, serta hal yang dapat menyebabkan *losses* tersebut secara umum adalah:
    - a. Manusia : persamaan serta pemahaman yang sama terkait pengolahan limbah Cair domestik, karena berkaitan dengan proses kimiawi pada tiap tangki nya.
    - b. Material : Material dasar seperti klorin sebagai proses netralitas cairan ke tangki akhir *effluent* perlu di sesuaikan menjadi permanen dan tersistem agar parameter *rework losses* diminimalisir.

- c. Metode : sering terlewatnya proses *soft cleaning* pada tangki inlet sehingga terjadi endapan mengeras yg tentunya berpengaruh pada proses Oksigenisasi pompa Blower
  - d. Mesin : kinerja pompa *Back Wash* kurang maksimal dalam mensirkulasi proses *Aerasi*.
- 2). Usulan perbaikan kapasitas pompa serta beberapa improment pada area Pompa *dossing clorinisasi* dan Pompa *Back wash*.

## 5.2.Saran

Adapun saran yang dapat peneliti berikan terkait dengan hasil penelitian Pengukuran kinerja mesin STP, antara lain:

1. Bagi perusahaan, hasil penelitian nilai OEE mesin STP pada pengolahan Limbah domestik tersebut diharapkan dapat memberikan sumbangsih pemikiran serta diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengukuran kinerja mesin STP. Penerapan pengendalian kualitas secara terus-menerus dan berkesinambungan (*continuous improvement*) harus menjadi fokus utama. Mengenai pentingnya pengendalian kualitas harus dimulai Bersama dari top manajemen, yang harus aktif dalam mendukung dan mengawasi pelaksanaan evaluasi kinerja mesin menggunakan metode seperti OEE. Dengan demikian, perusahaan dapat mempertahankan atau bahkan meningkatkan tingkat produktivitasnya.
2. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian sejenis, khususnya dalam industri Property dan jasa service gedung diharapkan lebih komprehensif, karena metode

yang digunakan dalam penelitian Overall Equipment Effectiveness sangat efektif dan terukur bagi dunia perindustrian di Indonesia, sehingga diperlukannya pembelajaran dan pelatihan yang lebih mendalam serta mengembangkan penelitian mengenai evaluasi kinerja pengukuran performa mesin menggunakan metode lainnya.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amaruddin, H. (2020). Analisis Penerapan Total Productive Maintenance. *EKOMABIS: Jurnal Ekonomi Manajemen Bisnis*, 1(02), 141–148.  
<https://doi.org/10.37366/ekomabis.v1i02.46>
- Andri, & Marikena, N. (2023). Total Productive Maintenance (TPM) Pada Perawatan Mesin Grinding Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Di PT. Amin Jaya Teknik. *Jurnal JTTI (Jurnal Teknik Dan Industri)*, 1, 118–130.
- Anrinda, M., Sianto, M. E., & Mulyana, Ig. J. (2021). ANALISIS PERHITUNGAN OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN OFFSET CD6 DI INDUSTRI OFFSET PRINTING. *Prosiding Seminar Nasional Riset Dan Teknologi Terapan (RITEKTRA)*.
- Beno, J., Silen, A. P., & Yanti, M. (2022). DAMPAK PANDEMI COVID-19 PADA KEGIATAN EKSPOR IMPOR (STUDI PADA PT. PELABUHAN INDONESIA II (PESERO) CABANG TELUK BAYUR). *JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI MARITIM*, 22(2), 117.  
<https://doi.org/10.33556/jstm.v22i2.314>
- Febi Kurnia Sari, C., & Supardi. (2022). PARETO DIAGRAMS STUDY OF GROSS REGIONAL DOMESTIC PRODUCT EXPOSURE IN CERTAIN SECTORS IN A REGION. *JURUTERA - Jurnal Umum Teknik Terapan*, 9(02), 23–27.  
<https://doi.org/10.55377/jurutera.v9i02.6643>
- Hidayat, H., Jufriyanto, Moh., & Rizqi, A. W. (2020). ANALISIS OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA MESIN CNC CUTTING. *ROTOR*, 13(2), 61.  
<https://doi.org/10.19184/rotor.v13i2.20674>
- Hussein, M. (2021). *ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI AKIBAT PEMBUANGAN LIMBAH PERBAIKAN KAPAL DI SEKITAR PT.DOK DAN PERKAPALAN KODJA BAHARI (PESERO) SHIPYARD BANJARMASIN 2021*. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin.
- Kurniawan, A., Andesta, D., & Ismiyah, E. (2022). ANALISIS EFEKTIVITAS MESIN PENGOLAHAN MINYAK DENGAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS DAN FAILURE MODE EFFECT ANALYST PADA PT. WILMAR NABATI INDONESIA. *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 3(1), 62.  
<https://doi.org/10.30587/justicb.v3i1.4414>
- Laia, E. (2023). ANALISIS STRUKTUR TEKS LAPORAN OBSERVASI SISWA KELAS X SMA NEGERI 2 SUSUA TAHUN PELAJARAN 2021/2022. *KOHESI : Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 3(2), 13–23. <https://doi.org/10.57094/kohesi.v3i2.848>

- Muhammad, F. (2021). Application of The Overall Equipment Effectiveness (OEE) Method in Increasing The Efficiency Of Mangel / Crepper Machine. *Journal of Engineering Science and Technology Management (JES-TM)*, 1(1), 13–21.  
<https://doi.org/10.31004/jestm.v1i1.10>
- Nabila, T. F., & Mirwan, M. (2023). Pengawasan Dinas Lingkungan Hidup Provinsi Jawa Timur Terhadap Limbah Cair Industri Baja dan Pengolahannya. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 2(3), 535–542. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i3.1922>
- Nawassyarif, M. Julkarnain, & Rizki Ananda, K. (2020). SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA TERNAK UNIT PELAKSANA TEKNIS PRODUKSI DAN KESEHATAN HEWAN BERBASIS WEB. *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains*, 2(1), 32–39. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v2i1.556>
- Nurdin, F. F. (2023). Peningkatan Produktivitas Peralatan dan Perawatan Mesin Total Productive Maintenance (TPM) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE). *Prosiding SAINTEK: Sains Dan Teknologi*, 2(1), 388–399.
- Oktaviana, A. C., & Auliandri, T. A. (2023). Analisis Pengendalian Kualitas Produksi Meja Dan Kursi Menggunakan Diagram Pareto Dan Fishbone Pada PK. SKM JATI. *INOBIS: Jurnal Inovasi Bisnis Dan Manajemen Indonesia*, 6(4), 559–572.  
<https://doi.org/10.31842/jurnalinobis.v6i4.310>
- Pangastuti, N. (2021). PENGUKURAN EFEKTIVITAS MESIN TRAFO DENGAN MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS (OEE) PADA PT PLN (PERSERO) AREA BINTARO. *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, 2.
- Priyono, S., Machfud, M., & Maulana, A. (2019). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Pada Pabrik Gula Rafinasi di Indonesia (Studi Kasus: PT. XYZ). *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen*, 5(2), 265–277. <https://doi.org/10.17358/jabm.5.2.265>
- Purnomo, J., Affandi, N., & Rahmatullah, A. (2021). ANALISIS PENERAPAN PERAWATAN MOTOR KONVEYOR MESIN XRAY DENGAN MENGGUNAKAN METODE RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE (RCM) PADA PT. TRISTAN ENGINEERING. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, 1(1), 78–93.  
<https://doi.org/10.46306/tgc.v1i1.7>
- Rampengan, M., Nangoi, G. B., & Manssoh, H. (2016). ANALISIS EFEKTIFITAS DAN EFISIENSI PELAKSANAAN ANGGARAN BELANJA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH (BAPPEDA) KOTA MANADO. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*, 16(3), 616–623.

- Rifa'i, Y. (2023). Analisis Metodologi Penelitian Kulitatif dalam Pengumpulan Data di Penelitian Ilmiah pada Penyusunan Mini Riset. *Cendekia Inovatif Dan Berbudaya*, 1(1), 31–37. <https://doi.org/10.59996/cendib.v1i1.155>
- Ruslan, M., & Prasmoro, A. V. (2020). Analisis Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada Mesin Kneader (Studi Kasus PT. XYZ). *Journal of Industrial and Engineering System (JIES)*, 1(1), 53–64.
- Saharudin, Afriza, & Andriani, T. (2023). Struktur Organisasi Lembaga Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(1), 310–113.
- Said, N. I. (2000). Teknologi Pengolahan Air Limbah Dengan Proses Biofilm Tercelup. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 1(2), 101–113.
- Sibarani, A. A., Muhammad, K., & Yanti, A. (2020). Analisis Total Productive Maintenance Mesin Wrapping Line 4 Menggunkan Overall Equipment Effectiveness dan Six Big Losses di PT XY, Cirebon - Jawa Barat. *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri (JRSI)*, 82. <https://doi.org/10.25124/jrsi.v7i2.425>
- Sulistia, S., & Septisya, A. C. (2020). ANALISIS KUALITAS AIR LIMBAH DOMESTIK PERKANTORAN. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 12(1), 41–57. <https://doi.org/10.29122/jrl.v12i1.3658>
- Taufik, F. M., Puri, G. N., Meidina, M., & Zaidan, R. M. (2023). ANALISA PENGUKURAN EFEKTIVITAS MESIN PADA PROSES FILLING MENGGUNAKAN METODE OVERALL EQUIPMENT Efectiveness (OEE) & SIX BIG LOSSES DI PT SANBE FARMA BANDUNG. *Jurnal Bayesian: Jurnal Ilmiah Statistika Dan Ekonometrika*, 3(1), 28–37.
- Wahid, A. (2020). Penerapan Total Productive Maintenance (TPM) Produksi Dengan Metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) Pada Proses Produksi Botol (PT. XY Pandaan – Pasuruan). *JURNAL TEKNOLOGI DAN MANAJEMEN INDUSTRI*, 6(1), 12–16. <https://doi.org/10.36040/jtmi.v6i1.2624>
- Zlatić, M. (2019). TPM - TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE. *Proceedings on Engineering Sciences*, 1, 581–590. <https://doi.org/10.24874/PES01.02.057>

## LAMPIRAN A

### Fungsi kerja Mesin STP dan system Kelistrikan

| PUMP EQUIPMENT |         |                   |                    |         | Sewage Treatment Plan |
|----------------|---------|-------------------|--------------------|---------|-----------------------|
| S T P          |         |                   |                    |         |                       |
| DAFTAR ALAT    |         |                   |                    |         |                       |
| NOMOR          | KODE    | DESKRIPSI         | DAYA KW / VOLT     | STARTER | KONTROL               |
| 01.            | PP - 01 | Transfer Pump 01  | 0,4 kw / 220 volt  | DOL     | WLR -1                |
| 02.            | PP - 02 | Transfer Pump 02  | 0,4 kw / 220 volt  | DOL     | WLR -2                |
| 03.            | PP - 03 | Dosing Pump Chlor | 0,15 kw / 220 volt | DOL     | Effluent Pump         |
| 04.            | PP - 04 | Air Blower        | 0,4 kw / 220 volt  | DOL     | Timer                 |
| 05.            | PP - 05 | Air Blower        | 0,4 kw / 220 volt  | DOL     | Timer                 |
| 06.            | PP - 06 | Effluent Pump 01  | 0,4 kw / 220 volt  | DOL     | WLR -1                |
| 07.            | PP - 06 | Effluent Pump 02  | 0,4 kw / 220 volt  | DOL     | WLR -1                |

(Sumber. PT. Gaia Care International – Data alat dan kapasitas Mesin STP)

| CARA KERJA KONTROL PANEL |         |        |                      |                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|--------------------------|---------|--------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| NO.                      | KODE    | JUMLAH | DESKRIPSI            | CARA KERJA                                                                                                                                                                                                                                      | POMPA         |
| 1.                       | PP - 01 | 2      | Transfer Pump 1 & 2  | Pompa dapat bekerja secara A/M Pada posisi auto, pompa bekerja dikontrol oleh WLR-1 dan WLR-2 (lihat gbr diagram control unit)                                                                                                                  | Auto & Manual |
| 2.                       | DP - 01 | 1      | Dosing Pump Chlorine | Pompa dosing bekerja secara A/M Pada posisi Manual, pompa dosing hidup / mati dengan push button. Pada posisi Auto, pompa dosing bekerja interlocking dengan PP-02 A/B. Bila pompa ini hidup maka pompa hidup. (lihat gbr diagram control unit) | Auto & Manual |
| 3.                       | AB - 01 | 2      | Air Blower           | Air Blower bekerja secara A/M Pada posisi Manual, Air Blower hidup / mati dengan Push Button. Pada posisi Auto, Air Blower bekerja interlocking dengan Timer. (lihat gbr diagram control unit)                                                  | Auto & Manual |
| 4.                       | PP - 01 | 2      | Effluent Pump 1 & 2  | Pompa dapat bekerja secara A/M Pada posisi auto, pompa bekerja dikontrol oleh WLR-1 dan WLR-2 (lihat gbr diagram control unit)                                                                                                                  | Auto & Manual |

(Sumber. PT. Gaia Care International – Sistem kerja Mesin STP)

## LAMPIRAN B

Data realese produksi limbah baku mutu Januari 2023 sampai Mei 2024

1. Parameter Baku mutu hasil produksi STP periode januari 2023, terdapat rework Losses pada parameter Total Coliform sebesar 11.000 diatas standar yang di tetapkan sebesar 3000, dan nilai Ph yang mendekati titik terendah standar baku mutu.



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN HIDUP DAERAH**  
 Jl. Casablanca Kav. 1 Kuningan, Telp. 52921061, Fax. 52920263, email : lablingkungan@jakarta.go.id  
 JAKARTA  
 Kode Pos : 12950

---

**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor Contoh : 00467/LAB.4LC-LD/II/2023  
 Contoh Dari : PT. GAIA CARE INTERNATIONAL  
 Alamat : Jalan Probolinggo No. 18 Gondangdia, Menteng, Jakarta Pusat  
 Jenis Industri/Kegiatan : Perkantoran  
 Tanggal Penerimaan Contoh : 17 Januari 2023  
 Tanggal Pengujian : 17 Januari 2023 - 31 Januari 2023  
 Badan Air Penerima : Drainase, Jl. Probolinggo, Cikini, Gondangdia, Jakarta Pusat  
 Jenis Contoh : Air Limbah  
 Tipe Lokasi : Outlet  
 Nama Contoh Uji : STP  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : -  
 Titik Koordinat : -

| No | Parameter                    | Satuan        | Hasil Uji             | Baku Mutu | Metoda Pengujian             |
|----|------------------------------|---------------|-----------------------|-----------|------------------------------|
| 1  | pH                           |               | 6,1                   | 6 - 9     | SNI 6989.11 : 2019           |
| 2  | Zat Padat Tersuspensi        | mg/L          | 14,0                  | 30        | No 45/IKM (Spektrofotometri) |
| 3  | Ammonia (NH <sub>3</sub> -N) | mg/L          | 3,06                  | 10        | SNI 06-6989.30-2005          |
| 4  | Minyak dan Lemak             | mg/L          | 0,54                  | 5         | No 47/IKM (Spektrofotometri) |
| 5  | COD (Dichromat)              | mg/L          | 24,0                  | 100       | No 42/IKM (Spektrofotometri) |
| 6  | BOD <sub>5</sub>             | mg/L          | 9,46                  | 30        | SM APHA 23rd Ed.5210B.2017   |
| 7  | Total Coliform               | Jumlah/100 mL | 1,1 x 10 <sup>4</sup> | 3000      | No 40/IKM (Petrifilm)        |

**Keterangan :**  
 - Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Menteri LHK RI Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016  
 - Parameter yang tercantum tabel telah diakreditasi oleh KAN  
 - Pengambilan Contoh Uji dilakukan oleh pelanggan, laboratorium tidak bertanggung jawab terhadap kondisi abnormalitas contoh uji

Jakarta, 2 februari 2023

Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
 (M. Siwi Puncak)

  
 M. Siwi Puncak, M.Si  
 NIP. 1966112019195032001

2. Parameter Baku mutu hasil produksi STP periode April 2023, terdapat rework Losses pada parameter Total Coliform sebesar 11.000 diatas standar yang di tetapkan sebesar 3000, dan nilai PH yang masih menjadi catatan.



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN HIDUP DAERAH**  
 Jl. Casablanca Kav. 1 Kuningan, Telp. 52921061, Fax. 52920263, email : lablingkungan@jakarta.go.id  
 JAKARTA

Kode Pos : 12950

---

**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor Contoh : 03744/LAB.4LC-LD/IV/2023  
 Contoh Dari : PT. GAIA CARE INTERNATIONAL  
 Alamat : Jalan Probolinggo No. 18 Gondangdia, Menteng, Jakarta Pusat  
 Jenis Industri/Kegiatan : Perkantoran  
 Tanggal Penerimaan Contoh : 10 April 2023  
 Tanggal Pengujian : 10 April 2023 - 18 April 2023  
 Badan Air Penerima : Drainase, Jl. Probolinggo, Cikini, Gondangdia, Jakarta Pusat  
 Jenis Contoh : Air Limbah  
 Tipe Lokasi : Outlet  
 Nama Contoh Uji : STP  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : -  
 Titik Koordinat : -

| No | Parameter             | Satuan        | Hasil Uji         | Baku Mutu | Metoda Pengujian              |
|----|-----------------------|---------------|-------------------|-----------|-------------------------------|
| 1  | pH                    |               | 6,4               | 6 - 9     | SNI 6989.11:2019              |
| 2  | Zat Padat Tersuspensi | mg/L          | 9,0               | 30        | No. 45/IKM (Spektrofotometri) |
| 3  | Ammonia (NH3-N)       | mg/L          | 5,80              | 10        | SNI 06-6889.30-2005           |
| 4  | Minyak dan Lemak      | mg/L          | < 0,54            | 5         | No. 47/IKM (Spektrofotometri) |
| 5  | COD (Dichromat)       | mg/L          | 27,0              | 100       | No. 42/IKM (Spektrofotometri) |
| 6  | BOD5                  | mg/L          | 8,91              | 30        | SM APHA 23rd, Ed. 5210B, 2017 |
| 7  | Total Coliform        | Jumlah/100 mL | $4,6 \times 10^6$ | 3000      | No. 40/IKM (Petrifilm)        |

**Keterangan**  
 - Baku Mutu Berdasarkan Peraturan Menteri LH Nomor P.55/Menlh/Sergen/Kum.1/S/2016  
 - Parameter yang terdeteksi telah dianalisis oleh KAN  
 - Pengambilan Contoh Uji dilakukan oleh pelanggan, laboratorium tidak bertanggung jawab terhadap kondisi abnormalitas contoh uji

Jakarta, 27 April 2023

Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
 Dinas Lingkungan Hidup  
 (Muhajir Puncak)

Drs. Pujiastuti, M.Si  
 NIP. 1956112201955032001



3. Parameter Baku mutu hasil produksi STP periode Juli 2023, terdapat perbaikan rework Losses pada parameter Total Coliform yang sebelumnya diatas standar DLH. Namun terkait nilai PH belum mencapai nilai 7 guna mendekati nilai standar.



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN HIDUP DAERAH**  
 Jl. Casablanca Kav. 1 Kuningan, Telp. 52921081, Fax. 52020263, email : lablingkungan@jakarta.go.id  
 JAKARTA

Kode Pos : 12950

**LAPORAN HASIL UJI**

Nomor Contoh : 5125/LAB.4LC-LD/II/2023  
 Contoh Dari : PT GAIA CARE INTERNASIONAL  
 Alamat : JL. Probolinggo no.18 Gondangdia Menteng Jakarta Pusat  
 Jenis Industri/Kegiatan : Perkantoran  
 Tanggal Penerimaan Contoh : 21 Juli 2023  
 Tanggal Pengujian : 21 Juli 2023 - 27 Juli 2023  
 Badan Air Penerima :  
 Jenis Contoh : Air Limbah  
 Tipe Lokasi : Outlet  
 Nama Contoh Uji : Outlet STP  
 Metode Pengambilan Contoh Uji :  
 Titik Koordinat :

| No | Parameter                   | Satuan        | Hasil Uji | Baku Mutu | Metoda Pengujian             |
|----|-----------------------------|---------------|-----------|-----------|------------------------------|
| 1  | pH                          |               | 6,9       | 6 - 9     | SNI 6989.11 : 2019           |
| 2  | Zat Padat Tersuspensi (TSS) | mg/L          | 19,0      | 30        | No 45/IKM (Spektrofotometri) |
| 3  | Amonia (NH3-N)              | mg/L          | < 0,54    | 10        | SNI 06-6989.30-2005          |
| 4  | Minyak dan Lemak            | mg/L          | 0,55      | 5         | No 47/IKM (Spektrofotometri) |
| 5  | COD                         | mg/L          | 41,1      | 100       | No 44/IKM (Spektrofotometri) |
| 6  | BOD5                        | mg/L          | 11,15     | 30        | SM APHA 23rd Ed.5210B.2017   |
| 7  | Total Coliform              | Jumlah/100 mL | 0         | 3000      | No 40/IKM (Petrifilm)        |

Keterangan :

- Baku Mutu Berdasarkan Permen LHK RI Nomor P.68/Menlhk/Setjen/ikm/18/2016
- Parameter yang tercantum tabel telah diakreditasi oleh KAN
- Pengambilan Contoh Uji yang dilakukan oleh pelanggan, laboratorium tidak bertanggung jawab terhadap kondisi abnormalitas contoh uji

Jakarta, 1 Agustus 2023

Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
 Dinas Lingkungan Hidup  
 (Manajer Puncak)



M. Diyah Retna Ambarwati, M.Si  
 NIP. 196811291995032001

4. Parameter Baku mutu hasil produksi STP periode Januari 2024, terdapat nilai rework Losses pada parameter Total Coliform sebesar 5900 diatas standar DLH dan terkait nilai PH belum mencapai nilai 7 guna mendekati nilai standar.



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN HIDUP DAERAH**

Jl. Casablanca Kav. 1 Kuningan, Telp. 52021001, Fax. 52020203, email : lablingkungan@jakarta.go.id  
 JAKARTA

Kode Pos : 12950

---

**LAPORAN HASIL UJI**  
**Nomor : 000405.LHU.I.2024/IP.11.00**

Nomor Contoh : 000178/LAB.4LC-LD#11/2024  
 Nama Pelanggan : **PT. Gaia Care International**  
 Alamat : JL. Probolinggo No. 18 Gondangdia Menteng Jakarta Pusat  
 Jenis Industri/Kegiatan : Perkantoran  
 Tanggal Penerimaan Contoh : 10 Januari 2024  
 Tanggal Pengujian Contoh : 10 Januari 2024 - 17 Januari 2024  
 Badan Air Penerima : Drainase  
 Jenis Contoh : Air Limbah  
 Tipe Lokasi : Outlet  
 Nama Contoh Uji : STP  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : Air Limbah (SNI 8990:2021 - Metode Pengambilan Contoh Uji Air Limbah untuk Pengujian Fisika dan Kimia)  
 Titik Koordinat : -6.196520475387497, 106.83933004160264

| No | Parameter                   | Satuan        | Hasil Uji | Baku Mutu | Metode Pengujian                        |
|----|-----------------------------|---------------|-----------|-----------|-----------------------------------------|
| 1  | pH                          |               | 6,8       | 6-9       | SM APHA 24 th edition, 4500-H + ,2022   |
| 2  | Zat Padat Tersuspensi (TSS) | mg/L          | 11,0      | 30        | No.45/IKM (Spektrofotometri)            |
| 3  | COD                         | mg/L          | 60,0      | 100       | No.67/IKM (Spektrofotometri)            |
| 4  | BOD5                        | mg/L          | 12,80     | 30        | SM APHA, 24th Ed, 5210B, 2022           |
| 5  | Amonia (NH3-N)              | mg/L          | 4,83      | 10        | SM APHA 24 th edition, 4500-NH3 F, 2022 |
| 6  | Minyak dan Lemak            | mg/L          | < 0,54    | 5         | No.47/IKM (Spektrofotometri)            |
| 7  | Total Coliform              | Jumlah/100 ml | 5900      | 3000      | No.77/IKM (Petrifilm)                   |

Keterangan :  
 - Baku Mutu Berdasarkan Permen LHK No. 68 Tahun 2016  
 - Parameter yang tercetak tebal telah terakreditasi oleh KAN  
 - Pengambilan Contoh Uji yang dilakukan oleh pelanggan, laboratorium tidak bertanggung jawab terhadap kondisi abnormalitas contoh uji

Jakarta, 18 Januari 2024  
 Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
 Dinas Lingkungan Hidup

  
 Ir. Dian Ratna Ambarwati, M.Si  
 NIP. 196611291995032001

5. Parameter Baku mutu hasil produksi STP periode Mei 2024, terdapat perbaikan pada rata rata nilai produksi limbah domestik PT. Gaia Care International, seiring dengan periode saat riset dan penelitian ini di lakukan.



**PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA**  
**DINAS LINGKUNGAN HIDUP**  
**LABORATORIUM LINGKUNGAN HIDUP DAERAH**

Jl. Casablanca Kav. 1 Kuningan, Telp. 52921061, Fax. 52920263, email : lablingkungan@jakarta.go.id  
 JAKARTA  
 Kode Pos 12950

---

**LAPORAN HASIL UJI**  
**Nomor : 001714.LHU.V.2024/IP.11.00**

Nomor Contoh : 001459/LAB.4LC-LD/IV/2024  
 Nama Pelanggan : **PT. Gaia Care International**  
 Alamat : JL. Probolinggo No. 18 Gondangdia Menteng Jakarta Pusat  
 Jenis Industri/Kegiatan : Perkantoran  
 Tanggal Penerimaan Contoh : 26 April 2024  
 Tanggal Pengujian Contoh : 26 April 2024 - 06 Mei 2024  
 Badan Air Penerima : Drainase  
 Jenis Contoh : Air Limbah  
 Tipe Lokasi : Outlet  
 Nama Contoh Uji : STP  
 Metode Pengambilan Contoh Uji : Air Limbah (SNI 8990:2021 - Metode Pengambilan Contoh Uji Air Limbah untuk Pengujian Fisika dan Kimia)  
 Titik Koordinat : -6.196499890233191, 106.83931977398684

| No | Parameter                   | Satuan        | Hasil Uji | Baku Mutu | Metode Pengujian              |
|----|-----------------------------|---------------|-----------|-----------|-------------------------------|
| 1  | pH                          | -             | 7,0       | 6-9       | SNI 6989.11:2019              |
| 2  | Zat Padat Tersuspensi (TSS) | mg/L          | 14,0      | 30        | No.45/IKM (Spektrofotometri)  |
| 3  | COD                         | mg/L          | 29,0      | 100       | No.42/IKM (Spektrofotometri)  |
| 4  | BOD5                        | mg/L          | 9,11      | 30        | SM APHA, 24th Ed, 5210B, 2022 |
| 5  | Amonia (NH3-N)              | mg/L          | 1,85      | 10        | SNI 06.6989.30-2005           |
| 6  | Minyak dan Lemak            | mg/L          | < 0,54    | 5         | No.47/IKM (Spektrofotometri)  |
| 7  | Total Coliform (Coli)       | Jumlah/100 ml | 0         | 3000      | No.40/IKM (Petrifilm)         |

Keterangan :  
 - Baku Mutu Berdasarkan Permen LHK No. 68 Tahun 2016  
 - Parameter yang tercetak tebal telah terakreditasi oleh KAN  
 - Pengambilan Contoh Uji yang dilakukan oleh pelanggan, laboratorium tidak bertanggung jawab terhadap kondisi abnormalitas contoh uji

Jakarta, 13 Mei 2024  
 Kepala Laboratorium Lingkungan Hidup Daerah  
 Dinas Lingkungan Hidup  
  
 Ir. Diah Ratna Ambarwati, M.Si  
 NIP. 196611291995032001

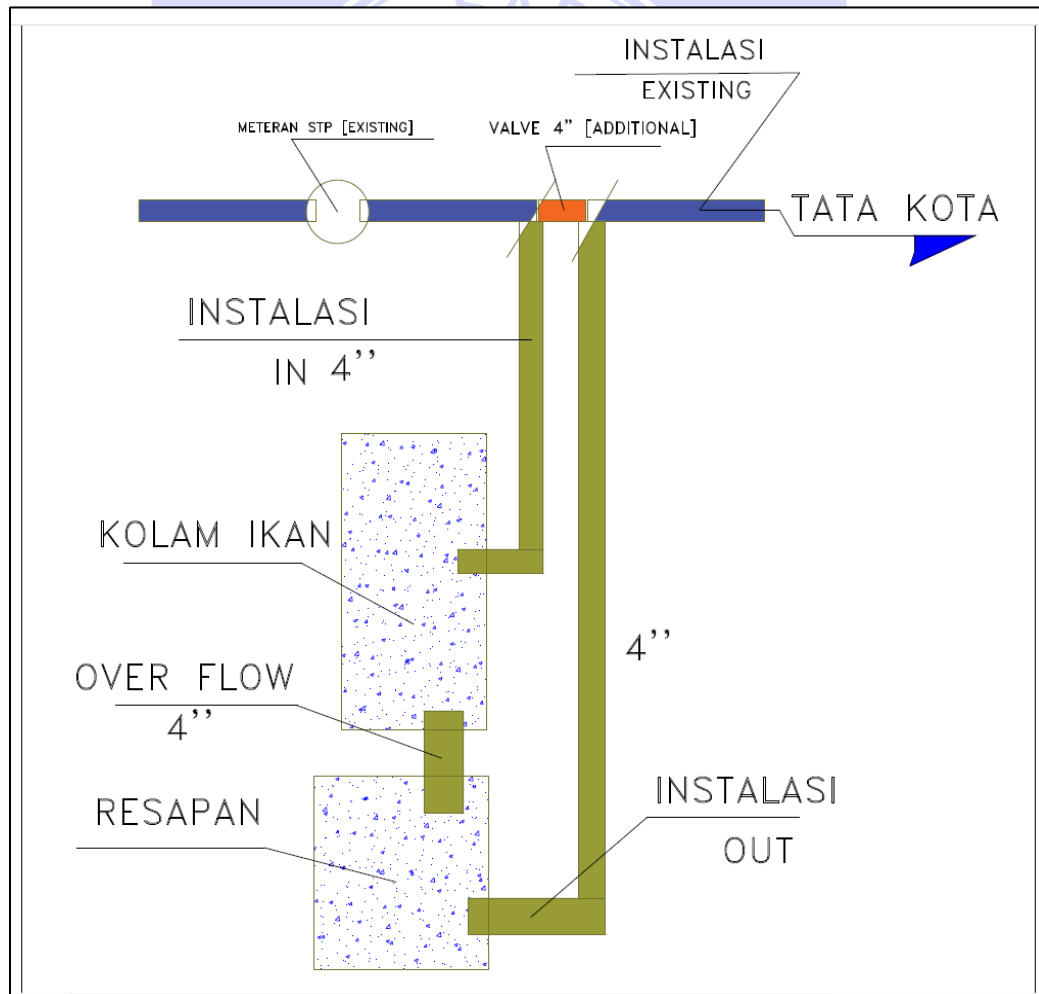
## LAMPIRAN C

### Usulan dan *Improvement*

1. Diperlukan peningkatan kapasitas pompa *back wash* yang berfungsi sebagai pendaur ulang yang sudah melalui proses *aerasi* ke tangka *Inlet*.
2. Di perlukan pembuatan aplikasi kadar output baku mutu pada limpasan mesin *Effluent* dan resapan air sebelum di salurkan ke Tata Kota.

Dalam lampiran ini, di visualisasikan terkait rencana usulan pada system produksi limbah cair domestik PT. Gaia Care International.

- a. Pembuatan Kolam ikan sebagai aplikator kadar baku mutu ramah lingkungan
- b. Resapan air sebagai screening paling akhir sebelum ke tata kota





## ORIGINALITY REPORT

15 %

SIMILARITY INDEX

14%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[dspace.uui.ac.id](https://dspace.uui.ac.id)

Internet Source

6%

2

[repository.unugha.ac.id](https://repository.unugha.ac.id)

Internet Source

2%

3

[eprints.polsri.ac.id](https://eprints.polsri.ac.id)

Internet Source

1%

4

[repository.bsi.ac.id](https://repository.bsi.ac.id)

Internet Source

<1%

5

[kalenderindonesiaonline.blogspot.com](http://kalenderindonesiaonline.blogspot.com)

Internet Source

<1%

6

[docplayer.info](http://docplayer.info)

Internet Source

<1%

7

[journal.literasisains.id](http://journal.literasisains.id)

Internet Source

<1%

8

[repository.unmuha.ac.id:8080](https://repository.unmuha.ac.id:8080)

Internet Source

<1%

9

[talentaconfseries.usu.ac.id](https://talentaconfseries.usu.ac.id)

Internet Source

<1%

|    |                                                                                                      |     |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 10 | jurnal.um-palembang.ac.id<br>Internet Source                                                         | <1% |
| 11 | www.kajianpustaka.com<br>Internet Source                                                             | <1% |
| 12 | endijabidi.wordpress.com<br>Internet Source                                                          | <1% |
| 13 | www.slideshare.net<br>Internet Source                                                                | <1% |
| 14 | repository.upi.edu<br>Internet Source                                                                | <1% |
| 15 | repository.ar-raniry.ac.id<br>Internet Source                                                        | <1% |
| 16 | repository.nobel.ac.id<br>Internet Source                                                            | <1% |
| 17 | www.definisi-pengertian.com<br>Internet Source                                                       | <1% |
| 18 | Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey<br>(TUBITAK)<br>Student Paper | <1% |
| 19 | repository.usu.ac.id<br>Internet Source                                                              | <1% |
| 20 | Submitted to Universitas PGRI Semarang<br>Student Paper                                              | <1% |
| 21 | Submitted to Universitas Pamulang                                                                    | <1% |

[jurnal.uisu.ac.id](http://jurnal.uisu.ac.id)

Internet Source

22

&lt;1%

[repositori.uma.ac.id](http://repositori.uma.ac.id)

Internet Source

23

&lt;1%

Erwin Barita Maniur Tambunan, Rifda Ilahy Rosihan, Ahcmad Fauzan, Ainun

Nadia, WidyaSpalanzani. "Penerapan metode overall equipment effectiveness untuk meningkatkan produktivitas mesin di PT. YE", JENIUS : Jurnal Terapan

Teknik Industri, 2022

Publication

24

&lt;1%

[text-id.123dok.com](http://text-id.123dok.com)

Internet Source

Submitted to Universitas Jember

Student Paper

25

&lt;1%

[anzdoc.com](http://anzdoc.com)

Internet Source

26

[artikelpendidikan.id](http://artikelpendidikan.id)

Internet Source

&lt;1%

27

[journal.umg.ac.id](http://journal.umg.ac.id)

Internet Source

&lt;1%

28

[kc.umn.ac.id](http://kc.umn.ac.id)

Internet Source

&lt;1%

29

&lt;1%

30

&lt;1%

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 31 | <a href="http://mafiadoc.com">mafiadoc.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                              | <1% |
| 32 | <a href="http://123dok.com">123dok.com</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                                  | <1% |
| 33 | Ade Mukhlis Shoutul Ahlaq, Dadi Cahyadi, Firdanis Setyaning Handika.<br>"Analisa Perawatan Mesin Pulper Menggunakan Metode Overall<br>Equipment Effectiveness (OEE)", Jurnal INTECH Teknik Industri<br>Universitas Serang Raya, 2017<br>Publication<br><br><a href="http://es.scribd.com">es.scribd.com</a><br>Internet Source | <1% |
| 34 | <a href="http://jdih.jambikota.go.id">jdih.jambikota.go.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                              | <1% |
| 35 | <a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                              | <1% |
| 36 | Submitted to Academic Library Consortium<br>Student Paper                                                                                                                                                                                                                                                                      | <1% |
| 37 | <a href="http://ejournal3.undip.ac.id">ejournal3.undip.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                            | <1% |
| 38 | <a href="http://ejurnal.itats.ac.id">ejurnal.itats.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                                | <1% |
| 39 | <a href="http://eprints.pancabudi.ac.id">eprints.pancabudi.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                                                                                                                                                        | <1% |
| 40 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <1% |

|    |                                                                                                                                                                                        |     |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 41 | <a href="http://johannessimatupang.wordpress.com">johannessimatupang.wordpress.com</a><br>Internet Source                                                                              | <1% |
| 42 | <a href="http://repository.ipb.ac.id">repository.ipb.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                                      | <1% |
| 43 | <a href="http://suryanovindaisnaini.wordpress.com">suryanovindaisnaini.wordpress.com</a><br>Internet Source                                                                            | <1% |
| 44 | <a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a><br>Internet Source                                                                                                                  | <1% |
| 45 | <a href="http://digilib.iain-palangkaraya.ac.id">digilib.iain-palangkaraya.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                | <1% |
| 46 | Moch. Rizal. "Pengaruh Budaya Organisasi pada Praktik Total Productive Maintenance (TPM) dalam Perusahaan Manufaktur", Jurnal Ekobis : Ekonomi Bisnis & Manajemen, 2020<br>Publication | <1% |
| 47 | <a href="http://lordbroken.wordpress.com">lordbroken.wordpress.com</a><br>Internet Source                                                                                              | <1% |
| 48 | <a href="http://repository.uin-suska.ac.id">repository.uin-suska.ac.id</a><br>Internet Source                                                                                          | <1% |

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

# new Skripsi (3) (1).docx

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61

PAGE 62

PAGE 63

PAGE 64

PAGE 65

PAGE 66

PAGE 67

PAGE 68

PAGE 69

PAGE 70

PAGE 71

PAGE 72

PAGE 73

PAGE 74

PAGE 75

PAGE 76

PAGE 77



## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

**Penulis:**

Nama : Sofyan Wahyu  
NIM : 73190050  
Jenjang : Strata Satu (S1)  
Program Studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknik dan Informatika  
Perguruan Tinggi : Universitas Bina Sarana Informatika

Dan pihak Perusahaan tempat PKL/Riset:

Nama : Setyawati Susantio  
Jabatan : Key Leader  
Perusahaan : PT. Gaia Care International

Sepakat atas hal-hal dibawah ini:

1. PT. Gaia Care International menyetujui untuk memberikan kepada penulis dan Universitas Bina Sarana Informatika Hak Bebas Royalti Non-eksklusif atas penelitian dalam rangka penyusunan karya ilmiah dengan judul, **“Pengukuran kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness ( Studi Kasus pada PT. Gaia Care International )”** yang disusun oleh penulis.
2. PT. Gaia Care International memberikan persetujuan kepada penulis dan Universitas Bina Sarana Informatika untuk mengunggah karya ilmiah Penulis pada repository Universitas Bina Sarana Informatika <https://repository.bsi.ac.id> (Publikasi) terbatas hanya untuk keperluan akademis, tidak untuk tujuan/kepentingan komersial.
3. PT. Gaia Care International telah menyediakan data dan atau informasi yang diperlukan untuk penyusunan karya ilmiah Penulis. Dalam hal terjadi kesalahan ataupun kekurangan dalam

penyediaan data dan atau informasi maka PT. Gaia Care International dalam bentuk apapun tidak bertanggung jawab dan tidak dapat dimintakan pertanggungjawaban oleh siapapun termasuk atas materi/isi karya ilmiah penulis atau materi/isi dan publikasi di repository Universitas Bina Sarana Informatika. PT. Gaia Care International juga tidak bertanggung jawab atas segala dampak dan atau kerugian yang timbul dalam bentuk apapun akibat tindakan yang berkaitan dengan penggunaan data atau informasi yang terdapat pada publikasi yang dimaksud.

Demikian kesepakatan ini dibuat dengan sebenarnya.

Menyetujui,  
PT. Gaia Care International



Setyawati Susantio  
Key Leader

Dibuat di : Jakarta  
Pada Tanggal : 01 Juli 2024

Penulis,



Sofyan Wahyu  
73190035

**SURAT KETERANGAN RISET**

Nomor: 003/BM/GCI/VI/2024

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Setiawati Susantio  
Jabatan : Key Leader Treasury

Dengan ini menerangkan bahwa, yang tersebut bawah ini:

Nama : Sofyan Wahyu  
N I M : 73190050  
Universitas : Bina Sarana Informatika  
Program Studi : Teknik Industri  
Alamat : Sukamaju Baru Rt 004 / 06 Tapos – Kota Depok

Adalah benar telah melakukan Riset pada PT. Gaia Care International Gedung HDI Hive Menteng, sebagai tugas akhir pada penulisan Skripsi **“Pengukuran kinerja Mesin Sewage Treatment Plan (STP) menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness ( Studi Kasus pada PT. Gaia Care International )”** dan yang bersangkutan telah melaksanakan tugasnya dengan baik dan penuh tanggung jawab.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan benar, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 01 Juli 2024



Setyawati Susantio  
Key Leader

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP

### A. Biodata Mahasiswa

Nama Lengkap : Sofyan Wahyu  
NIM : 73190050  
Tempat & Tanggal Lahir : Jakarta, 17 November 1986  
Email : [sofyanwahyu8@gmail.com](mailto:sofyanwahyu8@gmail.com)  
No. HP : +62 812 13144433  
No. WhatsApp : +62 812 13144433  
Alamat Lengkap : Sukamaju Baru Rt 004/06 Tapos – kota Depok

### Riwayat Pendidikan

- i. Sekolah Dasar Negeri Sukatani (1983-1989 )
- ii. SMP PGRI 2 Cimanggis (1989-1992 )
- iii. STM Budi Utomo (1992-1995 )
- iv. Universitas BSI (2019 – sekarang )

### B. Riwayat Pengalaman

#### Pengalaman Kerja

- i. Teknisi PT.Sanggraha Property Management (2000)
- ii. Engineering PT.Nusa Makmur Bersama (2013)
- iii. Building Management PT.Gaia Care International ( 2013 - sampai sekarang )