

**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM *MAINTENANCE* PADA KEGIATAN  
PEMELIHARAAN UNIT OPERASI MESIN *RAW MILL 5*  
(STUDI KASUS: PT SEMEN TONASA)**



**ANDI ARIFAI**

**D071201024**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
GOWA  
2024**

Optimized using  
trial version  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

**PERNYATAAN PENGAJUAN**  
**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM *MAINTENANCE* PADA KEGIATAN**  
**PEMELIHARAAN UNIT OPERASI MESIN RAW MILL 5 (STUDI KASUS:**  
**PT SEMEN TONASA)**

Disusun dan diajukan oleh:

**ANDI ARIFAI**

**D071201024**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2024**



**SKRIPSI**  
**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM *MAINTENANCE* PADA KEGIATAN  
PEMELIHARAAN UNIT OPERASI MESIN *RAW MILL 5* (STUDI KASUS:  
PT SEMEN TONASA)**

**ANDI ARIFAI**  
**D071201024**

Skripsi,

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 5 September 2024  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan pada

Program Studi Teknik Industri  
Departemen Teknik Industri  
Fakultas Teknik  
Universitas Hasanuddin  
Gowa

Mengesahkan:  
Pembimbing tugas akhir



dah S.T., M.T.  
1903 2 013

Mengetahui:  
Ketua Program Studi



Ir. Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D, IPU  
NIP. 19740621 200604 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Analisis Perencanaan Sistem *Maintenance* Pada Kegiatan Pemeliharaan Unit Operasi Mesin *Raw Mill* 5 (Studi Kasus: Pt Semen Tonasa)" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing Ir. A. Besse Riyani Indah, S.T., M.T., IPM Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, 9 Oktober 2024



Andi Arifai  
D071201024



## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang diberikan kepada penyusun. Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta para keluarga dan sahabatnya. Alhamdulillah, ucapan syukur yang tak terhingga atas selesainya penyusunan Tugas Akhir (Skripsi) dengan judul “**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM MAINTENANCE PADA KEGIATAN PEMELIHARAAN UNIT OPERASI MESIN RAW MILL 5 (STUDI KASUS: PT SEMEN TONASA)**” sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana (S.T) pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Dalam penyelesaian laporan penelitian ini, penulis mendapatkan banyak wawasan serta pengalaman baru yang sangat berharga bagi penulis itu sendiri.

Melalui kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas kerja sama dan dukungan dari berbagai pihak selama proses pengambilan data hingga penyusunan laporan hasil penelitian ini kepada:

1. Allah SWT. atas berkah rahmat dan hidayah-Nya yang tidak pernah terputus kepada penulis.
2. Kedua orang tua (Andi Muhammad Zain & Andi Rukiah), serta keluarga besar penulis yang senantiasa memberi dukungan dan motivasi tak terhingga kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
3. Ibu Ir. Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D, IPU. selaku Ketua Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
4. Ibu A. Besse Riyani Indah, S.T., M.T., IPM selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan serta masukannya kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak dan ibu dosen serta staff Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
6. Bapak Alhidayat S.Pd, Guru SMAN 6 Bone yang sudah saya anggap seperti ayah sendiri. Tanpa dorongan dari beliau, mungkin penulis tidak bisa sampai di titik ini, beliau salah seorang yang mendorong penulis untuk bisa mendaftar kuliah di saat penulis sudah putus asa akibat masalah yang dihadapi.
7. Bapak Ifnul Mubarak, S.Si., M.Si. selaku SM of *Maintenance Planning & Evaluation* PT Semen Tonasa, Bapak Yudi Musfudi Yanto, S.T. selaku *Spare Part Planning Officer* PT Semen Tonasa serta seluruh staff di seksi Perencanaan Suku Cadang dan Departemen Pemeliharaan yang membantu penulis dalam ; akhir ini.



20190035 yang telah senantiasa memberi dukungan dan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. “*Aliling Dunia*” yang senantiasa memberi dukungan kepada atan-kegiatan positif.

perjuangan peserta Magenta Batch 2 tahun 2024, terkhusus yo Kuncoro, teman rasa saudara dalam kegiatan Magang

Magenta PT Semen Tonasa yang telah membantu penulis dan memberikan arahan dalam penyusunan tugas akhir ini.

11. Teman – teman angkatan Teknik Industri 2020 (Re20urce) yang senantiasa kebersamai dan memberi motivasi kepada penulis baik saat bahagia maupun saat sedih.

12. Seluruh elemen terkait PT Semen Tonasa.

Akhir kata penulis ucapkan, penulis juga menyadari bahwa tidak ada yang sempurna di dunia ini kecuali Allah SWT. dan penulis pun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir (skripsi) ini masih terdapat banyak kekurangan di dalamnya. Oleh karena itu, penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya atas kesalahan dan ketidaksengajaan yang dilakukan oleh penulis.

Penulis juga berharap bahwa tugas akhir ini dapat bermanfaat dan dapat menambah pengetahuan bagi pembaca, serta skripsi ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk pengembangan yang lebih baik ke depannya.

Makassar, 31 Juli 2024

Penulis



## ABSTRAK

ANDI ARIFAI. **Analisis Perencanaan Sistem *Maintenance* Pada Kegiatan Pemeliharaan Unit Operasi Mesin *Raw Mill 5* (Studi Kasus: Pt Semen Tonasa)** (dibimbing oleh: A. Besse Riyani Indah, S.T., M.T., IPM)

**Latar Belakang.** PT Semen Tonasa adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi berbagai jenis tipe semen. Dalam proses operasinya mesin yang dimiliki oleh perusahaan ini masih sering mengalami kerusakan-kerusakan tidak terjadwal (*unplanned*) sehingga menyebabkan masalah pada proses produksinya. Diantara kerusakan-kerusakan *unplanned* tersebut, unit operasi mesin *raw mill* merupakan salah satu mesin yang sering mengalami *unplanned*. Di sisi lain pihak pemeliharaan pada mesin ini sering mengeluhkan tidak tersedianya *spare part* pengganti untuk mengganti *part equipment* yang mengalami kerusakan ini. Sehingga atas dasar tersebut pada penelitian ini digunakan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) untuk melihat tipe kerusakan dan rata-rata waktu kerusakan mesin tersebut, serta metode ABC Analysis dan *Economic Order Quantity* (EOQ) untuk merencanakan jumlah persediaan terhadap *equipment* yang di analisis.

**Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk memberikan interval waktu perawatan yang sebaiknya dilakukan terhadap *part equipment* yang mengalami *unplanned* dan jumlah persediaan yang sebaiknya disediakan untuk keperluan tindakan perawatan tersebut. **Metode.** Penelitian ini menerapkan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) yang terdiri dari beberapa tahapan, yakni mengidentifikasi nilai MSI, analisa FMEA, Analisa LTA, dan menghitung nilai MTBF dari *part equipment* yang di analisa. Selain itu juga digunakan metode ABC Analysis dan EOQ untuk menentukan jumlah persediaan yang sebaiknya disediakan untuk keperluan pemeliharaan tersebut. **Hasil.** Hasil analisis menunjukkan bahwa *part equipment pull rod* sebaiknya dilakukan perawatan sebanyak 6 kali dalam satu tahun, *reclaimer clay* sebanyak 6 kali dalam satu tahun, dan *bearing sprocket* sebanyak 3 kali dalam satu tahun. Adapun jumlah persediaan yang sebaiknya disediakan untuk keperluan pemeliharaan tersebut adalah 3 buah untuk *pull rod*, 17 set untuk *reclaimer clay*, dan 6 buah untuk *part equipment bearing sprocket*.

Kata Kunci: Raw Mill, RCM, ABC Analysis, EOQ.



## ABSTRACT

ANDI ARIFAI. **Analisis Perencanaan Sistem *Maintenance* Pada Kegiatan Pemeliharaan Unit Operasi Mesin *Raw Mill* 5 (Studi Kasus: Pt Semen Tonasa)** (dibimbing oleh: A. Besse Riyani Indah, S.T., M.T., IPM)

**Background.** PT Semen Tonasa is a company engaged in manufacturing that produces various types of cement. In the process of operation, the machines owned by this company still often experience unscheduled damage (unplanned) that causes problems in the production process. Among these unplanned damages, the raw mill machine operating unit is one of the machines that often experience unplanned. On the other hand, the maintenance of this machine often complains about the unavailability of replacement parts to replace the damaged equipment parts. So on this basis, this research uses the Reliability Centered Maintenance (RCM) method to see the type of damage and the average time of damage to the machine, as well as the ABC Analysis and Economic Order Quantity (EOQ) methods to plan the amount of inventory for the equipment being analyzed. **Objective.** This study aims to provide maintenance time intervals that should be carried out on equipment parts that experience unplanned and the amount of inventory that should be provided for the purposes of these maintenance actions. **Methods.** This research applies the Reliability Centered Maintenance (RCM) method which consists of several stages, namely identifying the MSI value, FMEA analysis, LTA analysis, and calculating the MTBF value of the part equipment being analyzed. In addition, the ABC Analysis and EOQ methods are also used to determine the amount of inventory that is needed. **Results.** The results of the analysis show that pull rod part equipment should be maintained 6 times a year, reclaimer clay 6 times a year, and bearing sprockets 3 times a year. The amount of inventory that should be provided for these maintenance purposes is 3 pieces for pull rods, 17 sets for reclaimer clay, and 6 pieces for bearing sprocket part equipment.

Keyword: Raw Mill, RCM, ABC Analysis, EOQ.



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. atas rahmat, berkah, dan limpahan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini adalah hasil dari tugas akhir yang penulis kerjakan untuk mendapatkan gelar sarjana selama menjalani masa perkuliahan.

Selama penulisan skripsi ini berlangsung, penulis juga ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada segala pihak terkait mulai dari pembimbing lapangan di perusahaan tempat penulis mengambil data skripsi, dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan kepada penulis terhadap proses penelitian yang penulis lakukan, serta semua pihak yang ikut serta berkontribusi terhadap penulis dalam penyelesaian skripsi ini. Besar harapan penulis agar Skripsi ini dapat menjadi sumber pengetahuan baru kepada siapapun yang membacanya. Penulis juga sadar, bahwa masih banyak terdapat kekurangan-kekurangan yang terdapat dalam Skripsi ini. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Penulis

Andi Arifai



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH .....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT .....	viii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
DAFTAR RUMUS .....	xiv
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Penelitian Terdahulu .....	5
BAB II METODOLOGI PENELITIAN .....	8
2.1 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	8
2.2 Objek Penelitian .....	8
2.3 Sumber Data .....	8
2.4 Teknik Pengumpulan Data .....	9
2.5 Teknik Analisis .....	9
2.6 Diagram Alir Penelitian .....	17
2.7 Kerangka Berpikir .....	19
BAB III HASIL .....	21
3.1 Proses Bisnis .....	21
3.2 Mesin <i>Raw Mill</i> .....	22
3.3 Hasil Penelitian .....	26
3.4 Pembahasan .....	41
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN .....	44
4.1 Kesimpulan .....	44
4.2 Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	46
LAMPIRAN .....	48



## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1 Bobot Nilai dan Koefisien Kekritisian Berdasarkan Dampak Kegagalan.....	9
2 Kriteria dan Skala Ranging untuk Severity .....	10
3. Kriteria dan Skala Ranging untuk Occurance.....	12
4 Kriteria dan Skala Ranging untuk Detection.....	12
5 Data Histori Kerusakan <i>Unplanned</i> Pada <i>Part Equipment</i> Mesin <i>Raw Mill 5</i> .....	26
6 Identifikasi Kerusakan <i>Unplanned</i> Terpilih.....	31
7 Potensi Kerusakan dan Dampak <i>Unplanned</i> .....	32
8 Identifikasi MSI.....	32
9 Identifikasi FMEA <i>Part Equipment</i> Mesin <i>Raw Mill 5</i> .....	18
10 Analisis LTA <i>Part Equipment</i> Mesin <i>Raw Mill 5</i> .....	35
11 Analisis LTA <i>Part Equipment</i> Mesin <i>Raw Mill 5</i> .....	36
12 Biaya <i>Part Equipment</i> .....	38
13 Analisis ABC <i>Part Equipment</i> Mesin <i>Raw Mill 5</i> .....	36
14 Jumlah Persediaan Kebutuhan <i>Maintenance</i> .....	42



**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Halaman
1 Peta Lokasi penelitian.....	8
2 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	14
3 Flowchart Penelitian.....	18
4 Bagan Kerangka Berpikir Proses Metode yang Digunakan .....	20
5 Alur Proses Produksi Semen .....	21
6 Komponen Mesin <i>Raw Mill</i> .....	23
7 <i>Pull Rod</i> .....	24
8 <i>Reclaimer Clay</i> .....	25
9 <i>Bearing Sprocket</i> .....	25



**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor	Halaman
1 Profil Perusahaan .....	59
2 Dokumentasi Pengambilan Data.....	61
3 Pengolahan Data .....	63



**DAFTAR RUMUS**

Nomor	Halaman
Persamaan (1).....	10
Persamaan (2).....	10
Persamaan (3).....	14
Persamaan (4).....	15
Persamaan (5).....	15
Persamaan (6).....	16
Persamaan (7).....	17
Persamaan (8).....	17
Persamaan (9).....	17



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada zaman industri yang serba modern saat ini menunjukkan bahwa efektivitas dan efisiensi sebuah mesin yang beroperasi merupakan hal yang penting untuk dapat meningkatkan rasio kompetitif dari sebuah perusahaan sehingga pihak perusahaan menuntut adanya peningkatan fungsi pada mesin untuk mendukung kelancaran proses produksi. Oleh karenanya, mesin yang memiliki peran vital dalam proses produksi harus dilakukan perawatan dengan tepat. Menurut (Ramadhani & Putra, 2022) mesin merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan dalam proses produksi dalam mencapai optimalisasi yang ingin dicapai. Mesin-mesin tersebut tentu akan mengalami kerusakan-kerusakan yang mengakibatkan proses produksi terganggu. Sehingga untuk dapat meminimalisir berbagai kerusakan tersebut terjadi maka perlu dilakukan perawatan-perawatan agar terhindar dari kerusakan yang berpengaruh terhadap keberhasilan proses produksi yang berlangsung dan mesin-mesin yang ada dapat selalu digunakan tanpa adanya hambatan yang mempengaruhi proses produksi industri tersebut.

PT Semen Tonasa adalah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur yang memproduksi berbagai jenis tipe semen. PT Semen Tonasa saat ini memiliki beberapa pabrik utama yakni Pabrik Tonasa II/III, Pabrik Tonasa IV, dan Pabrik Tonasa V, khususnya Pabrik Tonasa II dan III memiliki satu unit kerja yang sama. Dari setiap unit kerja tersebut memiliki beberapa stasiun kerja yakni mesin *Crusher* (Penghancur bahan baku batu kapur), *Raw Mill* (Penggilingan Pertama), *Coal Mill* (Penggilingan batu bara), *Kiln* (Pembakaran *Raw Meal*), dan yang terakhir ialah mesin *Finish Mill*.

Mesin *raw mill* merupakan salah satu mesin yang meliputi proses utama dalam pembuatan semen. Mesin ini digunakan dalam industri semen untuk menggiling bahan mentah menjadi bubuk halus yang kemudian digunakan dalam proses pembuatan semen. Bahan mentah yang diproses dalam mesin *raw mill* ini meliputi batu kapur, tanah liat, pasir silika, dan pasir besi. Proses penggilingan ini penting karena bubuk halus yang dihasilkan akan dicampur dengan bahan lain seperti gypsum untuk membentuk campuran semen yang akhirnya akan dipanggang dalam *kiln* untuk menghasilkan semen yang siap digunakan.

PT Semen Tonasa saat ini telah menerapkan kegiatan perawatan yang terbagi dalam dua kegiatan yaitu perawatan pencegahan yakni *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. *Preventive maintenance* dilakukan pada interval waktu



ulan, dan tahunan. Selain itu *corrective maintenance* adalah perawatan yang terdiri dari pemeliharaan terjadwal (*planned maintenance*) dan pemeliharaan tidak terjadwal (*unplanned maintenance*). *Preventive maintenance* tersebut telah dilakukan, tercatat frekuensi dalam hal ini terjadinya *corrective maintenance* (*unplanned maintenance*) pada mesin-mesin produksi PT Semen Tonasa salah satunya mesin

*raw mill* masih terbilang tinggi. Tercatat dalam data historis perbaikan pada sistem kelola pemeliharaan PT Semen Tonasa yakni pada program aplikasi *online maintenance* SAP menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2022-2024 terdapat kerusakan pada *raw mill* 5 yang cukup besar dan sering yakni 22,71% dibandingkan mesin utama lainnya. Hal demikian disebabkan oleh terjadinya kegagalan-kegagalan fungsi pada sistem utama mesin *raw mill*. Kerusakan yang terjadi ialah kerusakan yang bersifat kritis pada peralatan hingga berdampak terhadap proses produksi serta juga berdampak terhadap kesehatan dan keselamatan kerja, dimana kerusakan-kerusakan yang terjadi merupakan kerusakan-kerusakan yang tidak terkendali yang demikian diperlukan tindakan sesegera mungkin untuk mencegah kegagalan yang lebih serius yang mengakibatkan mesin berhenti beroperasi (*shutdown*) tidak sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya.

Dengan adanya sistem pemeliharaan yang terencana (*planned maintenance*) diharapkan dapat meminimalisir terjadinya kegagalan-kegagalan yang bersifat *emergency*, selain itu juga dengan adanya sistem pemeliharaan yang baik diharapkan kebijakan atau tindakan-tindakan yang dilakukan sesuai dengan karakteristik kerusakan suatu sistem atau komponen, dengan demikian kebijakan pemeliharaan yang dilakukan lebih efektif. Oleh karena itu, perlu adanya strategi *maintenance* yang baik untuk meminimalisir terjadinya kegagalan-kegagalan yang bersifat *emergency*.

*Reliability Centered Maintenance* (RCM) adalah teknik yang lebih maju dalam perancangan strategi *maintenance*, menjamin aset beroperasi sesuai dengan desain asli dan menjalankan fungsinya sesuai yang diharapkan. Kunci dari penerapan metode RCM selain mempertimbangkan dari segi keandalan ialah adanya identifikasi kegagalan-kegagalan fungsi pada sistem atau komponen yang dimana dilakukan dengan pendekatan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), hal demikian dapat menjamin kebijakan atau tindakan-tindakan yang dilakukan sesuai dengan karakteristik kerusakan pada fasilitas. Selain itu RCM merupakan cara untuk mengembangkan strategi perawatan dan desain alternatif, berdasarkan sisi operasional, kondisi ekonomi dan jaminan terhadap keselamatan kerja serta ramah lingkungan.

Metode ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Arsyad, 2022) dalam menganalisa kerusakan yang terjadi pada mesin produksi *roller mill* unit 1 Tuban PT Semen Indonesia dimana dalam penelitian ini berangkat dari permasalahan sering terjadinya *breakdown maintenance* sehingga untuk dapat meminimasi *breakdown maintenance* tersebut maka dilakukan analisa perencanaan perawatan pada mesin *roller mill* dengan menggunakan metode *Reliability Centered*



dimana dari penelitian ini memperoleh hasil berupa interval esin serta jenis perawatan yang sebaiknya dilakukan oleh objek yang diteliti.

isi lain, dalam proses kegiatan pemeliharaan dimana pihak ce unit operasi *raw mill* 5 kerap mengeluhkan tidak adanya untuk dilakukan penggantian setiap kali tiba jadwal penggantian sehingga akibat dari tidak tersedianya *spare part* tersebut

menyebabkan seringnya terjadi *unplanned* pada *part equipment* yang tergolong kritis dan berimbas pada mesin utama yang harus mati. Di satu sisi pula, pihak perencanaan suku cadang perusahaan PT Semen Tonasa dihadapkan dengan keterbatasan pagu anggaran belanja untuk keperluan *maintenance* sehingga perlunya membatasi jumlah persediaan *spare part*. Beberapa strategi yang dapat digunakan dalam pengendalian persediaan ini diantaranya adalah dengan metode ABC (*Always Better Control*) Analysis untuk menetapkan skala prioritas *spare part* yang penting dalam hal ini bersifat kritis dan sangat berpengaruh terhadap kegiatan produksi perusahaan dengan mempertimbangkan aspek biaya di dalamnya. Selain itu metode EOQ (*Economic Order Quantity*) merupakan metode yang digunakan untuk menentukan jumlah material yang di adakan agar pengadaan material tersebut sesuai dengan anggaran yang diberikan dan memenuhi permintaan dari *end user*.

Analisa pengendalian persediaan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (PujiAsih et al., 2023) dimana dalam merencanakan persediaan yang ada pada perusahaan bengkel mobil daerah Yogyakarta yang mana dalam analisa penelitian ini menggunakan metode EOQ untuk menentukan jumlah permintaan persediaan dan metode ABC untuk menentukan penggolongan aset persediaan berdasarkan nilai investasi terhadap persediaan tersebut. Sehingga dari hasil penelitian ini memberikan input kepada perusahaan seberapa banyak persediaan yang sebaiknya disediakan oleh perusahaan.

Sehingga berdasarkan analisis masalah yang telah dijabarkan di atas maka perlu dilakukan analisa perancangan sistem kelola perencanaan pemeliharaan pada mesin *Raw Mill 5* PT Semen Tonasa agar perencanaan terhadap pengadaan ajuan material dapat tetap sesuai dan cukup untuk batas pagu anggaran yang diberikan dan permintaan material tersebut dapat juga terpenuhi untuk keperluan *maintenance* mesin. Sehingga atas dasar tersebut penulis memilih judul yaitu “**ANALISIS PERENCANAAN SISTEM MAINTENANCE PADA KEGIATAN PEMELIHARAAN UNIT OPERASI MESIN RAW MILL 5 (STUDI KASUS: PT SEMEN TONASA)**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengidentifikasi sistem yang tergolong kritis pada mesin *raw mill 5* PT Semen Tonasa?
  2. Bagaimana mengidentifikasi waktu rata-rata terjadinya kerusakan pada kejadian kerusakan *unplanned* pada unit operasi mesin *raw mill 5* PT Semen Tonasa?
  3. Bagaimana menentukan kuantitas *equipment* untuk di adakan dalam ajuan *spare part raw mill 5* PT Semen Tonasa?
- Bagaimana menerapkan rencana sistem pengadaan *spare part* terhadap *unplanned* pada unit operasi mesin *raw mill 5* PT Semen Tonasa?



### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui sistem yang tergolong kritis pada mesin *raw mill* 5 PT Semen Tonasa berdasarkan jenis kerusakannya.
2. Mengidentifikasi waktu rata-rata terjadinya kerusakan pada kejadian kerusakan *unplanned* pada unit operasi mesin *raw mill* 5 PT Semen Tonasa.
3. Menentukan jumlah *equipment* untuk di adakan dalam ajuan *spare part* pada mesin *raw mill* 5 PT Semen Tonasa.
4. Menerapkan rencana sistem pengadaan *spare part* berdasarkan perhitungan sistem *maintenance* yang ada.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan analisa perencanaan sistem *maintenance* pada unit operasi mesin *raw mill* pabrik Tonasa 5 diharapkan dapat memberikan manfaat baik kepada peneliti sendiri, perusahaan maupun bagi para pihak lain yang membacanya. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagi peneliti sendiri sebagai media untuk dapat menerapkan teori yang telah diperoleh pada bangku kuliah sehingga dapat menjadi manfaat dari ilmu yang telah diperoleh selama berkuliah.
2. Bagi perusahaan. Penelitian ini dapat menjadi sumber informasi sekaligus menjadi bahan evaluasi bagi perusahaan terkait dengan strategi yang dapat diimplementasikan dalam melakukan perencanaan pemeliharaan dan permintaan suku cadang PT Semen Tonasa.
3. Bagi pihak lain yang membaca. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan bagi mahasiswa dalam menganalisis sistem perencanaan pengadaan material dalam mengefektifkan penggunaan pagu anggaran yang disediakan.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Fokus analisa pada penelitian ini adalah pada terjadinya kerusakan yang tidak terjadwal (*unplanned*) pada *main equipment raw mill* 5 PT Semen Tonasa.
2. Data yang diolah merupakan data berdasarkan hasil rekap kerusakan *unplanned* yang terjadi khususnya pada *part equipment pull rod, reclaimers, dan bearing sprocket* pada *main equipment raw mill* 5 PT Semen Tonasa sepanjang periode tahun 2023 hingga April tahun 2024. Selain itu juga digunakan data sekunder berupa *historv* pembelian terhadap *part equipment pull rod, reclaimers, dan bearing sprocket*.



ini adalah penentuan perbaikan dan pemeliharaan pada *part rod, reclaimers, dan spare part bearing sprocket* serta jumlah perlu di sediakan untuk kegiatan pemeliharaan tersebut.

## 1.6 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang sekaligus menjadi referensi dan perbandingan terhadap penelitian ini diantaranya adalah sebagai berikut.

No.	Tahun	Peneliti	Metode	Hasil
1.	2022	Rima Melati Simanungkalit, Suliawati, dan Tri Hernawati	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (Analisis FMEA, LTA, <i>Maintenance Task Selection</i> , dan <i>Reliability</i> )	Dari hasil analisa kualitatif diperoleh subsistem dan <i>reliability rate</i> berdasarkan nilai <i>inherent availability</i> -nya yang paling rendah yaitu <i>mill fan</i> sebesar 79,92%. Tindakan dan rencana perawatan yang disarankan yaitu melakukan pengecekan rutin, membuat <i>re-design</i> untuk mengurangi <i>failure</i> , serta melakukan <i>training</i> pada bagian <i>maintenance</i> mengenai konsep perawatan.
2.	2022	Arfan Arsyad & Iskandar	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (FMEA & LTA)	Dari hasil analisa RCM dalam penelitian ini diperoleh bahwa nilai RPN yang diperoleh dari komponen mesin produksi <i>roller mill</i> berada pada angka di bawah 300 (<300). Selain itu setelah menerapkan sistem RCM ini diperoleh nilai <i>availability</i> 80%, MTTR adalah 3,9 jam, dan MTBF sebesar 58,7 jam. Hasil penelitian yang dilakukan membuktikan bahwa dengan metode RCM dapat meminimasi <i>breakdown time</i> sebesar 80%.
3.	2023	Rozi Saferi, Sulaeman, dan Olka Defra Wanda	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (FMECA, TBF, dan TTR))	Hasil analisa dalam penelitian ini adalah dimana diperoleh nilai RPN untuk komponen yang di analisa adalah bantalan ID fan dengan nilai potensi kegagalan untuk <i>clearance</i> bantalan 210, sistem pelumasan 36, <i>unbalance</i> 72, dan <i>high temperature</i> 54. Selain itu adapun hasil perhitungan TBF dan TTF yang diperoleh bahwa untuk bantalan ID fan perlu diterapkan jenis perawatan <i>scheduled restoration task</i> atau <i>preventive maintenance</i>



			berupa penggantian oli dengan waktu 5803,2 jam atau 241 hari sekali.
4.	2023	PujiAsih, Iva Mindhayani, dan Nur Khafis	<i>Economic Order Quantity (EOQ)</i> dan Analisis ABC
			Total ongkos menggunakan metode EOQ Rp 1.054.016.509, Total ongkos sesuai perusahaan Rp 1.150.228.000, perbandingan total ongkos menggunakan metode EOQ lebih efisien sebanyak Rp 96.211.491. Klasifikasi analisis ABC penggunaan dana golongan A Rp 829.204.000 (80,16%), golongan B Rp 150.924.000 (14,59%), dan golongan C Rp 54.300.000 (5,25%)
5.	2023	Agung Saputra, Moh. Jufriyanto, dan Yanuar Pandu Negoro (Pambudi, 2023)	Analisis ABC <i>Class-Based</i> dan EOQ
			Hasil dari pengolahan data pada penelitian ini adalah dimana dengan pengelompokan ABC dari 63 <i>spare part</i> yang di analisa, ada 7 <i>spare part</i> yang masuk kelas A dan merupakan jenis barang yang diprioritaskan dibandingkan dengan barang lainnya. PT. Baja Menara Inti dalam hal ini merupakan objek pada penelitian ini sebelum menggunakan metode EOQ mengeluarkan biaya sebesar Rp5.640.000 unktuk kelas A, setelah diterapkan metode EOQ maka perusahaan hanya mengeluarkan Rp4.081.814 sehingga dengan penerapan metode EOQ, perusahaan dapat meminimasi biaya sebesar 1.534.186 untuk total biaya pemesanan.
6.	2024	Andi Arifai	<i>Reliability Centered Maintenance</i> (Analisis FMEA, LTA, <i>Maintenance Task Selection</i> , dan <i>Reliability</i> ), Analisis ABC, dan EOQ
			Waktu rata-rata terjadinya kerusakan dan jenis perbaikan yang disarankan untuk part equipment pull rod adalah sebanyak 6 kali berupa pengecakan secara berkala untuk melihat apakah terdapat indikasi kerusakan, kemudian untuk <i>part equipment reclaimer clay</i> dimana disarankan untuk



---

melakukan pemeliharaan sebanyak 6 kali dengan melakukan penggantian secara berkala terhadap *part equipment reclaimer clay* tersebut. Selain itu, untuk *part equipment bearing sprocket* diperlukan tindakan maintenance sebanyak 3 kali dalam 1 tahun. Adapun jumlah perencanaan persediaan *spare part* untuk *part equipment pull rod* adalah sebanyak 3 buah, reclaimer clay sebanyak 17 set, dan *bearing sprocket* sebanyak 6 buah.

---

