

LAPORAN TUGAS AKHIR

Analisis Kerusakan Pada Mesin Pengeringan I ECP (*Endless Chain Pressure*) Menggunakan Metode FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) di PT Mitra Kerinci

Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md) dalam Bidang Teknik Industri Agro Diploma III Politeknik ATI Padang



**OLEH: HULIA FARA DIFA
NBP: 2211019**

PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI AGRO

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATI PADANG
2025**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hulia Fara Difa

Buku Pokok : 2211019

Jurusan : Teknik Industri Agro

Judul KTA : Analisis Kerusakan Pada Mesin Pengering I ECP (*Endless Chain Pressure*) Menggunakan Metode FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) di PT Mitra Kerinci

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya tulis saya dan bukan merupakan plagiat dari kepunyaan orang lain
2. Apabila ternyata dalam Laporan Tugas Akhir ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiat, saya bersedia laporan magang ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh dibatalkan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan sumber kepustakaan yang merupakan hak bebas *Royalty Non* eksklusif.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 15 Maret 2025
Saya yang menyatakan,

(Hulia Fara Difa)

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdulillah hirobbil alamin terutama sekali segala puji dan syukur yang tidak hentinya saya berikan kepada Allah SWT dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik serta tidak lupa pula shalawat dan salam saya berikan kepada baginda Nabi besar umat muslim sedunia yakni Nabi Muhammad SAW. Dengan ini saya persembahkan karya tulis ini kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan saya banggakan.

Ibu dan Ayah Tersayang

Sebagai tanda bukti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu (Yulia Susanti), Ayah (Toto Ariadi) yang telah memberikan kasih sayang dan pengorbanan. Meskipun ibu dan ayah tidak sempat merasakan pendidikan di bangku perkuliahan, namun selalu senantiasa memberikan yang terbaik, tak kenal lelah mendoakan, mengusahakan, serta memprioritaskan pendidikan anak-anaknya. Semoga dengan adanya karya kecil ini dapat membuat ibu dan ayah lebih bangga karena telah berhasil menjadikan anak perempuan keduanya ini menyandang gelar seperti yang diharapkan.

Kakak dan Adik Tercinta

Karya kecil ini saya persembahkan juga kepada kakak (Aimistri Noviani), adik-adik saya (Aidil Fitrah dan Faldan Anggara) terimakasih telah menjadi penyemangat dan selalu memberikan dukungan yang begitu luar biasa dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Semoga ini dapat memberikan senyum bahagia bagi kakak serta menjadi motivasi dan panutan bagi adik-adik.

Dosen Pembimbing

Rizki Alfi M.T selaku dosen pembimbing akademik serta pembimbing KKP saya, terima kasih banyak bapak sudah membantu saya selama ini, sudah menasehati, sudah mengajari, dan mengarahkan saya sampai tugas akhir ini selesai. Terimakasih juga atas semua ilmu, dan bimbingan yang telah bapak berikan

kepada saya semoga menjadi pahala buat bapak semoga bapak selalu diberi kesehatan oleh Allah, Amin.

Teman – Teman

Buat teman - teman seperjuanganku terimakasih untuk 3 tahun perjuangan mengejar gelar ini, yang selalu menguatkan satu sama lain, nasehat, dan memberikan hiburan kepada penulis sehingga membuatku semangat sejak awal perkuliahan hingga tahap tugas akhir ini dapat terselesaikan. Untuk (Dinda Arinda dan Indah Apriani) serta teman-teman angkatan TIA 2022 dan Himpunan Mahasiswa Teknik Industri. Terimakasih teman-teman ku, akhirnya kita telah menyelesaikan apa yang telah kita mulai, kalian telah memberikan banyak hal yang tak terlupakan kepadaku .

Diri Sendiri

Dan terakhir yang tidak kalah penting, Terima kasih kepada diri saya sendiri Hulia Fara Difa yang sudah berusaha keras dan berjuang sejauh ini meyakinkan dan menguatkan diri sendiri bahwa dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik dan semaksimal mungkin. Ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan, rayakan dirimu, berbahagialah atas segala proses mu, mari lebih semangat dan berkembang lagi menjadi pribadi yang lebih baik dari hari ke hari.

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

Analisis Kerusakan Pada Mesin Pengeringan I ECP (*Endless Chain Pressure*) Menggunakan Metode FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) di PT Mitra Kerinci

Nama : Hulia Fara Difa

No Buku Pokok : 2211019

Program Studi : Teknik Industri Agro

Laporan Tugas Akhir telah diuji dan dinyatakan lulus pada Ujian Komprehensif
pada tanggal 7 Agustus 2025

Disetujui Oleh:

Program Studi Teknik Industri Agro

Ketua



(Dr. Maryam, STP. MP.)

NIP. 197909192008032003

Dosen Pembimbing Institusi



(Rizki Alfi M.T.)

NIP. 198307192008031002

ABSTRAK

Hulia Fara Difa. 2211019. Analisis Kerusakan Pada Mesin Pengeringan I ECP (*Endless Chain Pressure*) Menggunakan Metode FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) di PT Mitra Kerinci.

Dosen Pembimbing : Rizki Alfi M.T

Salah satu mesin yang berpengaruh dalam proses produksi teh adalah mesin *Endless Chain Pressure* (ECP), yang berfungsi untuk mengeringkan teh menurunkan kadar air dari 60-65% menjadi 38-42%. Selama pelaksanaan Kuliah Kerja Praktik (KKP), ditemukan beberapa kasus kerusakan pada mesin ECP yang berdampak pada terhentinya produksi, keterlambatan pengiriman, penurunan mutu produk, hingga meningkatnya biaya operasional. Maka dari itu untuk mengidentifikasi potensi kerusakan dan menentukan perbaikan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan ini, digunakan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA). Metode FMEA merupakan suatu metode yang dapat menggunakan untuk mengidentifikasi mode kegagalan, mengevaluasi dampaknya kerusakan, serta menghitung nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk menetapkan prioritas perbaikan. Sesuai hasil perhitungan *Risk Priority Number* (RPN) diperoleh hasil tertinggi yaitu pada komponen *trays* dengan nilai RPN 280,48 merupakan jenis kerusakan komponen mesin ECP yang harus diperbaiki. Kegagalan utama pada mesin disebabkan oleh beberapa faktor yaitu manusia, material, mesin dan metode. Berdasarkan diagram *fishbone* yang telah dibuat faktor kerusakan yang paling mempengaruhi diakibatkan oleh faktor manusia yaitu kelalaian operator dalam pengecekan berkala terhadap kondisi *trays* dan usulan perbaikan yang diberikan dengan cara melakukan pelatihan rutin kepada operator mengenai pentingnya pengecekan berkala.

Kata Kunci : Mesin ECP, FMEA, *Risk Priority Number*, *trays*, manusia.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir berdasarkan informasi dan data dari berbagai pihak selama melaksanakan KKP dari tanggal 1 Agustus-31 Maret di PT Mitra Kerinci yang berada di desa Sungai Lambai, Kec. Lubuk Gadang Sangir, Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat.

Laporan tugas akhir ini dapat disusun dengan baik karena banyak masukan dan dukungan dari berbagai pihak yang berupa informasi, arahan dan bimbingan oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rizki Alfi, S.T.,M.T.,IPM selaku Penasehat Akademik dan Dosen Pembimbing dalam Menyusun laporan KKP.
2. Ibu Dr. Maryam,S.TP,MP selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Agro.
3. Bapak Dr. Isra Mouludi, M.Kom. selaku Direktur Politeknik ATI Padang.
4. Bapak Amri Sahputra dan Ronny Shaflien selaku Pembimbing Lapangan KKP di PT Mitra Kerinci.
5. Kedua orang tua penulis yang sangat penulis hormati yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam menulis laporan ini.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penyusunan laporan KKP ini, masih banyak terdapat kekurangan dan kelemahan yang dimiliki penulis baik itu sistematika penulisan maupun penggunaan bahasa. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya tulis ini.

Akhir kata penulis berdo'a semoga segala bantuan yang telah diberikan tersebut mendapat balasan pahala dari Allah SWT.

Padang, 15 Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Metode <i>Failure Mode Effect and Analysis</i> (FMEA).....	4
2.2 Diagram Sebab Akibat	9
BAB III METODOLOGI	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Teknik Pengumpulan Data	11
3.3 Metode.....	13
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	14
4.1 Hasil.....	14
4.1.1 Data Kerusakan Mesin ECP (<i>Endless Chain Pressure</i>)	14
4.1.2 <i>Failure Mode Effect and Analysis</i> (FMEA).....	14
4.1.3 Perhitungan kerusakan mesin ECP (<i>Endless Chain Pressure</i>)	16
4.1.4 Perhitungan Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	22
4.2 Pembahasan	24
4.2.1 Analisa Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN).....	24
4.2.2 Analisis Penerapan Pemeliharaan Yang Dilakukan Pada mesin ECP	

<i>(Endless Chain Pressure)</i>	25
4.2.3 Analisis Diagram Sebab Akibat (<i>FishBone</i>)	26
4.2.4 Usulan Tindakan Perbaikan <i>Trays</i> Bengkok	27
BAB V PENUTUP	30
5.1 Kesimpulan.....	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Kerusakan Mesin	1
Tabel 2. 1 Penentuan Nilai Severity.....	5
Tabel 2. 2 Penentuan Nilai Occurrence	6
Tabel 2. 3 Penentuan Nilai Detection.....	6
Tabel 2. 4 Kriteria Strategi Pemeliharaan	9
Tabel 4. 1 Kerusakan Mesin.....	14
Tabel 4. 2 Failure Mode Effect and Analysis.....	15
Tabel 4. 3 Bobot Nilai Kuisisioner Severity.....	17
Tabel 4. 4 Bobot Nilai Kuisisioner <i>Occurance</i>	19
Tabel 4. 5 Bobot Nilai Kuisisioner Detection	21
Tabel 4.6 Nilai Risk Priority Number (RPN).....	23
Tabel 4. 7 Daftar Resiko Krisis	24
Tabel 4. 8 Penyebab dan Usulan Trays Bengkok.....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Sebab Akibat.....	10
Gambar 3.1 <i>Metode Failure Mode Effect and Analysis (FMEA)</i>	13
Gambar 4.1 Diagram Sebab Akibat Trays Bengkok.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan Pembagian <i>Kuesioner</i> Kepada Operator.....	34
Lampiran 2 Contoh <i>trays</i> bengkok.....	34
Lampiran 3 Kuesioner yang Dibagikan Kepada Operator	35

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Mitra Kerinci merupakan salah perusahaan yang bergerak di bidang agroindustri, khususnya dalam pengolahan teh, dan mengandalkan berbagai mesin produksi untuk menjaga kuantitas serta kualitas produksinya. Salah satu mesin yang berpengaruh dalam proses produksi teh adalah mesin *Endless Chain Pressure* (ECP), yang berfungsi untuk mengeringkan teh menurunkan kadar air dari 60-65% menjadi 38-42%. Mesin ini bekerja secara terus-menerus dalam lingkungan operasional untuk mencapai target sesuai dengan permintaan *costumer*, sehingga sangat rentan terhadap kerusakan apabila tidak dilakukan pemeliharaan dan pemantauan secara rutin.

Selama penulis melaksanakan Kuliah Kerja Praktik (KKP) di PT Mitra Kerinci, terdapat beberapa kali terjadinya kerusakan pada ECP (*Endless Chain Pressure*) pada proses pengeringan I. Berdasarkan informasi yang didapat dari data perusahaan data kerusakan mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) dapat dilihat pada Tabel 1.1 di bawah ini.

Tabel 1.1 Kerusakan Mesin

Bulan	Kerusakan						Jumlah Kerusakan
	ECP 1	ECP 2	ECP 3	ECP 5	ECP 8	ECP 9	
Agustus	2	3	2	3	3	8	21
September	6	5	5	4	3	2	25
Oktober	2	3	3	1	-	1	10
November	1	-	4	1	1	1	8
Desember	6	4	7	4	2	3	26

Kerusakan yang terjadi pada mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) tidak hanya berdampak pada terhentinya proses produksi, tetapi juga dapat menyebabkan keterlambatan pengiriman, menurunnya mutu produk, serta meningkatnya biaya

operasional akibat perbaikan yang tidak terencana. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang sistematis dan efektif untuk mengidentifikasi potensi kerusakan serta menentukan prioritas perbaikannya.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi untuk menganalisis dan meminimalkan risiko kerusakan mesin dapat menggunakan FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*). FMEA merupakan metode sistematis yang bertujuan untuk mengidentifikasi mode-mode kegagalan potensial, mengevaluasi dampaknya terhadap sistem, serta menentukan tingkat prioritas risiko berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Dengan menggunakan metode ini, perusahaan dapat merancang tindakan perbaikan yang tepat sasaran untuk meningkatkan keandalan dan efektivitas mesin. Berdasarkan uraian diatas penulis mengangkat judul **“Analisis Kerusakan Pada Mesin Pengeringan I ECP (*Endless Chain Pressure*) Menggunakan Metode FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) di PT Mitra Kerinci”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan masalah bagaimana menemukan penyebab terjadinya kerusakan mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) dan penerapan perawatan yang tepat untuk mengurangi terjadinya kerusakan mesin yang digunakan pada proses pengeringan I di PT Mitra Kerinci.

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji penyebab terjadinya kerusakan komponen pada mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) pada proses pengeringan I menggunakan metode

Failure Mode Effect and Analysis (FMEA).

2. Mengkaji penerapan perawatan yang tepat untuk mengurangi terjadinya kerusakan pada komponen mesin ECP (*Endless Chain Pressure*)
3. Dapat mengetahui faktor kerusakan komponen mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) yang paling dominan penyebab terjadinya kegagalan proses pengeringan I.

1.4 Ruang Lingkup

Penelitian ini di fokuskan pada mesin *Endless Chain Pressure* (ECP) yang digunakan dalam proses produksi, pada tahapan pengeringan I di PT Mitra Kerinci. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi potensi kerusakan, penyebab kerusakan, serta dampaknya terhadap proses produksi, menggunakan pendekatan FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*).

1.5 Manfaat

Dengan dibuatnya tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Perusahaan dapat mengetahui penyebab utama terjadinya kerusakan pada komponen mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) sehingga perusahaan dapat menentukan kegiatan pemeliharaan lebih terfokus dan efisien.
2. Tugas akhir ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknik industri dan manajemen pemeliharaan. Dengan menerapkan metode FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) pada analisis kerusakan mesin ECP (*Endless Chain Pressure*), tugas akhir ini memperluas wawasan mengenai penerapan metode analisis risiko dalam konteks industri pengolahan teh.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA)

Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab dan dampak dari setiap kemungkinan mode kegagalan potensial pada komponen peralatan dengan menjelaskan secara detail dan sistematis tingkat level kegagalan, sehingga dapat dilakukan pencegahan/perbaikan dengan tepat (Nia *et al.*, 2017).

Metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA) bertujuan untuk menentukan tingkat risiko dari setiap jenis kegagalan sehingga dapat diambil keputusan apakah perlu dilakukan suatu tindakan atau tidak. FMEA ini juga digunakan untuk menekan kerugian yang timbul karena kegagalan proses produksi maupun kegagalan produk sewaktu digunakan oleh pengguna, caranya adalah sebagai berikut: mengidentifikasi kegagalan yang mungkin terjadi dengan cara memberikan nilai atau skor pada masing-masing kegagalan berdasarkan atas tingkat kejadian (*occurrence*), tingkat keparahan (*severity*) dan tingkat deteksi (*detection*), dan menghitung nilai RPN yang berasal dari hasil pengali nilai *severity* (S), *occurrence* (O), dan *detection* (D), memberi skala prioritas dari setiap jenis kegagalan dan melakukan tindakan perbaikan (Hasbullah *et al.*, 2017).

Dalam penggunaan metode FMEA (*Failure Modes and Effect Analysis*) ada 3 komponen membentuk nilai RPN yang membantu menentukan dari gangguan antara lain:

1. *Severity* (Keparahan)

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh kegagalan terhadap keseluruhan mesin. *Severity* tersusun atas angka 1 hingga 10. Kriteria penentuan *severity* dapat dilihat pada Tabel 2. 1 dibawah ini.

Tabel 2. 1 Penentuan Nilai *Severity*

Rating	Efek	Keteranagn
10	Berbahaya tanpa ada peringatan	Tingkat keseriusan operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang tidak disertai peringatan.
9	Berbahaya dan ada peringatan	Tingkat operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang disertai peringatan
8	Sangat tinggi	<i>Downtime</i> lebih dari 8 jam
7	Tinggi	<i>Downtime</i> diantara 4 – 8 jam
6	Sedang	<i>Downtime</i> diantara 1 - 4 jam
5	Rendah	<i>Downtime</i> diantara 0,5 – 1 jam
4	Sangat rendah	<i>Downtime</i> diantara 10 - 30 menit
3	Kecil	<i>Downtime</i> terjadi hingga 10 menit
2	Sangat Kecil	Variasi parameter proses tidak didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses lainnya dibutuhkan selama produksi. Tidak terdapat <i>downtime</i>
1	Tidak Ada	Variasi parameter proses didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses dapat dilakukan selama <i>maintenance</i> rutin.

2. *Occurence* (Frekuensi Kejadian)

Occurence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurence* berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating *Occurence* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki

nilai kumulatif yang tinggi atau sangat sering terjadi. Tingkatan frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*) dapat dilihat pada Tabel 2. 2 dibawah ini.

Tabel 2. 2 Penentuan Nilai *Occurrence*

Rating	<i>Probability of Occurance</i>
10	Lebih besar dari 50 per 7200 jam penggunaan
9	35-50 per 7200 jam penggunaan
8	31-35 per 7200 jam penggunaan
7	26-30 per 7200 jam penggunaan
6	21-25 per 7200 jam penggunaan
5	15-20 per 7200 jam penggunaan
4	11-14 per 7200 jam penggunaan
3	5-10 per 7200 jam penggunaan
2	Lebih kecil dari 5 per 7200 jam penggunaan
1	Tidak pernah sama sekali

3. *Detection* (Deteksi)

Detection diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan.

Kriteria penilaian *detection* dapat dilihat pada Tabel 2. 3 dibawah ini.

Tabel 2. 3 Penentuan Nilai *Detection*

Rating	<i>Detection Design Control</i>
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi

3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

Risk Priority Number (RPN) merupakan hasil perkalian dari tingkat keparahan, tingkat kejadian dan tingkat deteksi. RPN menentukan prioritas dari kegagalan, nilai RPN dapat digunakan untuk menentukan tindakan perbaikan yang sesuai dengan tingkat nilai yang diperoleh. Untuk menentukan nilai rata-rata pada *severity*, *occurance* dan *detection*, bisa menggunakan rumus rata geometri yang dimana digunakan untuk mendapatkan nilai rata-rata berdasarkan data yang didapat dari kuesioner (Nia *et al.* 2017), dengan rumus sebagai berikut:

$$X_{geo} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

n = Jumlah data

X_i = rating ke i

Nilai RPN bergantung pada nilai *severity* rating, *occurance* rating, dan *detection* rating. Rumus yang digunakan untuk menghitung RPN yaitu:

$$RPN = \textit{severity rating} \times \textit{occurance rating} \times \textit{detection rating}$$

$$= S \times O \times D$$

$$RPN = \textit{Severity} \times \textit{occurrence} \times \textit{detection}$$

Nilai RPN dari setiap masalah adalah relative terhadap analisa tertentu (dilakukan dengan melakukan analisis). Untuk itu, sebuah RPN didalam suatu analisa dapat dibandingkan dengan RPN yang lain di dalam analisa yang sama, tetapi dapat menjadi perbandingan terhadap RPN didalam satu analisa yang lain.

Tabel 2. 4 Kriteria Strategi Pemeliharaan

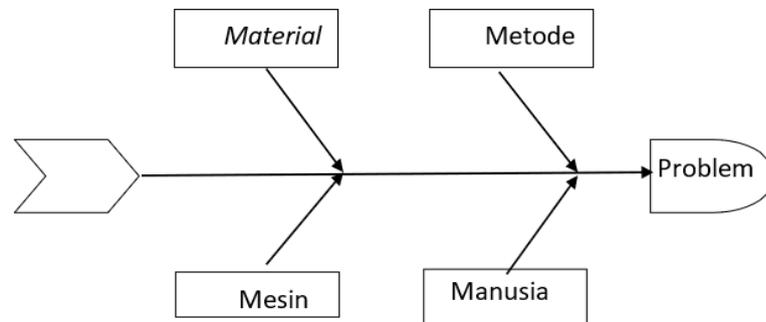
Rank	Teknik Pemeliharaan	Kriteria
1	Pemeliharaan <i>predictive</i>	RPN >300
2	Pemeliharaan <i>preventive</i>	200<RPN<300
3	Pemeliharaan <i>corrective</i>	RPN<200

2.2 Diagram Sebab Akibat

Diagram sebab akibat bisa juga disebut sebagai diagram tulang ikan (*Fishbone Chart*) adalah sebuah gambaran grafis berguna untuk memperlihatkan faktor-faktor penyebab dari kegagalan atau ketidak sesuaian hingga menganalisa ke sub paling dalam dari faktor penyebab timbulnya masalah, selain itu kita juga dapat melihat faktor-faktor yang lebih terperinci yang berpengaruh dan mempunyai akibat pada faktor yang dapat kita lihat pada panah-panah yang berbentuk tulang ikan pada diagram *fishbone* tersebut dimana dampak dari kegagalan akan ditulis pada bagian kanan dari kepala ikan, sedangkan faktor penyebab kegagalan dapat ditulis pada bagian tubuh. Adapun faktor-faktor penyebab utama dalam diagram sebab akibat menurut Hidayatullah (2017) :

1. *Material* (bahan baku) adalah bahan mentah maupun bahan baku dan bahan-bahan.
2. *Machine* (mesin) yaitu seluruh peralatan dan perangkat yang dibutuhkan untuk melaksanakan proses.
3. *Man* (tenaga kerja) adalah sumber daya manusia yang terlibat dalam proses.
4. *Method* (metode) merupakan bagaimana proses dilaksanakan dan persyaratan spesifik apa saja yang dibutuhkan untuk melaksanakan proses tersebut seperti kebijakan prosedur dan peraturan perundangan.

Penyebab yang lebih spesifik ditempatkan sebagai cabang dari faktor utama dalam diagram, hingga akar permasalahan berhasil ditemukan.



Gambar 2. 1 Diagram Sebab Akibat

Menurut Murnawan (2014), ada beberapa manfaat *fishbone* adalah sebagai berikut:

1. Membantu menentukan akar penyebab masalahnya.
2. Membantu menghasilkan ide untuk memecahkan masalah.
3. Membantu penyelidikan lebih lanjut atau penemuan fakta.
4. Menentukan tindakan yang menentukan cara membuat hasil yang diinginkan.
5. Mendiskusikan subjek dengan lengkap dan rapi.
6. Menciptakan ide-ide baru.

BAB III

METODOLOGI

3.1 Waktu dan Tempat

Berdasarkan kalender akademik Politeknik ATI Padang Semester (Ganjil/Genap) Tahun Ajaran 2024/2025, maka kegiatan Kuliah Kerja Praktik (KKP) dilaksanakan pada:

Waktu : 01 Agustus 2024 s/d 30 Maret 2025

Lokasi : PT Mitra Kerinci

Alamat : Desa Sungai Lambai, Nagari Lubuk Gadang Selatan, Kecamatan Sangir, Kabupaten Solok Selatan, Sumatera Barat.

3.2 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik yang digunakan untuk pengumpulan data yang digunakan, sebagai berikut :

1. Data Primer

a. Wawancara

Melakukan wawancara langsung terhadap operator yang menjalankan mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) di PT Mitra Kerinci.

b. Observasi lapangan

Mempelajari dan mengamati secara langsung objek yang diteliti pada PT Mitra Kerinci.

c. Kuesioner

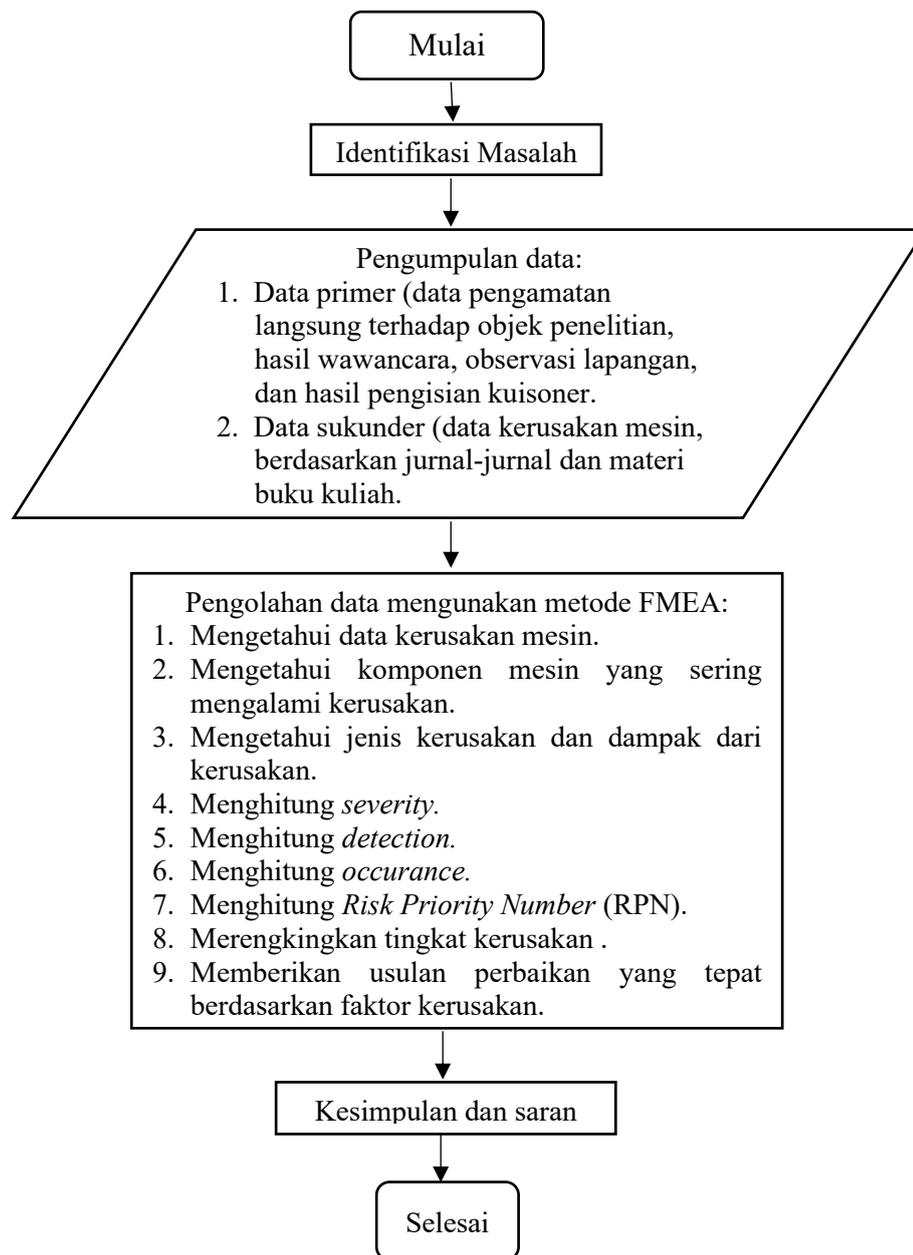
Melakukan penyebaran kuesioner kepada 6 orang, 1 orang asisten teknik, 1 orang mandor teknik, 2 orang asisten pengolahan, 2 operator pengolahan di PT Mitra Kerinci. Kuesioner dapat dilihat pada Lampiran 2.

2. Data Sekunder

Data sekunder penulisan digunakan sebagai sumber pendukung atau pelengkap, seperti dokumen-dokumen dari perusahaan seperti data kerusakan mesin, mencari informasi berdasarkan jurnal-jurnal dan materi buku kuliah sehingga relevan dengan pembahasan yang sedang diteliti.

3.3 Metode

Pada penelitian ini, untuk pengolahan data, penulis menggunakan metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA). Berikut merupakan metode penyelesaian yang digunakan dalam penelitian ini:



Gambar 3.1 Metode *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Data Kerusakan Mesin ECP (*Endless Chain Pressure*)

Berikut data kerusakan mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) pada proses pengeringan I yang telah penulis kumpulkan dari bulan Agustus hingga Desember 2024 bahwa jumlah mesin yang dimiliki oleh PT Mitra Kerinci ada 9 unit mesin ECP

, sedangkan mesin yang beroperasi pada saat melakukan pengamatan hanya 6 mesin dapat dilihat pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4. 1 Kerusakan Mesin

Bulan	Kerusakan						Jumlah Kerusakan
	ECP 1	ECP 2	ECP 3	ECP 5	ECP 8	ECP 9	
Agustus	2	3	2	3	3	8	21
September	6	5	5	4	3	2	25
Oktober	2	3	3	1	-	1	10
November	1	-	4	1	1	1	8
Desember	6	4	7	4	2	3	26

4.1.2 *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA)

Mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) berfungsi untuk mengeringkan teh, menurunkan kadar air dari 60-65% menjadi 38-42 % dengan temperature sekitar 110-130°C dengan lama pengeringan 15-25 menit. Sistem pengeringan pada mesin ini berbentuk *trays* bertingkat dan permukaan diratakan oleh *clow* (sisir perata) dengan menggunakan udara panas yang dihisap *blower* dari tungku *Heat Exchanger* berbahan bakar kayu. Berikut merupakan komponen mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) yang sering mengalami kerusakan berdasarkan tabel *Failure Mode Effect and Analysis* (FMEA):

Tabel 4. 2 *Failure Mode Effect and Analysis*

No	Komponen	Fungsi Komponen	Potensial Failure Mode	Potensial Failure Effects	Potensial Causes
1	<i>Trays</i>	Sebagai tempat penghamparan bubuk teh yang sudah digiling selama proses pengeringan I	<i>Trays</i> bengkok	Gangguan pada aliran material	Pucuk kasar
2	<i>Clow</i>	Sebagai perata agar teh dalam ruang pengering benar- benar menerima panas secara merata	<i>Clow</i> tidak berputar	Penyebaran daun teh tidak merata	Material menumpuk
3	<i>Sprocket</i>	Sebagai roda gigi penggerak rantai	<i>Sprocket</i> aus	Pergerakan <i>trays</i> tidak stabil	Gesekan berlebihan dengan rantai dan kurangnya pelumasan
4	Rantai <i>trays</i>	Sebagai penggerak <i>trays</i>	Rantai <i>trays</i> putus	<i>Trays</i> tidak dapat bergerak sehingga proses pengeringan terhenti	Pen bengkok
5	<i>Bearing</i>	Mengurangi gesekan antar komponen yang bergerak dengan mulus	<i>Bearing</i> pecah	Mengganggu jalannya rantai <i>trays</i>	Umur pakai terlalu lama
6	<i>Elektromotor</i>	Sebagai media penggerak sehingga mesin dapat berjalan sesuai dengan fungsinya.	<i>Elektromotor</i> terbakar	Mesin tidak dapat beroperasi	<i>Overload</i> mesin bekerja terus- menerus sehingga terlalu panas
7	<i>V-belt</i>	Untuk mentransfer putaran dari <i>elektromotor</i> menuju <i>pulley</i>	<i>V-belt</i> putus	Mesin tidak dapat beroperasi	Pemakaian terus menerus

4.1.3 Perhitungan kerusakan mesin ECP (*Endless Chain Pressure*)

Pada tahapan ini akan di jelaskan tentang bagaimana menentukan jenis kerusakan dengan cara menentukan nilai, *Severity* (Keparahan), *Occurrence* (Keterjadian), *Detection* (Deteksi Penyebab). Pengolahan data ini didapatkan berdasarkan kuisisioner yang diajukan kepada operator yang sedang bekerja di lapangan pada saat proses produksi berlangsung. Pada kuisisioner di ajukan beberapa pertanyaan mengenai kerusakan mesin. Data pada kuisisioner dimasukkan ke dalam pengolahan data dengan cara memasukkan 6 sampel data. Pengolahan data di input berdasarkan rating nilai yang di olah pada kuisisioner, berikut adalah pengolahan data yang di dapatkan, dengan rumus:

$$X_{geo} = \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

n = Jumlah data

X1= nilai rating ke 1

Adapun rekapitulasi dari hasil pengumpulan kuesioner adalah sebagai berikut:

1. *Severity* (Keparahan)

Nilai saverity didapat dari format kuesioner *saverity* dan didalam kuesioner tersebut terdapat pembobotan dari rating 1-10. Nilai *severity* didapat dari format kuesioner *severity* didalam kuesioner tersebut terdapat pembobotan dari rating 1-10, format kuesioner tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4. 3 Bobot Nilai Kuisisioner *Severity*

No	Nama Komponen	Jenis Kerusakan	Operator					
			1	2	3	4	5	6
1	<i>Trays</i>	<i>Trays</i> bengkok	7	6	8	7	8	8
2	<i>Clow</i>	<i>Clow</i> tidak berputar	7	8	6	5	7	7
3	<i>Sprocket</i>	<i>Sprocket</i> aus	10	7	8	8	8	9
4	Rantai <i>trays</i>	Rantai <i>trays</i> Putus	8	9	9	7	8	8
5	<i>Bearing</i>	<i>Bearing</i> pecah	10	8	8	5	9	8
6	<i>Elektromotor</i>	<i>Elektromotor</i> terbakar	10	10	8	8	9	9
7	<i>V-belt</i>	<i>V-belt</i> putus	7	10	7	8	7	10

Berikut merupakan perhitungan bobot nilai *severity*:

- 1). *Trays* bengkok

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n} \\
 &= \sqrt[6]{7 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 8} \\
 &= 7,29
 \end{aligned}$$

- 2). *Clow* tidak berputar

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n} \\
 &= \sqrt[6]{7 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 7} \\
 &= 6,59
 \end{aligned}$$

- 3). *Sprocket* aus

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n} \\
 &= \sqrt[6]{10 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 9} \\
 &= 8,28
 \end{aligned}$$

- 4). Rantai *trays* putus

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{8.9.9.7.8.8}$$

$$= 8,13$$

5). *Bearing* pecah

$$= \sqrt[n]{x_1. x_2. x_3. x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{10.8.8.5.9.8}$$

$$= 7,82$$

6). *Elektromotor* terbakar

$$= \sqrt[n]{x_1. x_2. x_3. x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{10.10.8.8.9.9}$$

$$= 8,96$$

7). *V-belt* putus

$$= \sqrt[n]{x_1. x_2. x_3. x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{7.10.7.8.7.10}$$

$$= 8,06$$

2. *Occurance* (Keterjadian)

Nilai *occurance* didapat dari format kuesioner *occurance* dan didalam kuesioner tersebut terdapat pembobotan dari rating 1-10. Apabila sudah ditentukan rating pada proses *severity*, maka tahap selanjutnya adalah menentukan rating terhadap nilai *occurance*. *Occurance* yang merupakan kemungkinan bahwa penyebab kerusakan yang akan terjadi. Skala dalam penilaian rating dalam tabel *occurance* dimulai dari skala 1 sampai 10, dimana rating 10 berada pada tingkat kejadian kegagalan pada proses produksi yang paling tinggi.

Tabel 4. 4 Bobot Nilai Kuisisioner *Occurance*

No	Nama Komponen	Jenis Kerusakan	Operator					
			1	2	3	4	5	6
1	<i>Trays</i>	<i>Trays</i> bengkok	6	6	9	7	7	6
2	<i>Clow</i>	<i>Clow</i> tidak Berputar	6	5	3	6	7	7
3	<i>Sprocket</i>	<i>Sprocket</i> aus	6	6	7	6	7	7
4	Rantai <i>trays</i>	Rantai <i>trays</i> putus	6	7	7	6	6	7
5	<i>Bearing</i>	<i>Bearing</i> pecah	6	5	7	6	6	6
6	<i>Elektromotor</i>	<i>Elektromotor</i> Terbakar	6	6	8	6	4	7
7	<i>V-belt</i>	<i>V-belt</i> putus	7	5	3	6	7	6

Berikut merupakan perhitungan bobot nilai *occurance*:

- 1). *Trays* bengkok

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{6 \cdot 6 \cdot 9 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 6}$$

$$= 6,75$$
- 2). *Clow* tidak berputar

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{6 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 7}$$

$$= 5,45$$
- 3). *Sprocket* aus

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{6 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 7}$$

$$= 6,48$$
- 4). Rantai *trays* putus

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{6 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 7}$$

$$= 6,48$$

5). *Bearing* pecah

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{6 \cdot 5 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 6 \cdot 6}$$

$$= 5,97$$

6). *Elektromotor* terbakar

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{6 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 7}$$

$$= 6,03$$

7). *V-belt* putus

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{7 \cdot 5 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 7 \cdot 6}$$

$$= 5,45$$

3. *Detection* (Deteksi Penyebab)

Nilai *detection* didapat dari format kuesioner *detection* dan didalam kuesioner tersebut terdapat pembobotan dari rating 1-10. Setelah diperoleh nilai *occurance*, selanjutnya adalah menentukan nilai *detection*. *Detection* merupakan suatu upaya untuk mengetahui setiap mode kerusakan yang terjadi pada mesin ECP (*Endles chain Presurre*) Rank penilaian tabel *detection* dimulai dari 1 sampai 6.

Tabel 4. 5 Bobot Nilai Kuisisioner *Detection*

No	Nama Komponen	Jenis Kerusakan	Operator					
			1	2	3	4	5	6
1	<i>Trays</i>	<i>Trays</i> bengkok	6	8	8	3	6	5
2	<i>Clow</i>	<i>Clow</i> tidak berputar	2	6	4	7	7	4
3	<i>Sprocket</i>	<i>Sprocket</i> aus	3	5	5	3	8	6
4	Rantai <i>trays</i>	Rantai <i>trays</i> Putus	3	4	6	4	5	4
5	<i>Bearing</i>	<i>Bearing</i> pecah	3	5	5	4	4	5
6	<i>Elektromotor</i>	<i>Elektromotor</i> terbakar	5	5	4	2	5	6
7	<i>V-belt</i>	<i>V-belt</i> putus	4	4	4	2	6	6

Berikut merupakan perhitungan bobot nilai *detection*:

1). *Trays* bengkok

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{6 \cdot 8 \cdot 8 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 5}$$

$$= 5,70$$

2). *Clow* tidak berputar

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{2 \cdot 6 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 4}$$

$$= 4,59$$

3). *Sprocket* aus

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{3 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 5}$$

$$= 4,70$$

4). Rantai *trays* putus

$$= \sqrt[n]{x_1 \cdot x_2 \cdot x_3 \cdot x_4 \dots \dots x_n}$$

$$= \sqrt[6]{3.4.6.4.5.4}$$

$$= 4,23$$

5). *Bearing* pecah

$$= \sqrt[n]{x1. x2. x3. x4 \dots \dots xn}$$

$$= \sqrt[6]{3.5.5.4.4.5}$$

$$= 4,26$$

6). *Elektromotor* terbakar

$$= \sqrt[n]{x1. x2. x3. x4 \dots \dots xn}$$

$$= \sqrt[6]{5.5.4.2.5.6}$$

$$= 4,26$$

7). *V-belt* putus

$$= \sqrt[n]{x1. x2. x3. x4 \dots \dots xn}$$

$$= \sqrt[6]{4.4.4.2.6.6}$$

$$= 4,07$$

4.1.4 Perhitungan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Cara menghitung nilai dari *Risk Priority Number* (RPN) dengan menggunakan rumus $RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$. Contoh perhitungan $RPN = 10(S) \times 15(O) \times 20(O) = 3000$. Setelah melakukan pengumpulan data maka peneliti dapat melakukan pengolahan data dengan menentukan nilai *Risk Priority Number* (RPN). Dan nilai dari RPN tersebut dapat dilihat pada Tabel 4. 6 dibawah ini.

Tabel 4.6 Nilai *Risk Priority Number (RPN)*

NO	Kerusakan Mesin	S	O	D	RPN	Ranking
1	<i>Trays</i> bengkok	7,29	6,75	5,70	280,48	1
2	<i>Clowt</i> tidak berputar	6,59	5,45	4,59	164,85	7
3	<i>Sprocket</i> aus	8,28	6,48	4,70	252,17	2
4	Rantai <i>trays</i> putus	8,13	6,48	4,23	222,84	4
5	<i>Bearing</i> pecah	7,82	5,97	4,26	198,87	5
6	<i>Elektromotor</i> terbakar	8,96	6,03	4,26	230,16	3
7	<i>V-belt</i> putus	8,06	5,45	4,07	178,78	6

Berdasarkan dari hasil tabel diatas menunjukkan, tujuh kategori bentuk kerusakan yang memiliki nilai RPN yang tinggi, yang mana penentuan nilai RPN tersebut diambil dari berdasarkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* yang tinggi. Berdasarkan pembobotan nilai yang sudah dilakukan pada tabel FMEA, maka untuk selanjutnya pengurutan nilai berdasarkan dari nilai RPN yang tertinggi yaitu pada *trays* bengkok dengan nilai RPN 280,48 karena mendapatkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* yang relatif tinggi. Hasil RPN bisa dikatakan tinggi dapat dilihat pada tabel resiko krisis dibawah ini. kerusakan yang memiliki nilai RPN yang tinggi, yang mana penentuan nilai RPN tersebut diambil dari berdasarkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* yang tinggi. Berdasarkan pembobotan nilai yang sudah dilakukan pada tabel FMEA, maka untuk selanjutnya pengurutan nilai berdasarkan dari nilai RPN yang tertinggi yaitu pada *trays* bengkok dengan nilai RPN 280,48 karena mendapatkan nilai *severity*, *occurrence* dan *detection* yang relatif tinggi. Hasil RPN bisa dikatakan tinggi dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7 Daftar Resiko Krisis

Ranking	Teknik Pemeliharaan	Kriteria	Komponen
1	Pemeliharaan <i>predictive</i>	RPN > 300	
2	Pemeliharaan <i>preventive</i>	200 < RPN < 300	<i>Trays, sprocket, rantai trays, elektromotor</i>
3	Pemeliharaan <i>corrective</i>	RPN < 200	<i>Clow, bearing, v-belt</i>

4.2 Pembahasan

4.2.1 Analisa Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Dari tabel 4.7 *Risk Priority Number* (RPN) yang diperoleh dari perkalian *severity*, *occurance* dan *detection* didapatkan nilai RPN disusun dari bobot nilai. Tinggi atau rendahnya nilai RPN ditentukan berdasarkan tingkat keparahan dan tingkat deteksi terhadap kerusakan yang terjadi. Dilihat dari tingkatan nilai *Risk Priority Number* (RPN) yang terdapat pada tabel *Failure Mode Effect And Analysis* (FMEA), bahwa yang mengalami komponen paling kritis adalah *Trays bengkok* dengan nilai yang didapat yaitu 280,48. Tingginya nilai yang dimiliki oleh komponen *trays* didapatkan dari *severity* dengan nilai 7,29, *occurrence* 6,75 dan *detection* dengan nilai 5,70. *Trays* bengkok dapat mengakibatkan proses pengeringan I tidak optimal, menurunkan kualitas hasil keringan teh yang dikeluarkan seperti hasil keringan yang tidak merata, sebagian ada yang terlalu kering dan sebagian masih dalam keadaan lembab. Jika proses pengeringan I terganggu dapat memperlama proses selanjutnya yaitu proses pengeringan II pada mesin *Ball tea*. *Trays* merupakan komponen yang sangat penting pada mesin ECP (*Endless Chain Pressure*). *Trays* berfungsi sebagai tempat penghamparan pucuk teh yang akan dikeringkan di pengeringan I untuk mengurangi kadar air sekitar 40-42% dan untuk memekatkan cairan sel yang menempel di permukaan daun. Maka dari

itu resiko untuk kerusakan yang terjadi pada *trays* sangat berpengaruh terhadap mesin ECP (*Endless Chain Pressure*).

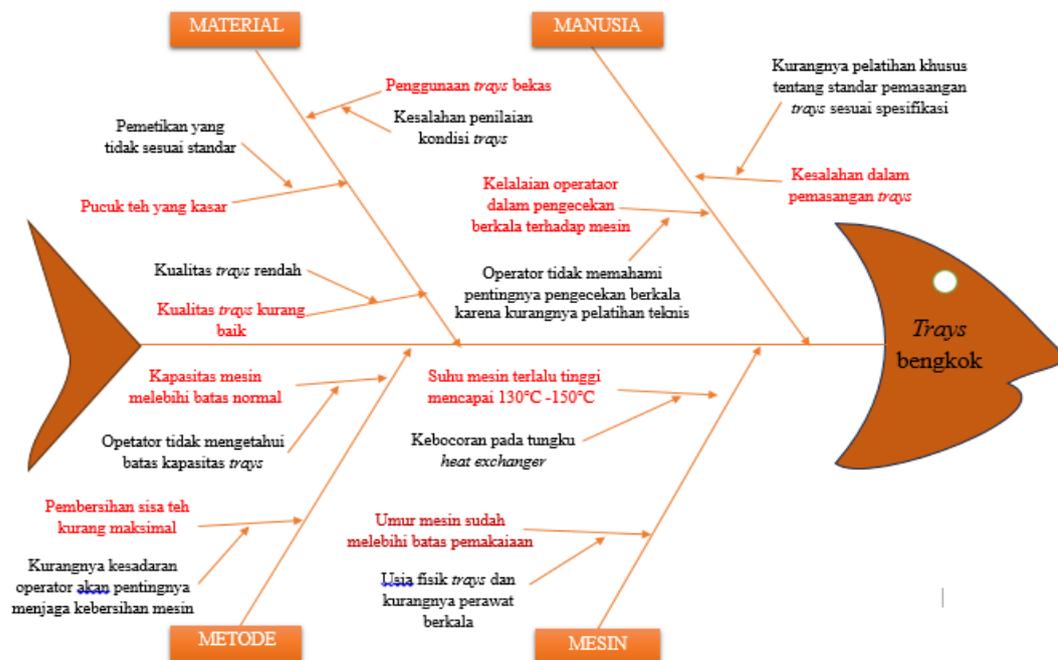
4.2.2 Analisis Penerapan Pemeliharaan Yang Dilakukan Pada mesin ECP (*Endless Chain Pressure*)

Berdasarkan kerusakan, dampak dan hasil data yang didapat dari perhitungan RPN dikategorikan kedalam tiga strategi yaitu pemeliharaan *predictive*, pemeliharaan *preventive* dan pemeliharaan *corrective*. Pemeliharaan yang sesuai berdasarkan tingkat kerusakan mesin mengaplikasikan metode FMEA adalah pemeliharaan *preventive*. Hal tersebut dapat dilihat dari nilai RPN yang dihitung tidak melebihi nilai 300 sehingga tindakan *predictive* tidak sesuai untuk strategi pemeliharaan pada *trays*. Pemeliharaan *preventive* adalah kegiatan pemeliharaan yang dilakukan untuk mencegah timbulnya kerusakan lebih awal sehingga meminimalisir kerusakan yang lebih kritis yang dapat mengakibatkan munculnya berbagai kerugian yang tidak diinginkan (Nursanti *et al.*, 2019).

Kerusakan yang terjadi pada komponen mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) sering terjadi tanpa terdeteksi dengan baik atau kerusakan tersebut sering terjadi saat proses pengeringan I sedang berlangsung, hal ini menunjukkan bahwa perawatan pencegahan yang dijalankan belum begitu baik serta adanya jadwal perawatan namun tidak dilakukan dengan maksimal dan kurang pemahaman operator terhadap mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) serta kurangnya respon yang dilakukan oleh bagian teknisi terhadap laporan kerusakan kecil yang dilaporkan oleh operator sehingga kerusakan kecil tersebut menjadi kerusakan yang berpengaruh besar terhadap kinerja mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) dan komponen didalam mesin tersebut.

4.2.3 Analisis Diagram Sebab Akibat (*FishBone*)

Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab terjadinya kerusakan pada *trays* penulis menggunakan pendekatan diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* dapat digunakan untuk membantu mengidentifikasi penyebab yang penting untuk ditanggulangi. Berikut dapat dilihat pada Gambar 4.1 diagram sebab akibat terjadinya kerusakan pada *trays* yang disusun berdasarkan hasil diskusi dengan operator yang menjalankan mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) dan bagian teknis pada PT Mitra Kerinci.



Gambar 4.1 Diagram Sebab Akibat *Trays* Bengkok

Dari diagram sebab-akibat di atas dapat dilihat ada beberapa faktor yang mempengaruhi kerusakan *trays* untuk mengetahui timbulnya penyebab masalah dan akibat yang ditimbulkan dapat diketahui yaitu manusia, material, mesin, dan metode. Berdasarkan beberapa faktor di atas yang paling dominan yang mempengaruhi kerusakan *trays* disebabkan oleh faktor manusia. Hal ini disebabkan karena peran operator sangat besar dalam pengecekan berkala terhadap mesin dan

pemasangan *trays*. Meskipun faktor material, mesin dan metode dalam kondisi baik, satu kesalahan dari faktor manusia seperti kesalahan dalam pemasangan *trays* dapat menyebabkan *trays* bengkok.

4.2.4 Usulan Tindakan Perbaikan *Trays* Bengkok

Berikut adalah usulan tindakan perbaikan *trays* bengkok bisa dilihat pada Tabel 4. 8.

Tabel 4. 8 Penyebab dan Usulan *Trays* Bengkok

Faktor	Penyebab	Akibat	Usulan Perbaikan
Manusia	Kelalaian operator dalam pengecekan berkala terhadap kondisi <i>trays</i> .	Kerusakan tidak terdeteksi sejak awal produksi sehingga Kerusakan makin parah dan menyebabkan <i>downtime</i> .	Melakukan pelatihan rutin kepada opertor mengenai pentingnya pengecekan berkala, cara mendeteksi tanda-tanda kerusakan pada <i>trays</i> , dan penggunaan <i>checklist</i> harian sesuai SOP pemeriksaan. Mirojialtim, A. W., & Umar, Z. (2024)
	Kesalahan dalam pemasangan <i>trays</i> .	<i>Trays</i> tidak seimbang sehingga teh tidak bisa menyebar secara merata.	Meningkatkan pemahaman tentang teknik pemasangan <i>trays</i> yang benar dan memastikan teknisi melakukan pemasangan sesuai dengan prosedur. Sembiring, K., <i>et al.</i> (2025).
Material	Pucuk teh yang kasar.	Terjadi penyumbatan pada sela-sela <i>trays</i> , pengeringan tidak merata.	Memastikan pucuk yang masuk kemesin hanya pucuk dengan ukuran sesuai dengan standar dan memastikan proses penggulungan dilakukan dengan baik Ramadian, <i>et al.</i> , (2022).

(Sambungan) Tabel 4. 8 Penyebab dan Usulan *Trays* Bengkok

	Kualitas <i>trays</i> kurang baik dan tidak tahan lama	<i>Trays</i> cepat bengkok, rusak dalam waktu singkat	Menggunakan <i>trays</i> dengan spesifikasi tinggi, dan tahan panas. Manirathnam <i>et al.</i> , (2021)
	Penggunaan <i>trays</i> bekas	Penurunan fungsi <i>trays</i> sehingga <i>trays</i> lebih mudah bengkok atau rusak	Melakukan pemeriksaan kelayakan <i>trays</i> sebelum digunakan dan melakukan penggantian <i>trays</i> secara berkala sesuai dengan jadwal pemeliharaan <i>preventive</i> . Munteanu <i>et al.</i> , (2024)
Mesin	Suhu mesin terlalu tinggi	<i>Trays</i> melengkung menyebabkan rantai <i>trays</i> tidak berjalan dengan lancar	Operator melakukan kalibrasi sensor suhu, dan pemasangan sensor suhu digital yang bisa memberikan alarm jika suhu melebihi 130 ^o . Abhiram, <i>et al.</i> , (2023)
	Umur <i>trays</i> sudah melawati masa pemakaian	<i>Trays</i> lebih cepat bengkok membuat daun teh tidak menyebar dengan merata sehingga keringan masih lembab atau terlalu kering	Melakukan penggantian berkala sesuai dengan jadwal penggantian berdasarkan sistem kode agar <i>trays</i> mudah dijadwalkan pengantiannya. (Victoria, K. (2014)
Metode	Kapasitas <i>trays</i> melebihi batas normal	Aliran udara panas pada saat pengeringan tidak merata dan mempercepat <i>trays</i> bengkok akibat menerima beban lebih dari seharusnya	Buat standar batas kapasitas <i>trays</i> untuk teh basah agar tidak terjadi kelebihan kapasitas. Putri, S. H. (2022).

(Sambungan) Tabel 4. 8 Penyebab dan Usulan *Trays* Bengkok

Faktor	Penyebab	Akibat	Usulan Perbaikan
	Pembersihan sisa teh kurang maksimal	<i>Trays</i> berkarat dan teh akan terkontaminasi karena adanya sisa teh yang membusuk apabila tercampur dengan teh yang baru dimasukkan akan mempengaruhi kualitas teh yang dihasilkan	Melakukan pembersihan sisa teh secara menyeluruh setelah proses produksi agar tidak ada sisa teh yang tertinggal. Supriyanti, Y. (2019)

Berdasarkan diagram sebab akibat dan usulan perbaikan yang telah dilakukan, ini dapat digunakan untuk mengetahui faktor penyebab terjadinya kerusakan pada *trays* bengkok. Dapat dilihat pada Tabel 4.8 terdapat 4 faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada *trays* bengkok yaitu dari faktor manusia, material, mesin dan metode. Dari analisis diatas penulis memberikan usulan untuk rencana perbaikan yang disarankan untuk perusahaan agar dapat diterapkan di perusahaan sehingga nantinya dapat memperbaiki kualitas dari mesin yang akan dioperasikan agar ke depannya tidak mengalami kerusakan pada *trays* dan komponen lainya hal tersebut tidak lepas dari pengawasan dari operator dan pihak *maintenance*. Dengan usulan tindakan perbaikan yang penulis berikan terhadap perusahaan ini diharapkan dapat membantu segala pihak perusahaan tepatnya pada PT Mitra Kerinci untuk pengambilan keputusan, perencanaan pelaksanaan dan pengawasan terhadap kualitas teh yang dihasilkan yang akan memberikan dampak positif dalam proses produksi pada pengeringan pertama.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap penyebab terjadinya kerusakan pada mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) dengan metode *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) di PT Mitra Kerinci sehingga penulis dapat menyimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- 1) Penyebab terjadinya kerusakan pada komponen mesin ECP di PT Mitra Kerinci yang paling kritis yaitu kerusakan pada *trays* yang diketahui berdasarkan rating yang diperoleh dari perhitungan menggunakan rumus *Risk Priority Number* (RPN) dengan nilai 280,48.
- 2) Penerapan perawatan yang tepat pada mesin ECP (*Endless Chain Pressure*) adalah *preventive maintenance*.
- 3) Faktor penyebab kerusakan pada *trays* diurutkan berdasarkan faktor paling dominan, yaitu disebabkan oleh faktor manusia, material, mesin dan metode. Hal ini disebabkan karena peran operator sangat besar dalam pengecekan berkala terhadap mesin dan pemasangan *trays*. Meskipun faktor material, mesin dan metode dalam kondisi baik, satu kesalahan dari faktor manusia seperti kesalahan dalam pemasangan *trays* dapat menyebabkan *trays* bengkok.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan untuk PT Mitra Kerinci terutama pada penentuan masalah yang ada di perusahaan. Disarankan agar perusahaan lebih menerapkan sistem pemeliharaan mesin melalui penerapan *preventive maintenance*

yang terjadwal dan sistematis. Pemeliharaan ini difokuskan pada komponen-komponen mesin yang memiliki nilai RPN tinggi seperti *trays*, *sprocket*, *elektromotor*, rantai *trays*, *bearing*, *v-belt*, *clow* untuk mencegah kerusakan yang dapat mengganggu proses pengeringan I. Selain itu, disarankan kepada operator dan teknis mengikuti pelatihan berkala agar mampu mengenali gejala awal kerusakan serta tindakan perbaikan yang cepat dan tepat. Perusahaan juga perlu menyediakan suku cadang komponen mesin yang sering mengalami kerusakan agar menghindari terhentinya proses produksi akibat keterlambatan penggantian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhiram, G., Diraj, R., & Eeswaran, R. (2023). Optimization of black tea drying temperature in an endless chain pressure (ECP) dryer. *AgriEngineering*, 5(4), 1989-1999.
- Hasbullah, H., Kholil, M., & Santoso, D. A. (2017). Analisis Kegagalan Proses Insulasi Pada Produksi Automotive Wires (Aw) Dengan Metode Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Pada Pt Jlc. *Sinergi*, 21(3), 193-203.
- Hidayatullah Elmas, M. S. (2017). Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (Sqc) Untuk Meminimumkan Produk Gagal Pada Toko Roti Barokah Bakery.Wiga : *Jurnal Penelitian Ilmu Ekonomi*, 7(1), 15–22.
- Manirathnam, MKD Manikandan, RH Prakash “Experimental analysis on solar water heater integrated with Nano composite phase change material (SCi and CuO)" - *Materials Today: Proceedings*, 2021, Vol. 37, pp. 232-240.
- Mirojialtim, A. W., & Umar, Z. (2024). Sosialisasi Kerusakan Mesin Print Antrian Pada Kualitas Pelayanan Kesehatan di Puskesmas Pasundan Kota Samarinda Tahun 2024. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 6(1), 2511-2517.
- Munteanu, i. c., Cazacu, e., & Petrescu, l (2024). Predictive-Adaptive Maintenance Applied For Optimizing The Performance Of Industrial Electrical Systems And Aquipment.
- Murnawan, Heri. (2014). Perencanaan Produktivitas Kerja dari Hasil Evaluasi Produktivitas dengan Metode Fishbone di Perusahaan Percetakan Kemasan PT. X. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC* Vol .11 No. 1, 5-7.
- Nia Budi Puspitasari, Ganesstri Padma Arianie, Purnawan Adi Wicaksono. Analisis Identifikasi Masalah Dengan Menggunakan Metode Failure Mode And Effect Analysis (FMEA) dan Risk Priority Number (RPN) Pada Sub Assembly Line (Studi Kasus : PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia). *J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri*. 2017; 12 (2): 77-84.
- Nursanti, E., et al., Maintenance Capacity Planning Efisiensi & Produktivitas. 2019, CV. Dream Litera Buana.

- Putri, S. H. (2022). Identifikasi sifat fisik produk samping dari mesin ball tea pada pengolahan teh hijau.
- Ramadian, D., Hidayat, R. A., & Yetrina, M. (2022). Pengendalian Kualitas Proses Pengeringan Teh Hitam (Orthodoks) Menggunakan Metode Dmaic Di PT. Perkebunan Nusantara VIII Kebun Gedeh Mas, Cianjur. *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri (PASTI)*, 16(1), 1-13.
- Sembiring, K., Fablo, J., Luthfiah, I., Putri, O., & Rangga, M. (2025). Analisa Manajemen Kualitas Dan Risiko Pada Produk Connector Pada PT. Schneider Electric Manufacturing Batam. *Journal of Collaborative Industrial Management*, 1(1), 9-17.
- Situngkir, D. I. (2019). Pengaplikasian FMEA untuk mendukung pemilihan strategi pemeliharaan pada paper machine. *FLYWHEEL: Jurnal Teknik Mesin Untirta*, 1(1), 39-43.
- SUPRIANTI, Y. (2019). Evaluasi kinerja proses pengeringan di pabrik teh PT. perkebunan nusantara VIII dayeuh manggung. *Jurnal Material dan Energi Indonesia*, 9(02), 61-70.
- Victoria, K. (2014). Peningkatan Performa DIM Waste pada Departemen Secondary Processing PT X. *Jurnal Titra*, 135-142.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan Pembagian *Kuesioner* Kepada Operator



Lampiran 2. Contoh *trays* bengkok



Lampiran 3 . Kuesioner yang Dibagikan Kepada Operator

Data Responden :

1. Nama : Hardiyanta
2. Jabatan : Asisten Teknik
3. Perusahaan : PT Mitra Kerinci
4. Pengalaman Kerja : 35 Tahun

Petunjuk Pengisian Kuisoner:

Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap factor resiko yang terjadi dengan memberikan skala penilaian angka 1 sampai dengan 10 pada masing-masing kolom *Severity (S)*, *Occurance (O)*, *Detection (D)*.

Keterangan:

1. *Severity* (Keparahan)

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh kegagalan terhadap keseluruhan mesin. *Severity* tersusun atas angka 1 hingga 10.

Kriteria penentuan *severity* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Penentuan Nilai *Severity*

Rating	Efek	Keterangan
10	Berbahaya tanpa ada peringatan	Tingkat keseriusan operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang tidak disertai peringatan.
9	Berbahaya dan ada peringatan	Tingkat operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang disertai peringatan
8	Sangat Tinggi	<i>Downtime</i> lebih dari 8 jam
7	Tinggi	<i>Downtime</i> diantara 4 – 8 jam
6	Sedang	<i>Downtime</i> diantara 1 - 4 jam
5	Rendah	<i>Downtime</i> diantara 0,5 – 1 jam
4	Sangat Rendah	<i>Downtime</i> diantara 10 - 30 menit
3	Kecil	<i>Downtime</i> terjadi hingga 10 menit
2	Sangat Kecil	Variasi parameter proses tidak didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses

		lainnya dibutuhkan selama produksi. Tidak terdapat <i>downtime</i>
1	Tidak Ada	Variasi parameter proses didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses dapat dilakukan selama <i>maintenance</i> rutin.

2. Occurrence (Frekuensi Kejadian)

Occurrence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurrence* berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating *Occurrence* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki nilai kumulatif yang tinggi atau sangat sering terjadi. Tingkatan frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuan Nilai *Occurrence*

Rating	Probability of Occurance
10	Lebih besar dari 50 per 7200 jam penggunaan
9	35-50 per 7200 jam penggunaan
8	31-35 per 7200 jam penggunaan
7	26-30 per 7200 jam penggunaan
6	21-25 per 7200 jam penggunaan
5	15-20 per 7200 jam penggunaan
4	11-14 per 7200 jam penggunaan
3	5-10 per 7200 jam penggunaan
2	Lebih kecil dari 5 per 7200 jam penggunaan
1	Tidak pernah sama sekali

3. *Detection (Deteksi)*

Detection diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Kriteria penilaian *detection* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Penentuan Nilai *Detection*

<i>Rating</i>	<i>Detection Design Control</i>
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

1

Komponen	Jenis Kerusakan(Failure Mode)	Penyebab Kerusakan(Failure Cause)	Akibat Kerusakan (Failure Effect)	S	O	D
Trays	Trays bengkok	Teh kasar tersangkut di sela-sela trays	Peyumbatan dan gangguan pergerakan trays	7	6	6
Claw	Claw tidak dapat berputar	Teh yang di ratakan terlalu banyak, kecepatan trays begitu cepat	Proses pengeringan tidak merata	7	6	2
Sprocket	Sprocket aus	Pemakaiann terus menerus dan melewati batas <i>lifetime part</i> mesin	Rantai sering lepas dan putus	10	6	3
Rantai trays	Rantai trays putus	Pen bengkok	Trays tidak dapat bergerak	8	6	3
Bearing	Bearing pecah	Kurangnya pemberian pelumasan	Putaran tidak stabil	10	6	3
Elektromotor	Elektromotor terbakar	Terlalu panas, bearing macet	Mesin tidak dapat beroperasi	10	6	5
V-belt	V-belt putus	Pamakain terus menerus	Mesin tidak dapat beroperasi	7	7	4

Terimakasih atas ketersediaan Bapak /ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner ini

Hormat saya,



Hulia Fara Difa

Mengetahui responden



Data Responden :

1. Nama : Eliana
2. Jabatan : Mandor Teknik
3. Perusahaan : PT Mitra Kerinci
4. Pengalaman Kerja : 25 Tahun

Petunjuk Pengisian Kuisioner:

Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap factor resiko yang terjadi dengan memberikan skala penilaian angka 1 sampai dengan 10 pada masing-masing kolom *Severity (S)*, *Occurance (O)*, *Detection (D)*.

Keterangan:

1. *Severity* (Keparahan)

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh kegagalan terhadap keseluruhan mesin. *Severity* tersusun atas angka 1 hingga 10.

Kriteria penentuan *severity* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Penentuan Nilai *Severity*

Rating	Efek	Keterangan
10	Berbahaya tanpa ada peringatan	Tingkat keseriusan operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang tidak disertai peringatan.
9	Berbahaya dan ada peringatan	Tingkat operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang disertai peringatan
8	Sangat Tinggi	<i>Downtime</i> lebih dari 8 jam
7	Tinggi	<i>Downtime</i> diantara 4 – 8 jam
6	Sedang	<i>Downtime</i> diantara 1 - 4 jam
5	Rendah	<i>Downtime</i> diantara 0,5 – 1 jam
4	Sangat Rendah	<i>Downtime</i> diantara 10 - 30 menit
3	Kecil	<i>Downtime</i> terjadi hingga 10 menit
2	Sangat Kecil	Variasi parameter proses tidak didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses

		lainnya dibutuhkan selama produksi. Tidak terdapat <i>downtime</i>
1	Tidak Ada	Variasi parameter proses didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses dapat dilakukan selama <i>maintenance</i> rutin.

2. *Occurrence* (Frekuensi Kejadian)

Occurrence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurrence* berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating *Occurrence* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki nilai kumulatif yang tinggi atau sangat sering terjadi. Tingkatan frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuan Nilai *Occurrence*

Rating	Probability of Occurance
10	Lebih besar dari 50 per 7200 jam penggunaan
9	35-50 per 7200 jam penggunaan
8	31-35 per 7200 jam penggunaan
7	26-30 per 7200 jam penggunaan
6	21-25 per 7200 jam penggunaan
5	15-20 per 7200 jam penggunaan
4	11-14 per 7200 jam penggunaan
3	5-10 per 7200 jam penggunaan
2	Lebih kecil dari 5 per 7200 jam penggunaan
1	Tidak pernah sama sekali

3. *Detection (Deteksi)*

Detection diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Kriteria penilaian *detection* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Penentuan Nilai *Detection*

<i>Rating</i>	<i>Detection Design Control</i>
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

Komponen	Jenis Kerusakan(Failure Mode)	Penyebab Kerusakan(Failure Cause)	Akibat Kerusakan (Failure Effect)	S	O	D
Trays	Trays bengkok	Teh kasar tersangkut di sela-sela trays	Peyumbatan dan gangguan pergerakan trays	6	6	8
Claw	Claw tidak dapat berputar	Teh yang di ratakan terlalu banyak, kecepatan trays begitu cepat	Proses pengeringan tidak merata	8	5	6
Sprocket	Sprocket aus	Pemakaiann terus menerus dan melewati batas <i>lifetime part</i> mesin	Rantai sering lepas dan putus	7	6	5
Rantai trays	Rantai trays putus	Pen bengkok	Trays tidak dapat bergerak	9	7	4
Bearing	Bearing pecah	Kurangnya pemberian pelumasan	Putaran tidak stabil	8	5	5
Elektromotor	Elektromotor terbakar	Terlalu panas, bearing macet	Mesin tidak dapat beroperasi	10	6	5
V-belt	V-belt putus	Pamakain terus menerus	Mesin tidak dapat beroperasi	10	5	4

Terimakasih atas ketersediaan Bapak /ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner ini

Hormat saya,



Hulia Fara Difa

Mengetahui responden



Eliana

Data Responden :

1. Nama : Enga Dani Anibta, s.T
2. Jabatan : Asisten Pengawasan
3. Perusahaan : PT Mitra Kerinci
4. Pengalaman Kerja : 5 Tahun

Petunjuk Pengisian Kuisioner:

Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap factor resiko yang terjadi dengan memberikan skala penilaian angka 1 sampai dengan 10 pada masing-masing kolom *Severity (S)*, *Occurance (O)*, *Detection (D)*.

Keterangan:

1. *Severity* (Keparahan)

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh kegagalan terhadap keseluruhan mesin. *Severity* tersusun atas angka 1 hingga 10.

Kriteria penentuan *severity* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Penentuan Nilai *Severity*

Rating	Efek	Keterangan
10	Berbahaya tanpa ada peringatan	Tingkat keseriusan operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang tidak disertai peringatan.
9	Berbahaya dan ada peringatan	Tingkat operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang disertai peringatan
8	Sangat Tinggi	<i>Downtime</i> lebih dari 8 jam
7	Tinggi	<i>Downtime</i> diantara 4 – 8 jam
6	Sedang	<i>Downtime</i> diantara 1 - 4 jam
5	Rendah	<i>Downtime</i> diantara 0,5 – 1 jam
4	Sangat Rendah	<i>Downtime</i> diantara 10 - 30 menit
3	Kecil	<i>Downtime</i> terjadi hingga 10 menit
2	Sangat Kecil	Variasi parameter proses tidak didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses

		lainnya dibutuhkan selama produksi. Tidak terdapat <i>downtime</i>
1	Tidak Ada	Variasi parameter proses didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses dapat dilakukan selama <i>maintenance</i> rutin.

2. *Occurence* (Frekuensi Kejadian)

Occurence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurence* berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating *Occurence* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki nilai kumulatif yang tinggi atau sangat sering terjadi. Tingkatan frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuan Nilai *Occurrence*

<i>Rating</i>	<i>Probability of Occurance</i>
10	Lebih besar dari 50 per 7200 jam penggunaan
9	35-50 per 7200 jam penggunaan
8	31-35 per 7200 jam penggunaan
7	26-30 per 7200 jam penggunaan
6	21-25 per 7200 jam penggunaan
5	15-20 per 7200 jam penggunaan
4	11-14 per 7200 jam penggunaan
3	5-10 per 7200 jam penggunaan
2	Lebih kecil dari 5 per 7200 jam penggunaan
1	Tidak pernah sama sekali

3. *Detection (Deteksi)*

Detection diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Kriteria penilaian *detection* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Penentuan Nilai *Detection*

<i>Rating</i>	<i>Detection Design Control</i>
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

Komponen	Jenis Kerusakan(Failure Mode)	Penyebab Kerusakan(Failure Cause)	Akibat Kerusakan (Failure Effect)	S	O	D
Trays	Trays bengkok	Teh kasar tersangkut di sela-sela trays	Peyumbatan dan gangguan pergerakan trays			
Claw	Claw tidak dapat berputar	Teh yang di ratakan terlalu banyak, kecepatan trays begitu cepat	Proses pengeringan tidak merata			
Sprocket	Sprocket aus	Pemakaiann terus menerus dan melewati batas <i>lifetime part</i> mesin	Rantai sering lepas dan putus			
Rantai trays	Rantai trays putus	Pen bengkok	Trays tidak dapat bergerak			
Bearing	Bearing pecah	Kurangnya pemberian pelumasan	Putaran tidak stabil			
Elektromotor	Elektromotor terbakar	Terlalu panas, bearing macet	Mesin tidak dapat beroperasi			
V-belt	V-belt putus	Pamakain terus menerus	Mesin tidak dapat beroperasi			

Terimakasih atas ketersediaan Bapak /ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner ini

Hormat saya,



Hulia Fara Difa

Mengetahui responden



Enga Rahmi Aniseta, S.T

Data Responden :

1. Nama : Ahmad Khadri Al Qufar
2. Jabatan : Asisten pengolahan
3. Perusahaan : PT Mitra Kerinci
4. Pengalaman Kerja : 4 Tahun

Petunjuk Pengisian Kuisioner:

Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap factor resiko yang terjadi dengan memberikan skala penilaian angka 1 sampai dengan 10 pada masing-masing kolom *Severity (S)*, *Occurance (O)*, *Detection (D)*.

Keterangan:

1. *Severity* (Keparahan)

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh kegagalan terhadap keseluruhan mesin. *Severity* tersusun atas angka 1 hingga 10.

Kriteria penentuan *severity* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Penentuan Nilai *Severity*

Rating	Efek	Keterangan
10	Berbahaya tanpa ada peringatan	Tingkat keseriusan operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang tidak disertai peringatan.
9	Berbahaya dan ada peringatan	Tingkat operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang disertai peringatan
8	Sangat Tinggi	<i>Downtime</i> lebih dari 8 jam
7	Tinggi	<i>Downtime</i> diantara 4 – 8 jam
6	Sedang	<i>Downtime</i> diantara 1 - 4 jam
5	Rendah	<i>Downtime</i> diantara 0,5 – 1 jam
4	Sangat Rendah	<i>Downtime</i> diantara 10 - 30 menit
3	Kecil	<i>Downtime</i> terjadi hingga 10 menit
2	Sangat Kecil	Variasi parameter proses tidak didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses

		lainnya dibutuhkan selama produksi. Tidak terdapat <i>downtime</i>
1	Tidak Ada	Variasi parameter proses didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses dapat dilakukan selama <i>maintenance</i> rutin.

2. *Occurence* (Frekuensi Kejadian)

Occurence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurence* berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating *Occurence* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki nilai kumulatif yang tinggi atau sangat sering terjadi. Tingkatan frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuan Nilai *Occurrence*

<i>Rating</i>	<i>Probability of Occurance</i>
10	Lebih besar dari 50 per 7200 jam penggunaan
9	35-50 per 7200 jam penggunaan
8	31-35 per 7200 jam penggunaan
7	26-30 per 7200 jam penggunaan
6	21-25 per 7200 jam penggunaan
5	15-20 per 7200 jam penggunaan
4	11-14 per 7200 jam penggunaan
3	5-10 per 7200 jam penggunaan
2	Lebih kecil dari 5 per 7200 jam penggunaan
1	Tidak pernah sama sekali

Komponen	Jenis Kerusakan(Failure Mode)	Penyebab Kerusakan(Failure Cause)	Akibat Kerusakan (Failure Effect)	S	O	D
Trays	Trays bengkok	Teh kasar tersangkut di sela-sela trays	Peyumbatan dan gangguan pergerakan trays	7	7	3
Claw	Claw tidak dapat berputar	Teh yang di ratakan terlalu banyak, kecepatan trays begitu cepat	Proses pengeringan tidak merata	5	6	7
Sprocket	Sprocket aus	Pemakaiann terus menerus dan melewati batas lifetime part mesin	Rantai sering lepas dan putus	8	6	3
Rantai trays	Rantai trays putus	Pen bengkok	Trays tidak dapat bergerak	7	6	4
Bearing	Bearing pecah	Kurangnya pemberian pelumasan	Putaran tidak stabil	5	6	4
Elektromotor	Elektromotor terbakar	Terlalu panas, bearing macet	Mesin tidak dapat beroperasi	8	6	2
V-belt	V-belt putus	Pamakain terus menerus	Mesin tidak dapat beroperasi	8	6	2

Terimakasih atas ketersediaan Bapak /ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner ini

Hormat saya,



Hulia Fara Difa

Mengetahui responden



AHMAD KHORI AL-GHIFARI STR

Data Responden :

1. Nama : Iwan
2. Jabatan : Operator Produksi
3. Perusahaan : PT Mitra Kerinci
4. Pengalaman Kerja : 18 Tahun

Petunjuk Pengisian Kuisioner:

Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap factor resiko yang terjadi dengan memberikan skala penilaian angka 1 sampai dengan 10 pada masing-masing kolom *Severity (S)*, *Occurance (O)*, *Detection (D)*.

Keterangan:

1. *Severity* (Keparahan)

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh kegagalan terhadap keseluruhan mesin. *Severity* tersusun atas angka 1 hingga 10.

Kriteria penentuan *severity* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Penentuan Nilai *Severity*

Rating	Efek	Keterangan
10	Berbahaya tanpa ada peringatan	Tingkat keseriusan operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang tidak disertai peringatan.
9	Berbahaya dan ada peringatan	Tingkat operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang disertai peringatan
8	Sangat Tinggi	<i>Downtime</i> lebih dari 8 jam
7	Tinggi	<i>Downtime</i> diantara 4 – 8 jam
6	Sedang	<i>Downtime</i> diantara 1 - 4 jam
5	Rendah	<i>Downtime</i> diantara 0,5 – 1 jam
4	Sangat Rendah	<i>Downtime</i> diantara 10 - 30 menit
3	Kecil	<i>Downtime</i> terjadi hingga 10 menit
2	Sangat Kecil	Variasi parameter proses tidak didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses

		lainnya dibutuhkan selama produksi. Tidak terdapat <i>downtime</i>
1	Tidak Ada	Variasi parameter proses didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses dapat dilakukan selama <i>maintenance</i> rutin.

2. *Occurence* (Frekuensi Kejadian)

Occurence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan.

Occurence berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating *Occurence* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki nilai kumulatif yang tinggi atau sangat sering terjadi. Tingkatan frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuan Nilai *Occurrence*

<i>Rating</i>	<i>Probability of Occurance</i>
10	Lebih besar dari 50 per 7200 jam penggunaan
9	35-50 per 7200 jam penggunaan
8	31-35 per 7200 jam penggunaan
7	26-30 per 7200 jam penggunaan
6	21-25 per 7200 jam penggunaan
5	15-20 per 7200 jam penggunaan
4	11-14 per 7200 jam penggunaan
3	5-10 per 7200 jam penggunaan
2	Lebih kecil dari 5 per 7200 jam penggunaan
1	Tidak pernah sama sekali

Komponen	Jenis Kerusakan(Failure Mode)	Penyebab Kerusakan(Failure Cause)	Akibat Kerusakan (Failure Effect)	S	O	D
Trays	Trays bengkok	Teh kasar tersangkut di sela-sela trays	Peyumbatan dan gangguan pergerakan trays	8	7	6
Claw	Claw tidak dapat berputar	Teh yang di ratakan terlalu banyak, kecepatan trays begitu cepat	Proses pengeringan tidak merata	7	7	7
Sprocket	Sprocket aus	Pemakaiann terus menerus dan melewati batas lifetime part mesin	Rantai sering lepas dan putus	8	7	8
Rantai trays	Rantai trays putus	Pen bengkok	Trays tidak dapat bergerak	8	6	5
Bearing	Bearing pecah	Kurangnya pemberian pelumasan	Putaran tidak stabil	9	6	4
Elektromot or	Elektromotor terbakar	Terlalu panas, bearing macet	Mesin tidak dapat beroperasi	9	4	5
V-belt	V-belt putus	Pamakain terus menerus	Mesin tidak dapat beroperasi	7	7	6

Terimakasih atas ketersediaan Bapak /ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisoner

ini

Hormat saya,



Hulia Fara Difa

Mengetahui responden



Data Responden :

1. Nama : Hartana
2. Jabatan : Operator
3. Perusahaan : PT Mitra Kerinci
4. Pengalaman Kerja : 20 Tahun

Petunjuk Pengisian Kuisioner:

Jawaban merupakan persepsi Bapak/Ibu terhadap factor resiko yang terjadi dengan memberikan skala penilaian angka 1 sampai dengan 10 pada masing-masing kolom *Severity (S)*, *Occurance (O)*, *Detection (D)*.

Keterangan:1. *Severity* (Keparahan)

Severity adalah tingkat keparahan atau efek yang ditimbulkan oleh kegagalan terhadap keseluruhan mesin. *Severity* tersusun atas angka 1 hingga 10.

Kriteria penentuan *severity* dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Penentuan Nilai *Severity*

Rating	Efek	Keterangan
10	Berbahaya tanpa ada peringatan	Tingkat keseriusan operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang tidak disertai peringatan.
9	Berbahaya dan ada peringatan	Tingkat operator <i>maintenance</i> dan keselamatan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah yang disertai peringatan
8	Sangat Tinggi	<i>Downtime</i> lebih dari 8 jam
7	Tinggi	<i>Downtime</i> diantara 4 – 8 jam
6	Sedang	<i>Downtime</i> diantara 1 - 4 jam
5	Rendah	<i>Downtime</i> diantara 0,5 – 1 jam
4	Sangat Rendah	<i>Downtime</i> diantara 10 - 30 menit
3	Kecil	<i>Downtime</i> terjadi hingga 10 menit
2	Sangat Kecil	Variasi parameter proses tidak didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses

		lainnya dibutuhkan selama produksi. Tidak terdapat <i>downtime</i>
1	Tidak Ada	Variasi parameter proses didalam batas spesifikasi. Pengaturan atau pengendalian proses dapat dilakukan selama <i>maintenance</i> rutin.

2. *Occurence* (Frekuensi Kejadian)

Occurence adalah tingkat keseringan terjadinya kerusakan atau kegagalan. *Occurence* berhubungan dengan *estimasi* jumlah kegagalan kumulatif yang muncul akibat suatu penyebab tertentu pada mesin. Nilai rating *Occurence* antara 1 sampai 10. Nilai 10 diberikan jika kegagalan yang terjadi memiliki nilai kumulatif yang tinggi atau sangat sering terjadi. Tingkatan frekuensi terjadinya kegagalan (*occurrence*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penentuan Nilai *Occurrence*

Rating	Probability of Occurance
10	Lebih besar dari 50 per 7200 jam penggunaan
9	35-50 per 7200 jam penggunaan
8	31-35 per 7200 jam penggunaan
7	26-30 per 7200 jam penggunaan
6	21-25 per 7200 jam penggunaan
5	15-20 per 7200 jam penggunaan
4	11-14 per 7200 jam penggunaan
3	5-10 per 7200 jam penggunaan
2	Lebih kecil dari 5 per 7200 jam penggunaan
1	Tidak pernah sama sekali

3. *Detection (Deteksi)*

Detection diberikan pada sistem pengendalian yang digunakan saat ini yang memiliki kemampuan untuk mendeteksi penyebab atau mode kegagalan. Kriteria penilaian *detection* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Penentuan Nilai *Detection*

<i>Rating</i>	<i>Detection Design Control</i>
10	Tidak mampu terdeteksi
9	Kesempatan yang sangat rendah dan sangat sulit untuk terdeteksi
8	Kesempatan yang sangat rendah dan sulit untuk terdeteksi
7	Kesempatan yang sangat rendah untuk terdeteksi
6	Kesempatan yang rendah untuk terdeteksi
5	Kesempatan yang sedang untuk terdeteksi
4	Kesempatan yang cukup tinggi untuk terdeteksi
3	Kesempatan yang tinggi untuk terdeteksi
2	Kesempatan yang sangat tinggi untuk terdeteksi
1	Pasti terdeteksi

Komponen	Jenis Kerusakan(Failure Mode)	Penyebab Kerusakan(Failure Cause)	Akibat Kerusakan (Failure Effect)	S	O	D
<i>Trays</i>	<i>Trays bengkok</i>	Teh kasar tersangkut di sela-sela <i>trays</i>	Peyumbatan dan gangguan pergerakan <i>trays</i>			
<i>Claw</i>	<i>Claw tidak dapat berputar</i>	Teh yang di ratakan terlalu banyak, kecepatan <i>trays</i> begitu cepat	Proses pengeringan tidak merata			
<i>Sprocket</i>	<i>Sprocket aus</i>	Pemakaiann terus menerus dan melewati batas <i>lifetime part mesin</i>	Rantai sering lepas dan putus			
Rantai trays	Rantai trays putus	Pen bengkok	Trays tidak dapat bergerak			
<i>Bearing</i>	<i>Bearing pecah</i>	Kurangnya pemberian pelumasan	Putaran tidak stabil			
Elektromotor	Elektromotor terbakar	Terlalu panas, bearing macet	Mesin tidak dapat beroperasi			
V-belt	V-belt putus	Pamakain terus menerus	Mesin tidak dapat beroperasi			

Terimakasih atas ketersediaan Bapak /ibu meluangkan waktu untuk mengisi kuisioner

ini

Hormat saya,



Hulia Fara Difa

Mengetahui responden



Hartana