

**ANALISIS MITIGASI RISIKO PADA DEPARTEMEN PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE FMEA (*Failure mode and effect
analysis*) DAN KONSEP 5W+1H
(Studi kasus: Balai Yasa Pengok Yogyakarta)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Nama : Asep Saepul Anwar
No. Mahasiswa : 19522316

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023**

PERNYATAAN KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 10 -11- 2023



(Asep Saepul Anwar)
NIM: 19522316

SURAT BUKTI PENELITIAN



Nomor : KE.105/III/1/BYYK-2023
 Sifat : Terbuka Untuk
 Umum Lampiran : 1
 (Satu)

1 Maret 2023

Yth.
 Amarria Dila Sari, S.T, M.Sc.
 Sekretaris Prodi S1 Teknik Industri Universitas Islam Indonesia
 Gedung KH Mas Mansyur Lantai 1 Kampus Terpadu UII Jalan Kaliurang km. 14,5 Sleman
 Yogyakarta 55584 Telp. 898444

Perihal : Balasan Permohonan Penelitian Tugas Akhir Mahasiswa UII Yogyakarta

1. Menunjuk surat Ibu nomor : 35-37/Penelitian TA/Sek.Prodi.S1/20/II/2023 tanggal 27 Februari 2023 perihal permohonan ijin penelitian tugas akhir di UPT Balai Yasa Yogyakarta.
2. Terkait hal tersebut di atas UPT Balai Yasa Yogyakarta "MENERIMA" permohonan tersebut dan penelitian tugas akhir akan dimulai pada tanggal 02 s.d 31 Maret 2023 adapun nama mahasiswatersebut adalah :

No	Nama	NIM	Judul Penelitian	No HP
1	Asep Saepul Anwar	19522316	ANALISIS MITIGASI RISIKO PADA DEPARTEMEN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE FMEA (Failure mode and effect analysis) DAN KONSEP 5W+1H (Studi kasus: balai yasa pengok yogyakarta)	089663790821

3. Demikian pemberitahuan terkait persetujuan penelitian tugas akhir tersebut dan kami ucapkanterimakasih.

PT Kereta Api Indonesia (Persero)
 Balai Yasa Yogyakarta



SUPRIYANTO
 Manager Keuangan, SDM dan Teknologi Informasi

Sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan yang berlaku, surat ini telah ditandatangani secara elektronik sehingga tidak diperlukan tanda tangan dan stempel basah.

www.kai.id

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

ANALISIS MITIGASI RISIKO PADA DEPARTEMEN PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE FMEA (*Failure mode and effect analysis*)
DAN KONSEP 5W+1H

TUGAS AKHIR

ISLAM

Disusun Oleh :

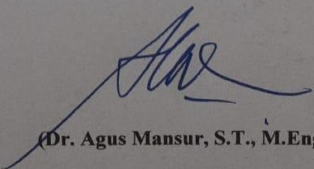
Nama : Asep Saepul Anwar

No. Mahasiswa : 19522316



Yogyakarta, 10 Oktober 2023

Dosen Pembimbing


(Dr. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc.)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

**ANALISIS MITIGASI RISIKO PADA DEPARTEMEN PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) DAN
KONSEP 5W+1H (Studi kasus: Balai Yasa Pengok Yogyakarta)**

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

Nama : Asep Saepul Anwar
No. Mahasiswa : 19522316

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 20 - November - 2023

Tim Penguji

Dr. Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc.
Ketua

Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng.
Anggota I

Ir. Ali Parkhan, M.T.
Anggota II



Mengetahui,

**Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia**



Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
NIK 01522010

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah rabbil'alamin,

atas Ridho dan Karunia Allah Subhanahu wa ta'ala. Saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Dalam perjalanan panjang menuju penyelesaian skripsi ini, tidak ada kata yang dapat mengungkapkan betapa berharganya peran orang tua dan keluarga saya dalam hidup saya. Keberhasilan ini adalah hasil dari dukungan, doa, dan cinta tanpa batas yang telah mereka berikan kepada saya sepanjang perjalanan ini.

Bapak adalah panutan, kekuatan, ketekunan, pantang menyerah dan tekad yang kuat sedangkan. Mamah adalah sumber cinta, pengertian, dan semangat yang tak pernah padam. Keluarga, Anda adalah fondasi yang kuat dalam hidup saya, memberikan saya rasa aman dan keyakinan untuk mengejar impian ini.

Skripsi ini adalah bukti kecil penghargaan dan rasa terima kasih saya kepada orang tua dan keluarga saya. Semua pencapaian ini adalah hasil dari upaya bersama kita, dan saya beruntung memiliki keluarga yang selalu mendukung dan memotivasi saya.

Semoga skripsi ini adalah langkah pertama menuju masa depan yang lebih cerah, yang juga akan menjadi hadiah bagi kita semua. Saya berharap dapat membanggakan keluarga saya dengan kesuksesan ini.

Terima kasih, Bapak, mamah dan keluarga, atas segalanya.

MOTTO

“Ketika engkau meyakini bahwa setelah kesulitan ada kemudahan dan setelah air mata yang mengalir ada senyuman. Maka sesungguhnya engkau telah melaksanakan ibadah yang amat agung yaitu berperasangka baik kepada Allah Subhanahu Wa Ta’ ala”

Jalaludin rumi

FORTIS FORTUNA ADIUVAT

“Keberuntungan hanya berpihak kepada orang yang pemberani”

Jhonwick

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur ingin saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala atas rahmat serta kemudahan yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ANALISIS MITIGASI RISIKO PADA DEPARTEMEN PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE FMEA (*Failure mode and effect analysis*) DAN KONSEP 5W+1H”

Tugas akhir ini menjadi syarat untuk memperoleh gelar sarjana strata-1. Tak lupa shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad Sallallahu alaihi wassalam serta seluruh keluarga dan sahabatnya.

Dengan penuh rasa ikhlas dan rendah hati, saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada para pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada saya ketika proses pengerjaan laporan. Dengan rasa hormat saya ucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Agus Mansur, ST., M.Eng.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah sabar dalam membimbing saya dan memberikan ilmu serta saran dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Seluruh dosen Teknik Industri yang telah memberikan ilmu dan pelajaran selama perkuliahan.

6. Bapak, Mamah, Kaka, serta saudara yang selalu mendoakan untuk kelancaran dan memberikan dukungan selama proses perkuliahan.
7. Teman-teman seperjuangan yang sudah memberikan waktu dan bantuan kepada saya waktu masa perkuliahan.
8. Pihak-Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu proses penyelesaian skripsi hingga akhir.
9. Terima Kasih kepada diri saya sendiri yang mampu bertahan hingga saat ini.

Semoga segala kebaikan dan pertolongan semuanya mendapat berkah dari Allah Subhanahu wa Ta'ala. Akhirnya saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena keterbatasan ilmu yang saya miliki. Untuk itu saya dengan kerendahan hati mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun dari semua pihak demi membangun skripsi ini. Akhir kata, Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi berbagai pihak.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

ABSTRAK

Balai jasa pengok Yogyakarta merupakan tempat untuk perawatan lokomotif kereta api. Balai jasa memiliki beberapa bagian yang terdiri dari rangka atas, rangka bawah, disel, logam, auxiliary dan traksi listrik. Salah satu bagian pada area produksi auxiliary tepatnya pada penegetasan horn suling lokomotif terdapat permasalahan yang belum terselesaikan. Hal ini bisa menyebabkan terganggunya kelancaran oprasional seperti halnya Suara suling lokomotif tidak normal, Baut pada suling lokomotif patah, Membran suling lokomotif pecah, Selang pada suling lokomotif terlepas. Metode penelitian berfokus menggunakan metode FMEA (Failure mode and effect analysis) guna untuk mengetahui faktor kegagalan produksi dan 5W+1H untuk mencapai tujuan dari penelitian. Hasil dari perhitungan FMEA dimana nilai yang memiliki RPN tertinggi yaitu angin dari kompresor tercampur oli dengan nilai RPN 224. Berdasarkan analisis yang dilakukan menggunakan fishbone diagram terhadap angin dari kompresor tercampur oli ditemukan 3 faktor kegagalan yaitu, manusia, mesin, dan material. Usulan yang diberikan kepada balai jasa adalah perlu adanya pelatihan/pembekalan yang di sediakan oleh pihak balai jasa sesudah dilakukan nya rekrutmen pekerja, agar dapat mengetahui dan bisa mengantisipasi faktor kegagalan yang dapat terjadi.

Kata Kunci: Mitigasi risiko, *FMEA*, *Fishbone* Diagram, 5W+1H

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
SURAT BUKTI PENELITIAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
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 Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Kajian Literatur	6
2.1.1 Landasan teori	14
2.1.2 Mitigasi risiko	14
2.2 Risiko	14
2.2.1 Jenis- jenis Risiko dalam perusahaan.....	14
2.2.2 Sumber sumber risiko	15
2.2.3 Proses produksi	16
2.2.4 <i>Failure mode and effects analysis (FMEA)</i>	17
2.2.5 Diagram Pareto.....	22
2.2.6 <i>Fishbone diagram</i>	23

2.2.7	Konsep metode 5W+1H.....	23
BAB III	METODE PENELITIAN	25
3.1	Objek penelitian	25
3.2	Jenis Data	25
3.3	Metode Pengumpulan Data	25
3.4	Perancangan penelitian.....	26
3.5	Diagram alur penelitian.....	28
3.6	Pengolahan Data.....	29
3.7	Pembahasan.....	30
3.8	Kesimpulan dan saran	30
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	31
4.1	Pengumpulan Data	31
4.1.1	Profil Perusahaan	31
4.1.2	Struktur Organisasi.....	31
4.1.3	Proses produksi	33
4.1.4	Identifikasi Masalah	36
4.1.5	Data Kegagalan	37
4.1.6	Menentukan nilai <i>Severity</i>	37
4.1.7	Menentukan nilai <i>Occurrence</i>	38
4.1.8	Menentukan nilai <i>Detection</i>	39
4.1.9	Pembobotan <i>Severity, Occurrence</i> dan <i>Detection</i>	40
4.1.10	Perhitungan Nilai Risk Priority Number (RPN)	42
4.1.11	Diagram pareto.....	42
4.1.12	<i>Fishbone diagram</i>	44
4.1.13	Usulan perbaikan konsep 5W+1H	45
BAB V	PEMBAHASAN.....	46
5.1	Analisis cara kerja <i>horn</i> suling lokomotif.....	48
5.2	Analisis pembobotan <i>Severity, Occurrence</i> dan <i>Detection</i>	48
5.3	Analisis penyebab kegagalan pada data FMEA.....	48
5.4	Analisis <i>Fishbone diagram</i>	50
5.5	Analisis Diagram Pareto	51
5.6	Analisis mitigasi risiko.....	51
5.7	Analisis konsep 5W+1H	51
BAB VI	PENUTUP	53
6.1	Kesimpulan	53

6.2	Saran.....	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 kajian literatur	6
Tabel 4 1 Indentifikasi masalah	36
Tabel 4 2 Data kegagalan.....	37
Tabel 4 3 Penentuan nilai <i>Severity</i>	37
Tabel 4 4 Penentuan nilai <i>Occurrence</i>	39
Tabel 4 5 Penentuan nilai <i>Detection</i>	39
Tabel 4 6 Pembobotan	40
Tabel 4 7 Perhitungan RPN	42
Tabel 4 8 perhitungan pareto	43
Tabel 4.9 usulan perbaikan 5W+1H faktor manusia	46
Tabel 4.10 usulan perbaikan 5W+1H faktor manusia	46
Tabel 4.11 5W+1H faktor Mesin	46
Tabel 4.12 5W+1H faktor Material	47
Tabel 4.13 5W+1H faktor Material	47
Tabel 5.1 jenis kegagalan.....	49
Tabel 5.2 penyebab kegagalan.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Skema parameter FMEA.....	17
Gambar 2. 2 Diagram Pareto	23
Gambar 2. 3 <i>Fishbone diagram</i>	23
Gambar 3. 1 alur diagram	28
Gambar 4. 1 Stuktur organisasi.....	32
Gambar 4. 2 rangka atas	33
Gambar 4. 3 rangka bawah	34
Gambar 4. 4 diesel	34
Gambar 4. 5 logam.....	35
Gambar 4. 6 suling lokomotif.....	35
Gambar 4. 7 traksi motor	36
Gambar 4. 8 diagram pareto	43
Gambar 4. 9 <i>Fishbone diagram</i>	44
Gambar 5.1 <i>Fishbone diagram</i>	50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

perkembangan teknologi yang semakin pesat setiap taunnya, dunia transportasi semakin modern, manusia selalu memikirkan sesuatu yang dapat memberikan kenyamanan dan kemudahan yang dapat dilakukan secara efisien dan seefektif untuk menjalani kehidupannya. Dalam kehidupan sehari-hari manusia sangat membutuhkan sarana dan prasarana infrastruktur penunjang aktivitasnya. Kereta api merupakan salah satu transportasi modern yang dapat mengangkut penumpang dengan jumlah banyak, selain itu kereta api merupakan mode transportasi yang bisa diandalkan karena tingkat efisiensi dan efektifitasnya yang cukup baik. Hal tersebut karena kereta api memiliki jalur sendiri yang tidak dapat digunakan oleh kendaraan lain kecuali kereta itu sendiri (Wisnu Adika, 2018). Penemu kereta api pertama kali oleh Richard Trevithick pada tahun 1803. Ia merupakan seorang insinyur berkebangsaan Inggris. Trevithick berhasil memanfaatkan uap bertekanan tinggi dan membangun lokomotif kereta api uap pertama di dunia.

Seiring beroperasinya kereta api dari waktu ke waktu, kereta api akan memasuki masa perawatannya di bengkel lokomotif atau sering disebut juga Balai Yasa. (UPT) Balai yasa pengok Yogyakarta salah satunya yang sering digunakan untuk perawatan lokomotif kereta api. Balai yasa pengok Yogyakarta didirikan pada tahun 1914, Di Balai Yasa Pengok Yogyakarta, Unit Pelaksana Teknologi (UPT) PT Kereta Api Indonesia (KAI) bergerak di bidang pelayanan/pemeliharaan kereta api dan mengurus seluruh lokomotif dari Pulau Jawa dan Sumatera. Lokomotif tersebut harus menjalani perawatan rutin di UPT Balai Yasa yang terdiri dari Perawatan Semi Final (SPA) dan Perawatan Final (PA). SPA dilakukan 2 tahun setelah PA terakhir atau 325.000 km berkendara, dan PA dilakukan 4 tahun setelah PA terakhir atau 650.000 km berkendara. Sesuai dengan perintah Menteri Perhubungan no. Undang-Undang Nomor 15 Tahun 2011 menetapkan standar, tata cara pengujian dan sertifikasi kesesuaian kereta api yang ditarik lokomotif dan melakukan pengujian berkala terhadap seluruh kereta api yang ditarik lokomotif yang sedang beroperasi (Indonesia, 2011).

Adapun referensi penelitian terdahulu yang sudah dilaksanakan sebelumnya seperti (PRADITYA, 2020) dalam penelitiannya upaya Penerapan K3 dan penilaian penyebab kecelakaan kerja berbahaya yang berkaitan dengan suku cadang mesin diesel atau kereta api. Hasil penelitian ini diketahui telah dilaksanakan dengan baik dan konsisten oleh K3. Balai Yasa melakukan berbagai upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan. Dari hasil penilaian terhadap potensi risiko kecelakaan kerja, diketahui terdapat 28 kegiatan di bidang solar dengan total 426 uraian tugas. Kategori dan 5% potensi bahaya dari kategori ini. Menambahkan kontrol tambahan mengurangi kemungkinan risiko tinggi dan risiko sangat tinggi hingga 0%. Dapat juga disimpulkan bahwa perusahaan telah menerapkan pengendalian dengan baik, namun diperlukan pengendalian tambahan untuk mengurangi risiko kecelakaan.

Pada dasarnya balai yasa pengok Yogyakarta memiliki beberapa bagian salah satunya yaitu area produksi yang terdiri dari rangka atas dimana dilakukan untuk pembongkaran body lokomotif, rangka bawah dilakukan bongkar pasang boggy/roda lokomotif, disel dilakukan untuk bongkar pasang mesin kereta api, logam atau tempat persediaan suku cadang, auxiliary bagian dari horn suling lokomotif, radiator dan kompresor, traksi listrik merupakan motor listrik kereta api. Dari beberapa bagian produksi di atas Penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui faktor dan penyebab terjadinya kegagalan yang sering terjadi pada bagian produksi. Bagian yang sering mengalami mode kegagalan yaitu pada bagian auxiliary khususnya pada pengetesan horn suling lokomotif.

Salah satu bagian pada area produksi yaitu auxiliary dimana didalamnya terdapat *horn* suling lokomotif merupakan bagian dari kereta api. Menurut (Dinas perkeretaapian Indonesia) penggunaan suling lokomotif memiliki arti Semboyan klakson "minta perhatian" yang diperdengar oleh masinis setelah menerima semboyan "perintah berangkat" harus senantiasa dipergunakan sebelum kereta api bergerak, selain itu Masinis diharuskan menyalakan suling lokomotif/ klakson dalam hal: ada orang berjalan di atas jalan rel yang akan dilalui, perlintasan jalan yang dijaga ternyata tidak ditutup pada waktunya, hendak memasuki terowongan dan pada saat kereta api mendekati stasiun atau tempat pemberhentian.

Pada pengetesan *horn* suling lokomotif terdapat permasalahan yang belum terselesaikan, *Horn* suling lokomotif sering kali memiliki masalah tersendiri seperti hal

nya. suara suling lokomotif tidak normal, baut pada suling lokomotif, membran suling lokomotif pecah dan selang pada suling lokomotif terlepas. Hal ini bisa menyebabkan terganggunya kelancaran oprasional pekerjaan tertunda (delay) bahkan bisa sampai tidak lanjut produksi (reset Kembali) hal tersebut bisa mengakibatkan kerugian bagi balai yasa. Kegagalan pada departemen produksi bagian auxiliary ini harus dilakukan perbaikan dan juga mengidentifikasi penyebab masalahnya dengan menggunakan metode FMEA dan konsep 5W+1H dimana penggunaan metode FMEA tersebut bisa digunakan untuk menidentifikasi faktor faktor yang penghambat pada *horn* suling lokomotif setelah diketahui faktor yang sering terjadi terhadap *horn* suling maka akan di berikan usulan perbaikannya untuk meminimalisir danantisipasi kedepannya dengan konsep 5W+1H.

Berikut merupakan rekapan data kegagalan dari balai yasa pengok Yogyakarta pada bagian auxiliary pada tahun 2022 dari bulan januari – desember.

Table 1.1 Data kegagalan

No	Jenis kegagalan produksi	Januari - desember
1.	Suara suling lokomotif tidak normal	26
2.	Baut pada suling lokomotif patah	9
3.	Membran suling lokomotif pecah	17
4.	Selang pada suling lokomotif terlepas	12

Pada penelitian ini, penulis akan melakukan mitigasi risiko pada departemen produksi bagian *horn* suling lokomotif di auxiliary menggunakan metode FMEA (*Failure mode and effect analisys*) guna untuk mengetahui faktor penyebab kegagalan pada proses produksi dan upaya untuk mengurangi kegagalanya, serta melakukan perbaikan secara berkelanjutan dengan menggunakan konsep 5W+1H.

1.2 Rumusan Masalah

1. mengidentifikasi Faktor kegagalan pada bagian *horn* suling lokomotif di auxiliary menggunakan metode FMEA

2. Bagaimana Upaya Untuk mengatasi penyebab kegagalan terhadap *horn* suling lokomotif

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian menjawab rumusan masalah. Berikut adalah contoh tujuan penelitian:

1. Mengetahui jenis-jenis kegagalan pada *horn* suling lokomotif dan faktor penyebab terjadinya kegagalan pada *horn* suling lokomotif.
2. Memberikan usulan perbaikan dengan analisis konsep 5W+1H pada *horn* suling lokomotif

1.4 Manfaat Penelitian

Tuliskan manfaat penelitian bagi perusahaan dan dunia akademik. Manfaat ditulis dengan urutan angka

1. Bagi peneliti
Mengembangkan kemampuan dan keterampilan peneliti dalam mengidentifikasi, mitigasi risiko dan mengetahui cara pengendalian risiko di tempat kerja.
2. Bagi perusahaan
Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk membantu mengurangi risiko yang mungkin timbul pada area produksi perusahaan.
3. Bagi Fakultas Teknik Industri
Hasil penelitian ini dapat menambah referensi kepustakaan di bidang manajemen risiko (mitigasi risiko), dan dapat menjadi sumber informasi bagi pihak yang membutuhkan untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

1.5 Batasan Penelitian

1. Penelitian ini dilakukan pada UPT balai yasa pengok Yogyakarta
2. Metode penelitian hanya fokus menggunakan metode FMEA guna untuk mengetahui faktor kegagalan produksi.
3. Pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara dengan salah satu kepala bagian auxiliary, teknisi dan quality control, pengamatan langsung di UPT balai yasa pengok Yogyakarta.

1.6 Sistematika penulisan

Berikut merupakan sistematika penulisan pada penelitian ini:

BAB I PENDAHULUAN

Didalam bab ini terdapat latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, Batasan penelitian dan sistematika penulisan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Didalam bab ini terdapat kajian literatur yang menjadi referensi pada penelitian ini dan landasan teori yang menjadi landasan pada penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Dalam bab menjelaskan tentang objek penelitian, jenis data, metode, pengumpulan data, perancangan penelitian, diagram alur penelitian dan cara pengolahan data.

BAB IV PENGUMPULAN DATA DAN PENGOLAHAN DATA

Didalam bab ini menjelaskan tentang pengumpulan data dan pengolahan data menggunakan metode yang sesuai dengan yang akan di terapkan sehingga tujuan dari penelitian yang dilakukan tercapai.

BAB V PEMBAHASAN

Pada bab ini menjelaskan tentang pembahasan dan analisis dari pengolahan data yang sudah di kerjakan di bab sebelumnya.

BAB VI KESIMPULAN

Pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari hasil penelitian yang sudah di jadikan usulan perbaikan kepada objek penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

kajian literatur ini adalah pembahasan yang terkait penelitian-penelitian sebelumnya dengan topik penelitian yang sama. Ini bertujuan sebagai referensi atau acuan dalam mengerjakan penelitian ini dan sebagai perbandingan dari penelitian sebelumnya. Berikut merupakan kajian literaturnya:

Tabel 2.1 kajian literatur

No	Penulis	Judul	Metode				
			FMEA	5W+1H	<i>Fishbone diagram</i>	AHP	hazard
1.	(Aga Tertia Putra Hendratno, 2023)	ANALISIS RISIKO KEGAGALAN PROSES PRODUKSI HOPPER (Studi Kasus: PT WXYZ)	√	√			
2.	(MOCHAM MAD FARHAN MEIDITAM A, 2023)	ANALISIS RISIKO PADA PROSES PRODUKSI	√		√		

		REFRIGERAT OR DENGAN MENGGUNAK AN METODE FMEA DI PT. PANASONIC MANUFACTU RING INDONESIA			
3.	(Sofian Bastuti, 2021)	IDENTIFICATI ON OF POTENTIAL HAZARDS ON PRODUCTION MACHINES WITH HAZOPS AND <i>FISHBONE</i> <i>DIAGRAM</i> IN PT. SILINDER KONVERTER INTERNASIO NAL	√	√	√
4.	(Uun Noalina Haraphap, 2022)	AN EVALUATION OF TURBINE AND GENERATOR PERFORMAN CE AT PT INALUM	√		

		POWER PLANT USING GADS, EXPONENTIAL DISTRIBUTION FMEA ANALYSIS		
5.	(PRADITYA , 2020)	PENERAPAN METODE HAZARD IDENTIFICATION ON RISK ASSESSMENT AND DETERMINING CONTROL (HIRADC) DI BAGIAN DIESEL PT. KERETA API INDONESIA (PERSERO) UPT BALAI YASA YOGYAKARTA A		√
6.	(Muhammad Rahmat Subhan, 2021)	Analisis Risiko dan Penentuan Strategi Mitigasi Berdasarkan	√	√

		Metode FMEA dan AHP (Studi Kasus: CV. Kurir Kuriran Samarinda)			
7.	(Antonius Cahyono, 2023)	APPLICATION OF THE FMEA METHOD IN DETERMINING IMPROVEMENT PRIORITIES IN THE PRODUCT QUALITY SYSTEM AT COMPANY X	√	√	√
8.	(Wiwik Handayani, 2022)	Analisis Dan Mitigasi Resiko Rantai Pasok Dengan Metode AHP Dan FMEA	√		√
9.	(Abdel Rafi' Mufrodi, 2019)	STRATEGI MITIGASI RISIKO PROSES PENGEMASAN	√		√

10.	(Khalid Jundi Rabbani, 2021)	Analisis Risiko dan Mitigasi Risiko pada Mebel Abi Rodim	√	√
-----	------------------------------	--	---	---

(MOCHAMMAD FARHAN MEIDITAMA, 2023) meneliti tentang nvestigasi terhadap proses pembuatan lemari es mengidentifikasi potensi risiko berbahaya. Kategori Risk Priority Number (RPN) (sangat rendah) dengan 6 risiko, kategori sangat rendah-rendah (3 risiko), dan kategori sangat rendah. “-Rendah” dengan 14 risiko teridentifikasi, (sedang) dengan maksimal 2 risiko, dan (sedang-tinggi) dengan maksimal 10 risiko. kategori (Sedang hingga Tinggi). Usulan manajemen risiko pada proses pembuatan lemari es pada Perusahaan Manufaktur Panasonic di Indonesia didasarkan pada metodologi FMEA tingkat menengah hingga tinggi. Kami merekomendasikan langkah-langkah untuk meningkatkan pengendalian risiko, karena kelelahan dapat terjadi karena berdiri terus menerus dan pekerjaan membungkuk/meregangkan. Hasil akhir dan pengendaliannya membantu mengurangi potensi risiko yang dapat mengancam kesehatan dan keselamatan karyawan. Saran untuk mengendalikan risiko pekerja menghirup uap dalam mesin dengan menginstruksikan karyawan untuk memakai masker dan memberikan instruksi kepada karyawan tentang efek dari uap mesin.

(Aga Tertia Putra Hendratno, 2023) meneliti tentang kegagalan proses produksi hopper dengan mengetahui Mode kegagalan yang mewakili prioritas perbaikan PT WXYZ ditentukan berdasarkan perhitungan bobot kriteria risiko (severity, occurence, deteksi). Mode kegagalan dengan nilai FRPN tertinggi merupakan akibat dari kecerobohan pembengkokan tepi (penyebab). (masalah palu), hasil pengerjaan tepi corong atau bentuk U tidak memenuhi spesifikasi, ukuran lubang tidak memenuhi ukuran standar, hasil pembengkokan tepi tidak bersih (masalah pembentukan bentuk U), kerusakan pada bagian fungsional hopper mesin cetak bodi, seperti mesin press hidrolik.

(Sofian Bastuti, 2021) hasil penelitian menggunakan Hazards Metode Operaability Study (HAZOPS), terdapat 38 potensi (40%) potensi bahaya kimia, 28

potensi (29,47%) bahan tertimpa, 14 potensi tergores (14,73%), 12 potensi terjepit (12,63%), dan 3 potensi tingkat kebisingan (3,2%). Selanjutnya dicari faktor penyebab dengan diagram tulang ikan yang paling potensial kasus bahaya yaitu paparan bahan kimia ada 12 faktor. Dilanjutkan dengan mencari penyebab yang dominan faktor dengan Nominal Group Technique (NGT) ada 7 faktor. Kemudian rencanakan perbaikan terhadap 7 faktor tersebut dengan metode 5W+1H sehingga tingkat risiko kecelakaan kerja menurun.

(Uun Novalina Haraphap, 2022) meneliti tentang perusahaan yang mengoperasikan pembangkit listrik tenaga air yang terdiri dari pembangkit listrik Siguragura (SGP) dan Tangga (TNP). Sehingga mengharuskannya untuk terus mengoptimalkan kebijakan perawatannya. Meskipun telah dilakukan kegiatan pemeliharaan, frekuensi kerusakan pada setiap unit masih sering terjadi. Akibatnya unit trip (mengalami penghentian) yaitu forced outage yang berdampak pada besarnya downtime. Untuk mengatasi masalah tersebut, pada penelitian ini metode yang digunakan untuk mengetahui kinerja pembangkit listrik adalah Sistem Data Ketersediaan Pembangkit (GADS), kemudian untuk menentukan keandalan dan tingkat kegagalan menggunakan distribusi eksponensial. Sedangkan untuk perbaikan kerusakan turbin & generator menggunakan analisa FMEA.

(PRADITYA, 2020) Hasil penyelidikan menunjukkan bahwa perusahaan telah menerapkan K3 dengan baik tanpa kompromi dan terus melakukan berbagai upaya untuk mengurangi terjadinya kecelakaan. Tersedia hasil penilaian potensi kecelakaan kerja untuk sektor solar, dengan total 426 uraian tugas dan 28 kegiatan, dengan 6% potensi risiko dalam kategori tinggi dan 5% potensi risiko dalam kategori rendah, ternyata ada. Kategori "Tinggi" Kategori yang sangat tinggi, seperti ketika mesin berat atau bahan kimia digunakan dalam proses aktivitas. Menambahkan kontrol tambahan mengurangi kemungkinan risiko tinggi dan risiko sangat tinggi hingga 0%. Anda juga dapat menyimpulkan bahwa perusahaan memiliki pengendalian yang tepat, namun pengendalian tambahan diperlukan untuk meminimalkan risiko.

(Muhammad Rahmat Subhan, 2021) meneliti tentang Layanan jasa pengiriman di Samarinda, termasuk Kurir. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengidentifikasi risiko yang ada dengan melakukan pembobotan pada masing-masing risiko menggunakan teknik Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) dan juga

melakukan pembobotan perhitungan nilai RPN berdasarkan tingkat keparahan, kejadian, dan deteksi. Nilainya telah ditentukan. Untuk meminimalkan upaya mitigasi risiko, aplikasi Expert Choice menggunakan teknik Analytic Hierarchy Processing (AHP) untuk mengidentifikasi alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi risiko. Hasil evaluasi dengan metode FMEA adalah: pertama, sulitnya mencari perusahaan pengiriman saat cuaca hujan (355,2); kedua, sulitnya pengiriman saat hujan atau banjir (219); dan ketiga, terdapat kesalahan dalam pengiriman. rincian pengiriman ketika perusahaan pengiriman melakukan pengiriman. Laporan Pendapatan (250). Kami mencatat bahwa hasil penetapan strategi mitigasi mewakili prioritas. Faktor mitigasi dengan peringkat tertinggi adalah proses penerimaan dan pemesanan (manajemen server) serta proses pengambilan dan pengiriman produk (0,455). Langkah mitigasi untuk menerima dan menempatkan pesanan terpilih adalah dengan memiliki beberapa kartu kuota pribadi (0,751) untuk melindungi terhadap risiko gangguan jaringan. Solusi yang dipilih untuk proses pengambilan dan pengiriman barang meliputi beberapa kartu kuota pribadi (0,731) untuk risiko masalah jaringan, akses ke server manajemen atas nama kurir untuk risiko masalah; Termasuk Laporan (0,674). Jika sepeda rusak atau ban bocor, kurang tepat mengganti kurir dengan melapor ke server administrator (0,528), karena berisiko kehabisan dana penyelamatan dan uang penyelamatan. Solusi yang dipilih sebagai bagian dari proses pengelolaan simpanan adalah memberikan sanksi kepada maskapai penerbangan terkait dalam bentuk (0,635) atas risiko penumpang salah melaporkan hasil pendapatannya.

(Antonius Cahyono, 2023) meneliti tentang Perusahaan X manufaktur yang terintegrasi dengan segmen produksi mulai dari pemintalan, penenunan, pencelupan, dan finishing. selama proses produksi sering terjadi cacat atau hasil barang yang tidak sesuai dengan standar perusahaan sering terjadi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi penyebab kecacatan, serta menyusun rekomendasi prioritas perbaikan dengan tujuan menjaga kualitas produk sesuai standar perusahaan. Analisis data yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan metode Failure Modes Effect Analysis (FMEA). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 7 jenis cacat dengan frekuensi tertinggi yaitu color spot/cacat kimia yang menjadi prioritas perbaikan sistem mutu. Terdapat 9 mode kegagalan dengan RPN tertinggi yaitu 360 pada Mode Kegagalan Disolusi Obat tidak sempurna.

(Wiwik Handayani, 2022) meneliti tentang UMKM “SwiitieandSalty”. Perpindahan ke sistem online ini menimbulkan risiko baru bagi UMKM, yaitu masalah supply chain. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis risiko yang dialami dengan menggunakan metode FMEA dan AHP. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat dua jenis risiko yang perlu diprioritaskan yaitu risiko keterlambatan pengiriman di agen Situbondo dengan nilai RPN 8,15 dan risiko kerusakan produk di agen Jakarta dengan nilai RPN sebesar 9.24.

(Abdel Rafi' Mufrodi, 2019) meneliti tentang Keripik apel merupakan produk agroindustri sebagai upaya agar apel segar dapat bertahan lama dengan mempertahankan nilai gizi dan peningkatan nilai jual/tambah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis risiko pada proses pengemasan, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab terjadinya risiko, dan usulan strategi mitigasi pada proses pengemasan keripik apel. Metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) sebagai alat identifikasi dan penilaian risiko proses pengemasan dan Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai alat dalam pembobotan alternatif strategi mitigasi bahaya. Hasil penelitian menunjukkan angka prioritas risiko tertinggi dari masing-masing variabel yaitu kemasan tidak bersegel 208,9 dan kinerja operator bervariasi 111,6. Kantor mitra 0,32, dan peningkatan pada bagian akses informasi 0,12.

(Khalid Jundi Rabbani, 2021) meneliti tentang Mebel Abi Rodim merupakan usaha yang bergerak di bidang pembuatan perabotan rumah tangga seperti kursi, jendela, dan pintu. Mitigasi risiko pada penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan faktor penyebab risiko pada kecelakaan kerja yang terjadi di Mebel Abi Rodim. Metode yang digunakan adalah FMEA dan TOPSIS. Berdasarkan hasil yang didapatkan terdapat enam kegiatan dengan 29 risiko kecelakaandari berbagai bagian yang kemudian ditentukan nilai kriteria *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*. Hasil pengolahan data dengan diagram pareto didapatkan 20% risiko kecelakaan prioritas, yaitu jari terjepit kayu, tangan terkilir saat memotong bahan, kelilipan serbuk material, tangan terkena alat pemotong, dan tangan terkena bahan yang kasar saat memotong bahan. Akar-akar masalah tersebut diidentifikasi menggunakan diagram Ishikawa. Dari diagram fishbone diagram, diperoleh untuk opsi mitigasi risiko dimana kemudian digunakan metode TOPSIS untuk menentukan mitigasi risiko terbaik dapat memperoleh solusi terbaik untuk risiko kecelakaan ialah

memberikan Standar Operasional Prosedur penggunaan Alat Pelindung Diri dengan nilai RPI tertinggi, yaitu sebesar 0,853.

2.1.1 Landasan teori

Landasan teori berisikan tentang istilah, teori atau formula yang terkait dengan topik penelitian. Landasan teori disusun dengan bersumber pada jurnal bereputasi dan/atau buku.

2.1.2 Mitigasi risiko

Mitigasi risiko merupakan upaya untuk mengurangi dampak negatif yang terjadi. Adapun hubungan pengelolaan risiko dengan pengendalian internal. Awal utamanya adalah pada kepentingan untuk melakukan tindakan pencegahan atau membangun sistem peringatan dini yang efektif di perusahaan, dimana berbagai risiko yang mungkin terjadi beserta dampaknya dapat diketahui, diukur, dan akhirnya dapat diminimalkan sekecil mungkin.

2.2 Risiko

(Hanafi, 2006), pengertian risiko adalah bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung atau kejadian yang akan datang. Risiko selalu dikategorikan dengan kemungkinan terjadinya kegagalan atau memberikan dampak negatif terhadap pencapaian, baik pencapaian perorangan maupun Perusahaan (Yunisa, 2018). Setiap kegiatan senantiasa berhadapan dengan risiko. Risiko yang dihadapi setiap orang tentunya akan berbeda-beda, tergantung jenis kegiatan yang dilakukan (Kasidi, 2010)

2.2.1 Jenis- jenis Risiko dalam perusahaan

(Jorion, 1997) terdapat tiga faktor risiko dalam suatu perusahaan, yaitu:

1. Risiko Bisnis (Business Risk)

Risiko bisnis merupakan risiko yang dihadapi setiap perusahaan terhadap kualitas dan keunggulan produk mereka yang beredar di pasar. Sehingga munculnya inovasi di bidang teknologi, desain produk, dan pemasaran, bisa mengakibatkan adanya ketidakpastian pada berbagai aktivitas bisnis.

2. Risiko Strategi (Strategic Risk)

Risiko strategi adalah risiko yang dihadapi perusahaan terhadap akibat dari adanya perubahan fundamental pada lingkungan ekonomi atau politik. Risiko bersifat sulit

untuk diprediksi karena sangat berkaitan dengan berbagai hal makro yang berada di luar perusahaan. Seperti halnya: kebijakan ekonomi negara, kebijakan politik, dan lain-lain.

3. Risiko Keuangan (Financial Risk)

Risiko keuangan merupakan risiko finansial yang muncul karena adanya pergerakan pasar yang tidak bisa diprediksi. Risiko ini sangat berhubungan dengan kerugian yang mungkin dialami pasar finansial, misalnya kegagalan “defaults” dalam obligasi finansial, kerugian akibat pergerakan tingkat bunga.

2.2.2 Sumber sumber risiko

Sumber risiko menurut (Godfrey, 1996) ada beberapa sumber risiko yang harus diperhatikan, yaitu:

1. Politik

Sumber politik berkaitan dengan risiko yang muncul diakibatkan oleh kebijakan dari kegiatan politik, seperti kebijakan yang diatur oleh pemerintah daerah dan peraturan lainnya yang diberlakukan dalam suatu negara. Kebijakan politik dapat menjadi sumber timbulnya risiko ketika menjalankan usaha.

2. Lingkungan

Sumber dari risiko dari lingkungan, merupakan risiko yang muncul dari lingkungan kita. Dalam melakukan kegiatan usaha, sumber risiko lingkungan dapat menyebabkan kerugian bagi pelaku usaha seperti pencemaran lingkungan, perizinan, opini publik, kebijakan internal, dampak lingkungan, dan lain-lain.

3. Perencanaan

Sumber perencanaan merupakan suatu risiko bermula proses perencanaan yang dilakukan dalam menjalankan usaha. Sumber perencanaan dapat berkaitan dengan tata cara perizinan dan juga persyaratan perizinan suatu kegiatan usaha, sewa lahan, dampak sosial dan ekonomi.

4. Pemasaran

Risiko pemasaran bisa muncul dikarenakan sumber pemasaran ketika melakukan aktivitas bisnis. Pemasaran yang dilakukan dalam melakukan usaha dapat mengakibatkan baik dan buruknya kerugian/keuntungan. Seperti halnya; persaingan, kepuasan pelanggan, tren, dan lain-lain.

5. Ekonomi

Sumber ekonomi kaitannya dengan risiko yang berkaitan dengan sumber kebijakan ekonomi seperti halnya: inflasi, nilai pajak, suku bunga, dan lainnya.

6. Keuangan

Sumber keuangan merupakan potensi dalam munculnya suatu risiko. Risiko yang bersumber pada aspek finansial tidak hanya berpengaruh pada pelaku kegiatan usaha, tapi juga bagi perkembangan lingkungan, seperti kebangkrutan dan keuntungan suatu usaha yang berdampak pada kondisi keuangan para pegawainya.

7. Alam

Sumber alam dalam suatu risiko berawal dari iklim atau cuaca menyebabkan menghambat pelaku usaha dalam melakukan kegiatan bisnisnya.

8. Teknis

Sumber risiko teknis sangat berkaitan dengan keuangan. Berbagai hal yang berkaitan dengan kegiatan teknis pada kenyataannya, seperti kondisi operasional perusahaan sebagai salah satu contohnya.

9. Manusia

Sumber manusia ini sangat berkaitan dengan sumber daya manusia (pekerja). Risiko yang muncul dari sumber ini berupa kompetensi yang berkaitan pada kemampuan, kelalaian, kelelahan, dan lain-lain.

10. Kriminal

Sumber selanjutnya adalah kriminal. Sumber ini bisa berkaitan dengan munculnya risiko pada pencurian, pemalakan, penipuan, dan risiko lainnya.

11. Keselamatan

Sumber keselamatan sangat berhubungan dengan bidang keselamatan dan kesehatan kerja, seperti adanya area danger berbahaya dalam melakukan kegiatan bisnis, ledakan, bahkan kerusakan dan risiko lainnya dalam hal kesehatan dan keselamatan kerja.

2.2.3 Proses produksi

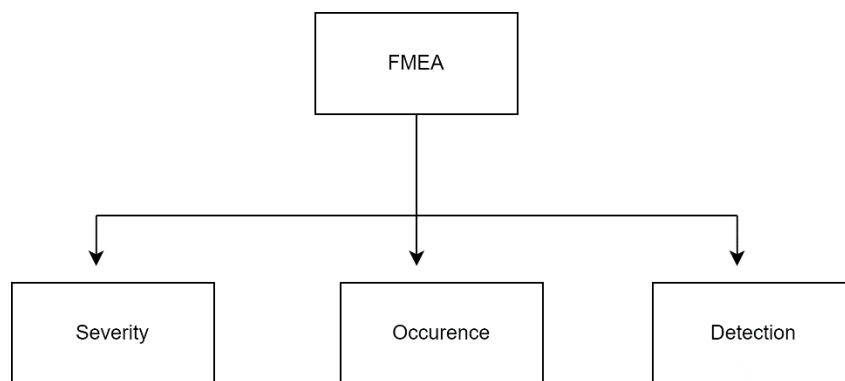
Proses produksi merupakan salah satu faktor produksi yang ada pada saat suatu perusahaan menghasilkan suatu produk. Kelancaran proses produksi terutama ditentukan oleh sistem produksi di dalam perusahaan. Kualitas sistem produksi suatu perusahaan dapat mempengaruhi pelaksanaan proses produksi di setiap perusahaan. Jika suatu perusahaan memiliki proses produksi yang baik maka dapat menghasilkan produk dan jasa yang berkualitas tinggi, begitu pula sebaliknya. Untuk menghindari hal

tersebut, proses produksi harus dikendalikan. Pengendalian adalah aktivitas yang biasanya dilakukan untuk memastikan bahwa aktivitas produksi berjalan sesuai rencana dan kesalahan, jika ada, diperbaiki untuk mencapai harapan (Assauri, 2008)

2.2.4 *Failure mode and effects analysis (FMEA)*

FMEA merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengetahui pola kegagalan dan cara menganalisis efeknya sehingga kita dapat mengetahui akar penyebab dari masalah dan mencari solusi pemecahan masalah itu dengan tindakan korektif yang tepat sasaran sehingga masalah atau problem atau kegagalan yang sama tidak akan berulang di masa yang akan datang. Metode ini merupakan metode yang sistematis, efektif dan rinci dikarenakan setiap modus kegagalan pada setiap komponen diperiksa.

Menurut (Amin, 2013), FMEA merupakan salah satu Teknik sistmatis untuk menganalisa kegagalan sistem ataupun proses, serta mengurangi atau menghilangkan peluang terjadinya suatu kegagalan. (Surya Andiyanto, 2017) FMEA dilakukan untuk melihat risiko – risiko yang mungkin terjadi pada saat operasi perawatan dan kegiatan oprasional Perusahaan. Dalam hal ini ada tiga hal yang membantu menentukan gangguan, antara lain:



Gambar 2. 1 Skema parameter FMEA

1. Tingkat Kerusakan (*Severity*)

Dalam menentukan tingkat kerusakan (*Severity*) ini dapat ditentukan seberapa serius kerusakan yang dihasilkan dengan terjadinya kegagalan proses dalam hal operasi perawatan dan kegiatan operasional Perusahaan.

2. Frekuensi (*Occurrence*)

Dalam menentukan nilai *Occurrence* ini dapat ditentukan seberapa banyak gangguan yang terjadi yang dapat menyebabkan sebuah kegagalan pada operasi perawatan dan kegiatan operasional perusahaan.

3. Tingkat Deteksi (*Detection*)

Dalam menentukan tingkat deteksi ini dapat ditentukan bagaimana Tingkat Deteksi (*Detection*) Dalam menentukan tingkat deteksi ini dapat ditentukan bagaimana.

Berdasarkan sepuluh *ranking* dari masing-masing kriteria *Severity*, *Occurrence*, dan *Detection*, terdapat penjelasan mengenai masing-masing tingkatan. Berikut merupakan penjelasan dari kriteria penilaian *Severity*.

Table 2.2 Kriteria Penilaian *Severity* (Sumber: (Alijoyo, 2020))

Dampak	Kriteria Keparahan (S)	Peringkat
Bahaya, Kegagalan terjadi tanpa ada peringatan	- Tidak sesuai dengan peraturan perusahaan - Menghentikan pengoperasian sistem produksi, Kegagalan membahayakan sistem tanpa adanya peringatan terlebih dahulu	10
Serius, Kegagalan terjadi dengan peringatan	- Tidak sesuai dengan peraturan perusahaan - Kegagalan membahayakan sistem dengan adanya peringatan terlebih dahulu	9
Ekstrem	- Mengganggu kelancaran sistem produksi - Kegagalan memberikan efek terhadap penurunan fungsi utama sistem	8
Mayor	- Sedikit mengganggu kelancaran proses produksi - Kegagalan memberikan efek terhadap penurunan fungsi utama sistem	7
Signifikan	- Kinerja mesin menurun karena beberapa fungsi tertentu mungkin tidak beroperasi	6

Sedang	- Kinerja mesin menurun tetapi masih bisa diperbaiki	5
Rendah	- Kinerja mesin menurun tetapi tidak memerlukan perbaikan	4
Kecil	- Dampak kecil terhadap sistem - masih ada keluhan dari quality control	3
Sangat Kecil	- Dampak sangat kecil terhadap sistem produksi	2
Tidak ada dampak	- Tidak ada dampak terhadap sistem produksi	1

Berikut ini tabel penjelasan kriteria penilaian *Occurrence*:

Table 2.3 Kriteria Penilaian *Occurrence* (Sumber: (Alijoyo, 2020))

Peluang terjadi kegagalan	Tingkat kemungkinan kegagalan	Peringkat
Sangat tinggi dan ekstrem; kegagalan hampir tak terhindarkan	≥ 1 kejadian / <i>Shift</i>	10
Sangat tinggi; kegagalan berhubungan dengan proses yang gagal sebelumnya	≥ 1 kejadian / 1 hari	9
Tinggi: kegagalan terus berulang	≥ 1 kejadian / 2-3 hari	8
Relatif tinggi	≥ 1 kejadian / 1 minggu	7
Sedang cenderung tinggi	≥ 1 kejadian / 2 minggu	6
Sedang	≥ 1 kejadian / 1 bulan	5
Relatif rendah	≥ 1 kejadian / 4 bulan	4
Rendah	≥ 1 kejadian / 6 bulan	3
Sangat rendah	≥ 1 kejadian / tahun	2
Hampir tidak mungkin terjadi kegagalan	≥ 1 kejadian / <1 tahun	1

Penjelasan kriteria penilaian *Detection* sebagai berikut:

Table 2.4 Kriteria Penilaian *Detection* (Sumber: (Alijoyo, 2020))

Kemungkinan kegagalan terdeteksi	Kriteria berdasarkan rancangan pengendalian saat ini	Peringkat
Hampir mustahil	Tidak ada kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan	10
Sangat Kecil	Terdapat sangat sedikit kendali untuk mendeteksi potensi	9

	kegagalan	
Kecil	Terdapat sedikit terdapat kendali untuk mendeteksi potensi kegagalan	8
Sangat rendah	Terdapat kendali tetapi sangat rendah kemampuannya untuk mendeteksi potensi kegagalan	7
Rendah	Terdapat kendali tetapi rendah kemampuannya untuk mendeteksi potensi kegagalan	6
Sedang	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sedang/cukup untuk mendeteksi potensi kegagalan	5
Agak tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sedang cenderung tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan	4
Tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan	3
Sangat tinggi	Terdapat kendali yang memiliki kemampuan sangat tinggi untuk mendeteksi potensi kegagalan	2
Hampir pasti	Kendali hampir pasti dapat mendeteksi potensi kegagalan	1

Untuk mengetahui nilai *Severity*, *Occurrence* dan *Detaction* dilakukan dengan menggunakan wawancara penilaian terhadap karyawan UPT Balai yasa. Skala yang digunakan berkisar antara 1 sampai dengan 10, semakin tinggi nilainya maka semakin besar pula risiko terjadinya dan sebaliknya. Saat menentukan prioritas risiko, penghitungan dilakukan dengan menggunakan Angka Prioritas Risiko (RPN). RPN

adalah indeks tingkat keparahan untuk menentukan tindakan perbaikan berdasarkan kriteria kegagalan. Tiga kriteria RPN adalah tingkat keparahan dampak. (*severity*), yaitu seberapa parah dampak akhirnya, peristiwa penyebab (*occurrence*) Artinya, bagaimana penyebab terjadinya dan akibat-akibatnya mempengaruhi jenis dan penyebab kesalahan. (*detection*) Yaitu bagaimana caranya pengukuran terhadap kemampuan mengontrol kegagalan yang dapat terjadi mencapai pelanggan. RPN dapat dihitung dengan mengalikan ketiga kriteria tersebut. Perhitungan RPN dapat ditunjukkan dengan persamaan sebagai berikut.

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

Keterangan:

RPN = Nilai prioritas suatu risiko

Severity = Tingkat dampak suatu risiko

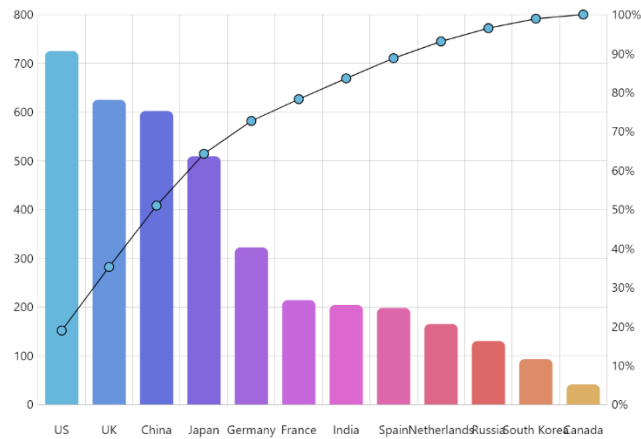
Occurrence = Tingkat kemunculan risiko

Detection = Tingkat kemampuan mendeteksi risiko

Dari berbagai risiko akan diberi penilaian atau rank skala 1- 10 RPN untuk menentukan tingkat prioritas risiko yang akan ditangani terlebih dahulu. Nilai RPN maksimal untuk suatu risiko adalah 1000 dan nilai minimalnya adalah 1.

2.2.5 Diagram Pareto

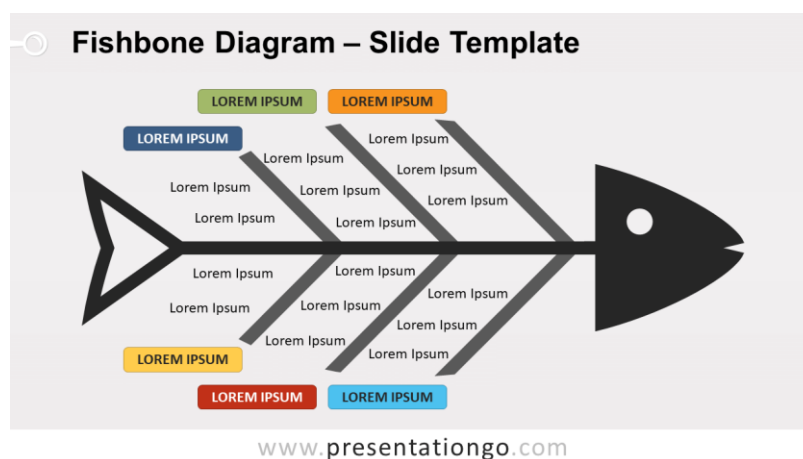
Menurut (Heizer, 2006) Merupakan cara mengatasi kesalahan, masalah, atau kekurangan agar dapat memusatkan perhatian pada upaya pemecahan masalah. Grafik ini didasarkan pada karya ekonom abad ke-19 Vilfredo Pareto. Diagram Pareto ini merupakan grafik batang yang menggambarkan suatu permasalahan berdasarkan jumlah kejadian. Hal ini membantu Anda menemukan permasalahan terpenting yang perlu segera diselesaikan (peringkat tertinggi) hingga permasalahan yang tidak perlu segera diselesaikan (peringkat terendah). Bagan Pareto juga dapat mengidentifikasi isu-isu utama yang berdampak pada upaya peningkatan kualitas dan memberikan panduan untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas untuk memecahkan masalah.



Gambar 2. 2 Diagram Pareto

2.2.6 *Fishbone diagram*

Menurut (Neyestani, 2017) diagram fishbone atau cause and effect Diagram yang memiliki bentuk seperti kerangka ikan merupakan diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah kualitas berdasarkan tingkat kepentingannya. Diagram fishbone adalah salah satu metode untuk pemecahan suatu masalah dengan melakukan penyelidikan dan menganalisis pada faktor dan penyebab permasalahan secara sistematis seluruh penyebab potensial yang dapat menyebabkan satu efek Tunggal.



Gambar 2. 3 *Fishbone diagram*

2.2.7 **Konsep metode 5W+1H**

(Santo, 2013) 5W-1H adalah metode yang digunakan untuk mencari tahu permasalahan yang terjadi secara detail. Berupa beberapa pertanyaan, seperti: what, who, where,

when, why dan how (apa, siapa, dimana, kapan, mengapa dan bagaimana) dan biasanya dibuat dalam bentuk tabel, berikut adalah tentang 5W dan 1H:

- What (apa), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu sesuatu yang terjadi.
- Why (mengapa), suatu pertanyaan yang bertujuan untuk mencari tahu permasalahan yang terjadi latar belakang atau penyebab terjadinya peristiwa itu terjadi.
- Who (siapa), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu orang atau subjek yang melakukan sesuatu.
- Where (di mana), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu tempat kejadian suatu peristiwa tersebut terjadi.
- When (kapan), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu waktu yang di perlukan untuk melakukan perawatan.
- How (bagaimana), suatu pertanyaan yang bertujuan mencari tahu upaya proses perbaikan yang akan di berikan terhadap permasalahan yang terjadi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Objek penelitian

Penelitian ini dilakukan di UPT Balai yasa pengok Yogyakarta yang terletak Jl. Kusbini No.1, Demangan, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55221. UPT Balai yasa pengok Yogyakarta bergerak dalam Unit Pelaksana Teknis (UPT) PT Kereta Api Indonesia (KAI) di bidang maintenance kereta api, menangani semua lokomotif dari Jawa dan Sumatra. Lokomotif harus menjalani perawatan berkala di UPT Balai Yasa yang terdiri dari Semi Perawatan Akhir (SPA) dan Perawatan Akhir (PA).

3.2 Jenis Data

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder dan data primer. Berikut merupakan data yang digunakan pada penelitian ini:

a. Data Primer

Data primer merupakan data informasi yang berasal dari tempat penelitian yang dilakukan. Data primer pada penelitian ini adalah hasil dari wawancara kepada salah satu kepala bagian auxiliary di balai yasa dan pengamatan langsung di area produksi pada bagian auxiliary.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data informasi yang berasal dari penelitian-penelitian terdahulu atau jurnal-jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Data sekunder pada penelitian ini adalah jurnal-jurnal terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini, hasil penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini, dan artikel yang terkait dengan penelitian ini.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini pengumpulan data dilakukan di UPT Balai yasa pengok Yogyakarta. Berikut adalah metode untuk pengumpulan data pada penelitian ini:

1. Observasi

Observasi ini dilakukan dengan cara melakukan pengamatan langsung ke tempat penelitian yaitu UPT Balai yasa pengok Yogyakarta. Melakukan pengamatan langsung pada bagian produksi di area auxiliary. Ini bertujuan untuk mengetahui langsung kondisi di lapangan seperti apa dan mengetahui permasalahan yang terjadi untuk dikumpulkan menjadi data.

2. Studi Pustaka

Studi Pustaka ini dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi-informasi dari penelitian terdahulu, jurnal, buku, dan artikel yang berkaitan dengan penelitian ini

3. Wawancara

Wawancara ini dilakukan dengan cara melakukan wawancara langsung kepada kepala bagian auxiliary UPT Balai yasa pengok Yogyakarta untuk mendapatkan data informasi yang diperlukan dalam penelitian ini.

3.4 Perancangan penelitian

Berikut merupakan perancangan pada penelitian ini:

1. Identifikasi dan rumusan Masalah

Tahap pertama pada penelitian ini yaitu mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di UPT Balai yasa pengok Yogyakarta dengan cara melakukan pengamatan langsung ke tempat penelitian. Setelah melakukan identifikasi masalah kemudian merumuskan masalah penelitian.

2. Studi literatur

Tahap kedua pada penelitian ini yaitu studi literatur, dengan cara mengumpulkan referensi penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini yaitu pengendalian kualitas produk.

3. Pengumpulan dan pengolahan data

Pengumpulan data penelitian ini dengan cara melakukan wawancara langsung dengan kepala bagian auxiliary di UPT Balai yasa pengok Yogyakarta, pengamatan langsung ke tempat penelitian, Setelah itu melakukan pengumpulan data kemudian melakukan pengolahan data

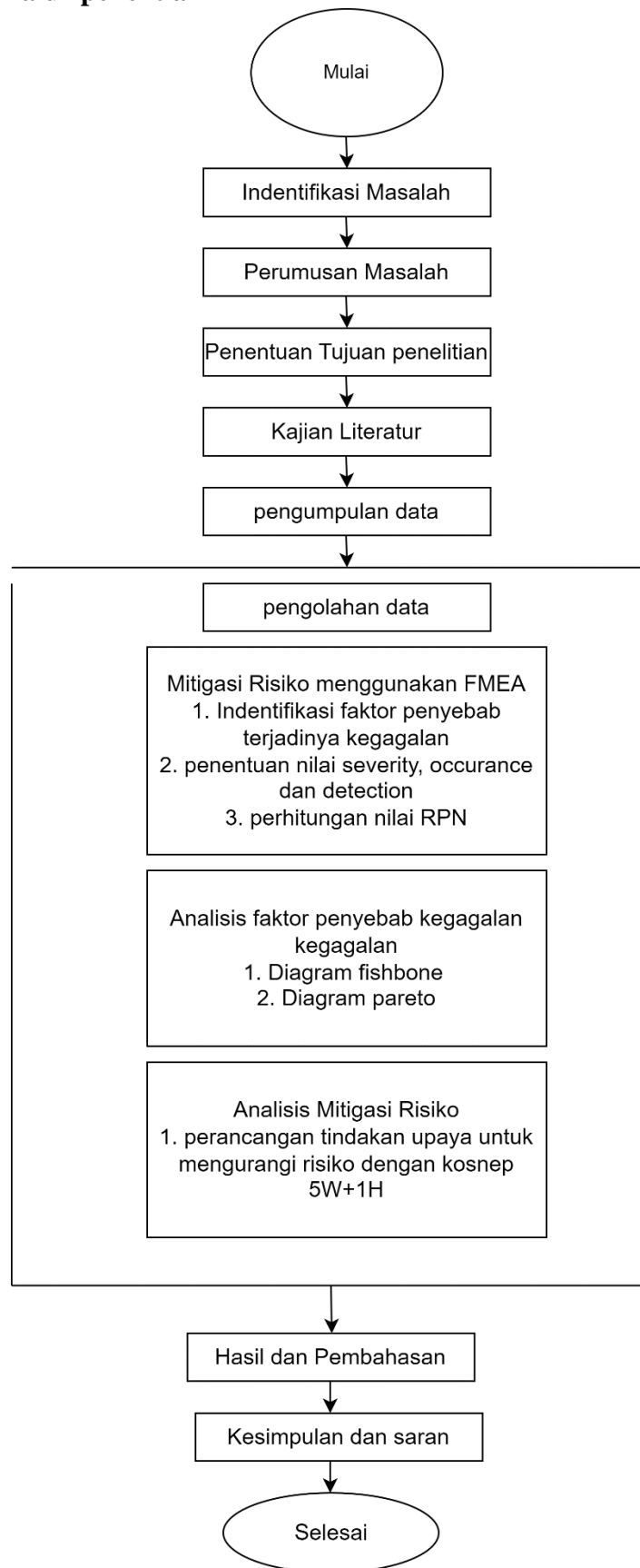
4. Pembahasan

Setelah pengolahan data kemudian dilakukan pembahasan terkait permasalahan pada bagian auxiliary dengan data yang telah diolah dan pembahsan tentang pecegahan atau mkitigasi risiko pada bagian tersebut.

5. Kesimpulan dan saran

Setelah melakukan pembahasan penelitian ini kemudian tahapan akhir yaitu memberikan kesimpulan dan saran dari penelitian ini.

3.5 Diagram alur penelitian



Gambar 3. 1 alur diagram

3.6 Pengolahan Data

1. Mereview proses

Mengetahui dan mengidentifikasi permasalahan pada proses produksi di bagian auxiliary dengan pengamatan dan cara wawancara kepada salah satu kepala bagian auxiliary.

2. Membuat daftar penyebab

Mengetahui faktor atau penyebab terjadinya kegagalan produksi dengan cara pembuatan tabel.

3. Menentukan tingkat *Severity*

Menghitung seberapa besar dampak atau intensitas kejadian yang memengaruhi hasil akhir proses. Dampak tersebut di rating mulai skala 1 sampai 10, dimana 10 merupakan dampak terburuk

4. Menentukan tingkat *Occurrence*

Mengetahui setiap penyebab kegagalan. Terdiri dari rank 1 sampai 10, makin sering penyebab kegagalan yang terjadi, makin tinggi nilai rank yang di berikan.

5. Menentukan tingkat *Detection*

Menentukan sebuah kontrol proses yang akan di berikan Ketika adanya jenis kegagalan yang akan terjadi dimana mendeteksi akar penyebab dari kegagalan. *Detection* merupakan pengukuran untuk mengendalikan kegagalan yang dapat terjadi.

6. Menghitung RPN

Menghitung *Risk Priority Number* (RPN). Nilai RPN adalah hasil perkalian bobot *Severity*, *Occurance*, *detection*. Hasil ini akan dapat menentukan komponen kritis. Menghitung RPN menggunakan rumus ($RPN = S \times O$).

7. Analisis diagram Pareto

mengurutkan klasifikasi berdasarkan nilai yang paling dominan dari data dari kiri ke kanan menurut urutan ranking tertinggi hingga terendah. hasil ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling penting untuk segera diselesaikan (rank tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (rangk terendah).

8. Analisis diagram Fishbone

mengidentifikasi masalah kualitas berdasarkan tingkat kepentingannya. Diagram fishbone adalah salah satu metode untuk mengetahui masalah dengan melakukan penyelidikan dan menganalisis secara menyeluruh penyebab potensial yang dapat menyebabkan satu efek Tunggal.

3.7 Pembahasan

Setelah melakukan pengolahan data tahap selanjutnya yaitu tahap pembahasan, tahap ini memberikan penjelasan terkait pengolahan data yang sudah dilakukan dan memberikan pembahasan tentang pengolahan data menggunakan metode FMEA

3.8 Kesimpulan dan saran

Setelah melakukan pembahasan tahapan selanjutnya yaitu tahap kesimpulan dan saran dimana tahapan ini adalah tahapan yang terakhir. Kesimpulan ini bertujuan untuk menyimpulkan sebuah rumusan masalah yang telah dibuat dan menyimpulkan hasil dari penelitian ini. Saran bertujuan untuk memberi usulan perbaikan kepada UPT balai yasa pengok Yogyakarta agar dapat meningkatkan produksinya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data didalamnya terdapat data-data yang akan digunakan untuk membantu penelitian. Data yang akan dikumpulkan yaitu terkait tentang profil Perusahaan, proses produksi di Perusahaan, permasalahan di area produksi bagian auxiliary dan juga data kegagalan produksi.

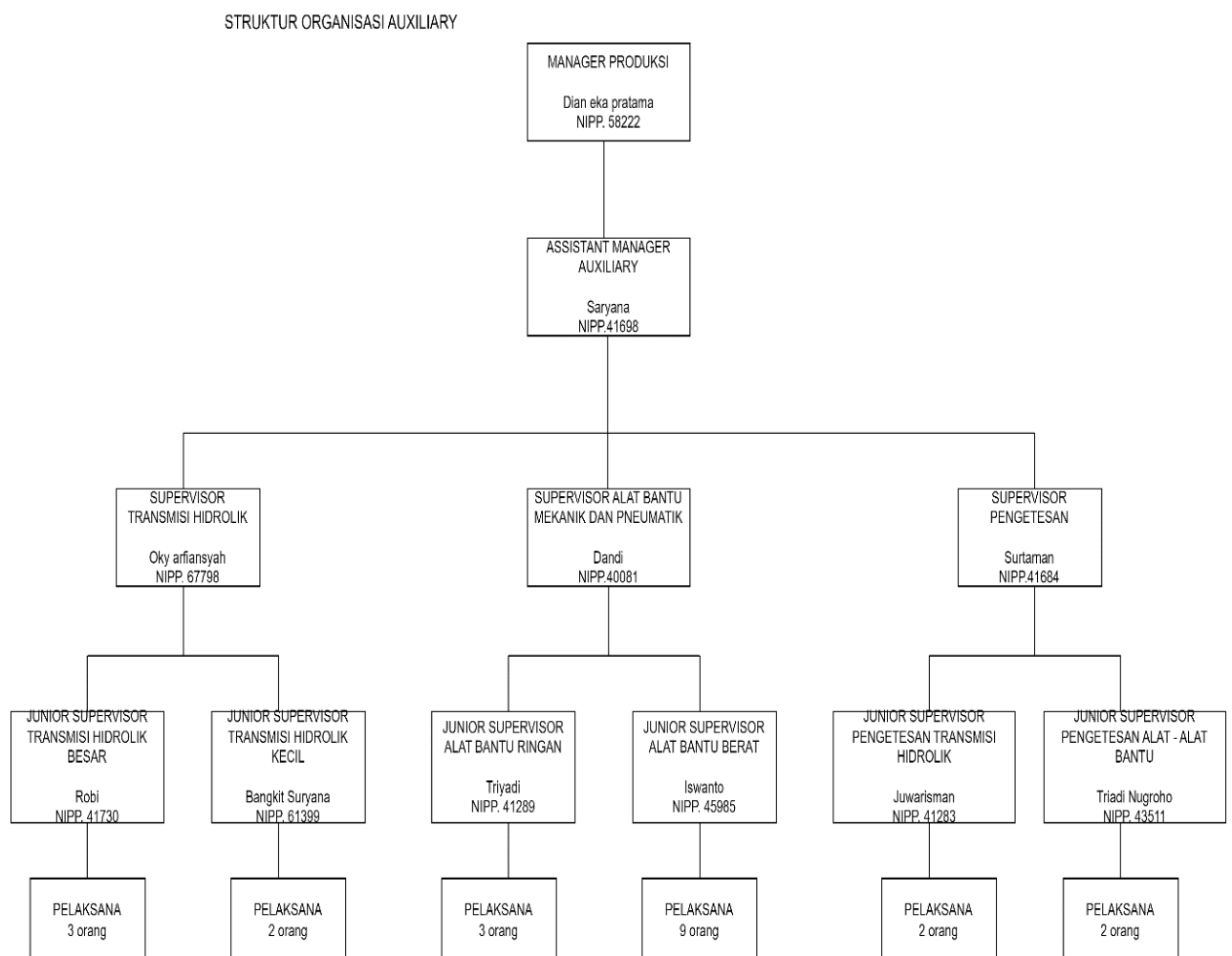
4.1.1 Profil Perusahaan

UPT Balai Yasa Pengok, Yogyakarta dibangun pada tahun 1914 oleh Nederland Indische Spoorweg Maatschapij (NIS), namanya waktu itu adalah Centraal Werkplaats dan tugas pokoknya adalah melaksanakan overhaul lokomotif, gerbong dan kereta. Pemeliharaan lokomotif-lokomotif di balai yasa pengok Yogyakarta dilakukan secara berkala, untuk lokomotif Diesel Elektrik (DE) sebelum dibawa ke Balai Yasa Pengok Yogyakarta dilakukan perawatan di dipo masing-masing, 1 bulan, 2 bulan, 3 bulan, 6 bulan dan 1 tahun. Jika lokomotif DE sudah menempuh jarak 325.000 km atau 2 tahun maka lokomotif tersebut masuk Balai Yasa Pengok untuk dilakukan SPA, dan jika lokomotif sudah menempuh jarak 650.000 km atau setelah memasuki jangka waktu 4 tahun maka lokomotif tersebut masuk Balai Yasa Pengok untuk dilakukan PA. UPT Balai yasa pengok terletak Jl. Kusbini No.1, Demangan, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55221. Balai yasa pengok Yogyakarta memiliki beberapa bagian salah satunya yaitu area produksi yang terdiri dari rangka atas, rangka bawah, disel, logam, auxiliary dan traksi listrik.

4.1.2 Struktur Organisasi

Organisasi adalah wadah untuk bekerja sama. Mencapai tujuan yang ditetapkan bersama. Peran organisasi sangatlah penting Pencapaian tujuan merupakan hal yang penting bagi perusahaan. Untuk mencapai Tujuan ini memerlukan kerjasama antara karyawan/anggota organisasi dan sumber daya orang yang cocok. Dalam hal ini Balai Yasa Pengok

memerlukan pengorganisasian Hal-hal baik tentang perusahaan. Organisasi yang mencapai tujuan Diperlukan struktur organisasi yang baik. Struktur organisasinya adalah Komposisi seluruh tenaga kerja. Menunjukkan hubungan antar bagian dalam suatu organisasi atau perusahaan dalam aktivitas yang dilakukan. Struktur organisasi menunjukkan perbedaan kegiatan, tugas, tanggung jawab, jabatan, dll. Hal yang sama juga terjadi antara yang satu dengan yang lainnya. Struktur organisasi yang baik harus mampu menjelaskan siapa seseorang sehingga dapat terjadi pertanggungjawaban atas apa yang dilakukan. Struktur organisasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan Anda. Bisa juga disesuaikan dengan ukuran perusahaan Anda. Struktur organisasi UPT Balai Yasa Pengok bidang pembantu ditunjukkan pada diagram berikut.



Gambar 4. 1 Stuktur organisasi

4.1.3 Proses produksi

Memiliki beberapa tahapan dalam proses produksi. Berikut merupakan beberapa proses produksi di Balai yasa pengok Yogyakarta:

1. Rangka atas

Pada gambar 4.2 bagian rangka atas merupakan tempat untuk membongkar pasang sebuah lokomotif kereta api, dimana pada bagian ini juga merupakan tempat untuk mengecek mesin yang terletak di bagian atas permukaan ke kereta api.



Gambar 4. 2 rangka atas

2. Rangka bawah

Pada gambar 4.3 bagian rangka bawah merupakan tempat untuk membongkar pasang bogie atau area bawah kereta api, bogie merupakan system kesatuan roda pada kereta api, baik di kereta penggerak maupun non penggerak.



Gambar 4. 3 rangka bawah

3. Diesel

Pada gambar 4.4 merupakan bagian diesel dimana tempat untuk perawatan seluruh mesin kereta api.



Gambar 4. 4 diesel

4. Logam

Pada gambar 4.5 bagian logam merupakan tempat untuk persediaan suku cadang yang ada di bagian produksi, logam sendiri terbagi dua yaitu logam panas dan logam dingin.



Gambar 4. 5 logam

5. Auxiliary

Pada gambar 4.6 bagian ini merupakan area bagian alat bantu lokomotif yang didalamnya terdapat *Horn* suling lokomotif, radiator, air brake, kompresor udara dan kipas radiator.



Gambar 4. 6 suling lokomotif

6. Traksi Listrik

Pada gambar 4.7 bagian traksi listrik merupakan tempat kelistrikan untuk bongkar pasang traksi motor dan pengujian traksi motor.



Gambar 4. 7 traksi motor

4.1.4 Identifikasi Masalah

Proses pada tahapan ini adalah tahapan awal dalam mengetahui risk event dan penyebab kegagalannya, pada tahapan ini dilakukan wawancara dengan salah satu teknisi pada bagian auxiliary. Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi kegagalan dan penyebabnya.

Tabel 4 1 Identifikasi masalah

No	Jenis kegagalan	Penyebab kegagalan
1.	Suara suling lokomotif tidak normal	1. Udara dari kompresor tercampur oli 2. Tekanan angin kurang
2.	Baut pada suling lokomotif patah	1. Baut kendur dari bawaan pabriknya 2. Terkena air korosi yang menyebabkan baut berkarat

3. Membran suling lokomotif pecah	1. Bahan membran kurang elastis 2. Pemasangan membran tidak pas
4. Selang pada suling lokomotif terlepas	1. Kopler life time terlalu lama 2. Selang keras 3. Pemasangan belum pas

4.1.5 Data Kegagalan

Data kegagalan ini merupakan data *final* atau data tahunan dari UPT Balai Yasa Pengok Yogyakarta data ini di ambil dari bulan Januari – Desember 2022.

Tabel 4 2 Data kegagalan

No	Jenis kegagalan pada <i>horn</i> suling lokomotif	Januari - Desember
1.	Suara suling lokomotif tidak normal	26
2.	Baut pada suling lokomotif patah	9
3.	Membran suling lokomotif pecah	17
4.	Selang pada suling lokomotif terlepas	12

4.1.6 Menentukan nilai *Severity*

Penentuan nilai *Severity* dilakukan dengan wawancara dengan salah satu teknisi pada bagian axuliary dan menyesuaikan keterangan dari karakteristik sesuai dengan Perusahaan untuk menyelesaikan permasalahan yang diteliti. Nilai *Severity* yang digunakan penelitian ini dapat terlihat dalam tabel berikut:

Tabel 4 3 Penentuan nilai *Severity*

karakteristik	Keterangan	Nilai
Tidak ada	Tidak ada kegagalan yang terlihat	1

Sangat kecil	Memperbaiki Sebagian lini auxiliary	2
kecil	Memperbaiki bagian auxiliary yang tidak perlu di bongkar dan adanya gangguan kecil pada saat produksi.	3
Sangat rendah	Memperbaiki bagian auxiliary yang memiliki gangguan sedang pada saat produksi.	4
rendah	Memperbaiki bagian auxiliary yang berpotensi adanya gangguan besar pada saat produksi.	5
Sedang	Memperbaiki kegagalan produksi dengan membongkar bagian kecil dan adanya gangguan besar pada saat produksi.	6
Tinggi	Memperbaiki kegagalan produksi dengan membongkar Sebagian dan adanya gangguan besar pada produksi.	7
Sangat tinggi	Memperbaiki kegagalan produksi dengan membongkar bagian besar dan adanya gangguan besar pada saat produksi.	8
Bahaya dengan peringatan	Memperbaiki kegagalan produksi dengan membongkar seluruh bagian dan proses produksi terhenti.	9
Bahaya tanpa peringatan	Tidak dapat di perbaiki karena termasuk ke klasifikasi produk reject dan prododuksi terhenti	10

4.1.7 Menentukan nilai *Occurrence*

Nilai *Occurrence* yang akan digunakan pada penelitian ini memperhatikan banyaknya tingkat kegagalan dalam waktu 1 tahun (januari – desember) yang terjadi di Perusahaan, dan berdasarkan diskusi dengan pihak perusahaan. Frekuensi *Occurrence* disesuaikan

dengan penelitian di Perusahaan. Nilai occurrence yang digunakan pada penelitian ini dapat di lihat pada tabel berikut:

Tabel 4 4 Penentuan nilai *Occurrence*

karakteristik	Keterangan	Nilai
Sangat rendah	≥ 1 kejadian / < 1 tahun	1
Rendah	≥ 1 kejadian / tahun	2
Rendah	≥ 1 kejadian / 6 bulan	3
Sedang	≥ 1 kejadian / 4 bulan	4
Sedang	≥ 1 kejadian / 3 bulan	5
Sedang	≥ 1 kejadian / 2 bulan	6
Tinggi	≥ 1 kejadian / 1 bulan	7
Tinggi	≥ 1 kejadian / 2 minggu	8
Sangat tinggi	≥ 1 kejadian / 1 minggu	9
Sangat tinggi	≥ 1 kejadian / 2-3 hari	10

4.1.8 Menentukan nilai *Detection*

Detection memiliki nilai rating 1 sampai 10. *Detection* merupakan tingkat kemungkinan kegagalan yang lolos dari suatu control ataupun system. Tabel *Detection* ini juga dapat melihat bagaimana Perusahaan mengontrol jenis cacat kegagalan yang terjadi. Nialai *Detection* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 4 5 Penentuan nilai *Detection*

karakteristik	Keterangan	Nilai
Hampir pasti	Proses kontrol hampir pasti akan mendeteksi penyebab kegagalan selanjutnya.	1
Sangat tinggi	Proses control peluang sangat tinggi akan mendeteksi atau mencegah penyebab kegagalan selanjutnya.	2
Cukup Tinggi	Kemungkinan cukup tinggi proses control akan mendeteksi atau mencegah penyebab kegagalan selanjutnya	3
Tinggi	Kemungkinan tinggi proses control akan mendeteksi atau mencegah penyebab kegagalan selanjutnya.	4

Sedang	Kemungkinan sedang prosesnya control untuk mendeteksi atau mencegah kegagalan selanjutnya.	5
Kecil	Kemungkinan rendah proses control untuk mendeteksi atau mencegah penyebab kegagalan selanjutnya.	6
Sangat kecil	Mendeteksi atau mencegah penyebab kegagalan selanjutnya.	7
jarang	Proses control jarak jauh untuk mendeteksi atau mencegah potensi penyebab kegagalan selanjutnya.	8
Sangat jarang	Sangat kecil kemungkinannya proses control untuk mendeteksi atau mencegah penyebab kegagalan selanjutnya.	9
Hamper tidak mungkin	Tidak ada proses control, atau control tidak dapat mendeteksi penyebab kegagalan selanjutnya.	10

4.1.9 Pembobotan *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*

Pembobotan *Severity*, *Occurrence* dan *Detection* merupakan perhitungan hasil dari:

$$RPN = Severity \times Occurrence \times Detection$$

Keterangan:

RPN = Nilai prioritas suatu risiko

Severity = Tingkat dampak suatu risiko

Occurrence = Tingkat kemunculan risiko

Detection = Tingkat kemampuan mendeteksi risiko

Tabel 4 6 Pembobotan

No	Variabel	kode	Penyebab kegagalan	<i>Severity</i> (dampak)	<i>Occurrence</i> (frekuensi)	<i>Detection</i> (peluang terdeteksi)
----	----------	------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------------	--

1.	Suara suling lokomotif tidak normal	R1	Angin dari kompresor tercampur oli	7	8	4
		R2	Tekanan angin kurang	5	4	5
2.	Baut pada suling lokomotif patah	R3	Baut kendur dari bawaan pabriknyaa	4	4	7
		R4	Terkena air korosi yang menyebabkan baut berkarat	3	3	6
3.	Membran suling lokomotif pecah	R5	Bahan membran kurang elastis	6	6	5
		R6	Pemasangan membran tidak pas	5	3	7
4.	Selang pada suling lokomotif terlepas	R7	<i>Kopler life time</i> terlalu lama	5	3	9
		R8	Selang keras	5	3	8
		R9	Pemasangan belum pas	5	3	6

Berdasarkan tabel 4.6, dapat diketahui nilai *Severity* yang tertinggi adalah 7 yang merupakan nilai dari tekanan angin dari tercampur atau kemasukan oli (R1) selanjutnya nilai *Severity* sedang adalah 6 yang merupakan bahan membran kurang elastis (R5). Selanjutnya nilai *Severity* rendah adalah 5 yang merupakan tekanan angin kurang (R2) pemasangan membran tidak pas (R6), kopler life time terlalu lama (R7) selang keras (R8) dan pemasangan selang belum pas (R9). Selanjutnya nilai *Severity* sanagt rendah yaitu

baut kendur bawaan pabriknya (R3) dan terkena air korosi yang menyebabkan berkarat (R4).

Sementara untuk nilai *Occurrence* nya, nilai yang tertinggi yaitu angin dari kompresor tercampur atau kemasukan oli (R1) permasalahan tersebut paling sering terjadi sehingga menyebabkan kegagalan produksi, dimana kegagalan tersebut bisa mengganggu kelancaran operasional dan pekerjaan tertunda. nilai *Detection* paling tinggi adalah (R3), (R6), dan (R8).

4.1.10 Perhitungan Nilai *Risk Priority Number* (RPN)

Selanjutnya yaitu menghitung *risk priority number* atau prioritas risiko dengan cara mengkalikan nilai tingkat keparahan, jumlah kejadian dan nilai deteksi. Hasil perkalian tersebut mengetahui penyebab- penyebab kegagalan produksi yang bisa menjadi prioritas penanganan. Berikut ini tabel 4.7 merupakan hasil nilai RPN dari masing masing penyebab kegagalan:

Tabel 4 7 Perhitungan RPN

Kode	Penyebab kegagalan	RPN
R1	Angin dari kompresor tercampur oli	224
R2	Tekanan angin kurang	100
R3	Baut kendur dari bawaan pabriknya	112
R4	Terkena air korosi yang menyebabkan baut berkarat	54
R5	Bahan membran kurang elastis	180
R6	Pemasangan membran tidak pas	105
R7	<i>Kopler life time</i> terlalu lama	135
R8	Selang keras	120
R9	Pemasangan selang belum pas	90

Hasil dari tabel 4.7 di atas merupakan perhitungan FMEA dimana nilai yang memiliki RPN tertinggi yaitu Udara dari kompresor tercampur oli (R1) dengan nilai RPN 224.

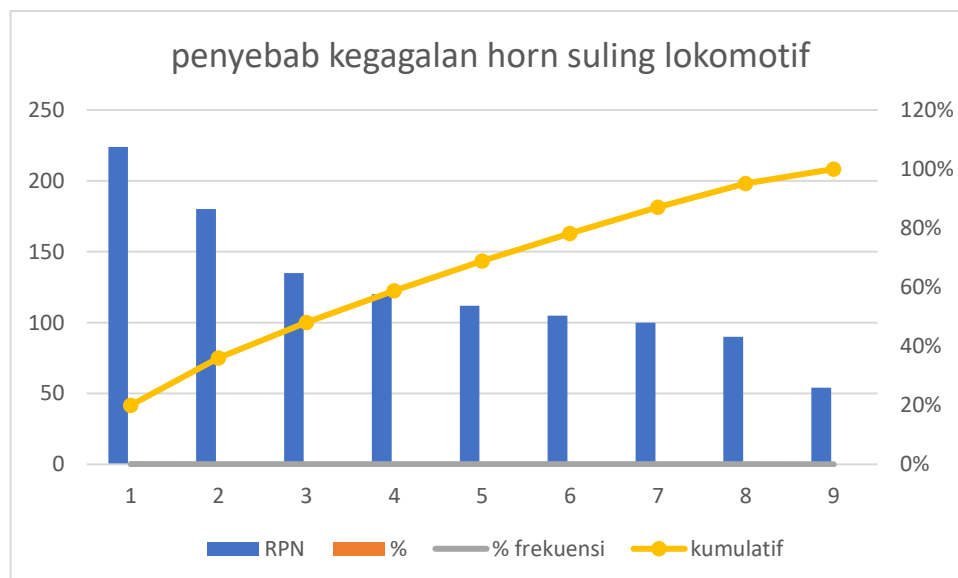
4.1.11 *Diagram pareto*

Merupakan sebuah metode untuk mengelola kesalahan, masalah, atau kegagalan untuk membantu memusatkan penyelesaian masalah. Diagram Pareto ini merupakan suatu gambar yang mengurutkan klasifikasi data dari kiri ke kanan menurut urutan rangking tertinggi hingga terendah. Hal ini dapat membantu menemukan permasalahan yang paling

penting untuk segera diselesaikan (rangking tertinggi) sampai dengan masalah yang tidak harus segera diselesaikan (rangking terendah). Diagram pareto juga dapat mengidentifikasi masalah yang paling penting yang mempengaruhi bentuk perbaikan dan memberikan petunjuk untuk menyelesaikan masalah.

Tabel 4 8 perhitungan pareto

No	Penyebab kegagalan	RPN	%	% frekuensi	% kumulatif
1.	Angin dari kompresor tercampur oli	224	0,2	20%	20%
2.	Bahan membran kurang elastis	180	0,160714	16%	36%
3.	Kopler life time terlalu lama	135	0,120536	12%	48%
4.	Selang keras	120	0,107143	11%	59%
5.	Baut kendur dari bawaan pabriknya	112	0,1	10%	69%
6.	Pemasangan membran tidak pas	105	0,09375	9%	78%
7.	Tekanan angin kurang	100	0,089286	9%	87%
8.	Pemasangan selang belum pas	90	0,080357	8%	95%
9.	Terkena air korosi yang menyebabkan baut berkarat	54	0,048214	5%	100%



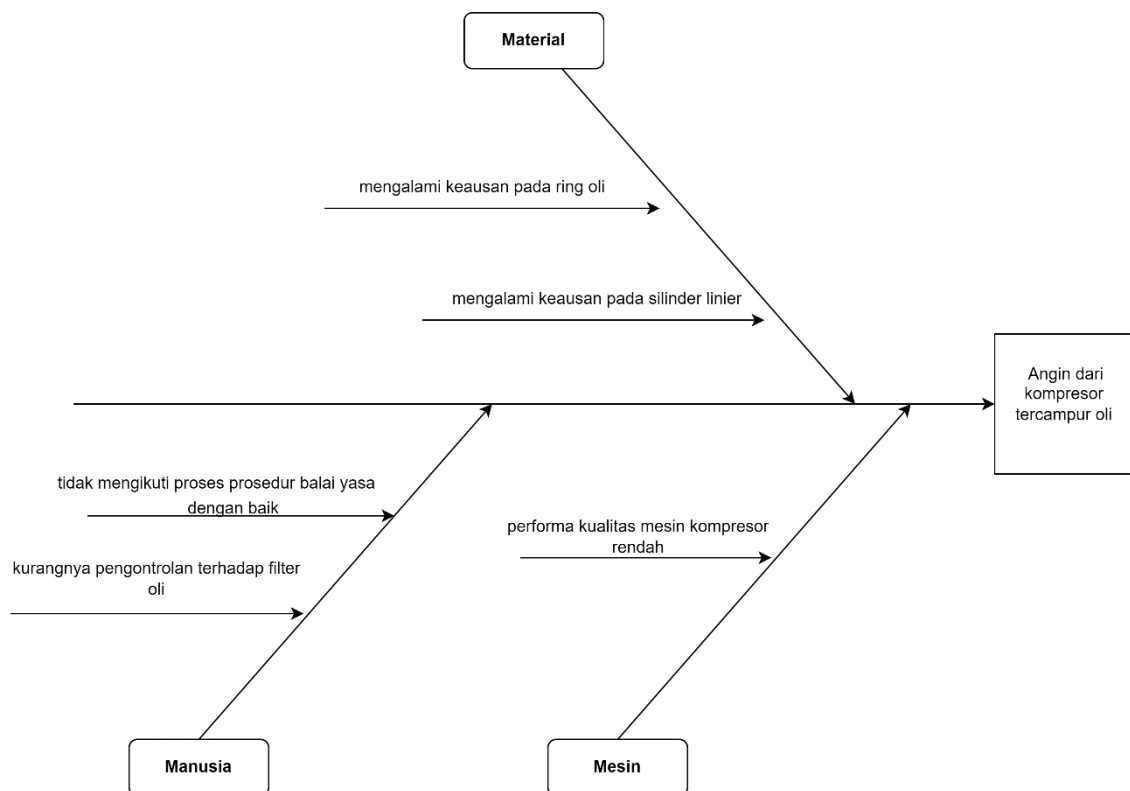
Gambar 4. 8 diagram pareto

Berdasarkan grafik pada diagram pareto diatas, diketahui bahwa jenis kegagalan pada bagian *horn* suling lokomotif di auxiliary yang paling dominan yaitu Udara dari kompresor tercampur oli dengan presentase 20% dan bahan membran kurang elastis 16% dalam memperbaiki masalah kegagalan yang paling dominan tersebut, maka akan

dibuatkan *Fishbone diagram* untuk mengetahui apa saja faktor penyebab kegagalan dan jenis kegagalan yang paling dominan sehingga dapat menjadi rekomendasi perbaikan.

4.1.12 *Fishbone diagram*

Diagram yang memiliki bentuk seperti kerangka ikan merupakan diagram yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah kualitas berdasarkan tingkat kepentingannya. Diagram fishbone merupakan salah satu alat pemecahan suatu masalah dengan melakukan penyelidikan dan menganalisis secara sistematis seluruh penyebab potensial yang dapat menyebabkan satu efek Tunggal.



Gambar 4.9 *Fishbone diagram*

Hasil *Fishbone diagram* didapatkan berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu teknisi bagian *horn* suling lokomotif, berdasarkan hasil indentifikasi faktor penyebab kegagalan pada *horn* suling lokomotif yaitu angin dari kompresor tercampur dengan oli yang diketahui berasal dari faktor material, manusia dan mesin. Berikut merupakan penjelasan dari faktor penyebab kegagalan tersebut:

a. Manusia

faktor manusia menjadi salah satu penyebab kegagalan karena tidak mengikuti proses prosedur balai yasa dengan baik dan kurangnya pengontrolan terhadap filter oli.

b. Mesin

Faktor mesin menjadi salah satu penyebab kegagalan yaitu performa kualitas mesin kompresor rendah Sehingga dapat memicu untuk menyebabkan terjadinya angin dari kompresor tercampur dengan oli.

c. Material

Faktor material menjadi salah satu penyebab kegagalan yaitu keausan pada bagian ring oli dan silinder linier.

4.1.13 Usulan perbaikan konsep 5W+1H

Berdasarkan mode kegagalan yang sudah di prioritaskan berdasarkan *Fishbone diagram* didapatkan lima mode kegagalan utama. langkah dan rekomendasi yang akan dilakukan yaitu menggunakan 5W+1H yang bertujuan menetapkan rencana- rencana Tindakan untuk peningkatan kualitas berdasar (Why- alasan, Where- dimana, When- kapan, Who- orang, How- bagaimana). Dari hasil *Fishbone diagram* bahwa penyebab kegagalan tersebut adalah manusia, material dan mesin. Berikut merupakan tabel rekomendasi perbaikan dengan konsep 5W+1H:

Tabel 4.9 usulan perbaikan 5W+1H faktor manusia

Jenis	5W+H	Angin dari kompresor tercampur dengan oli
Tujuan utama	What	1. Meningkatkan kedisiplinan dalam bekerja 2. Lebih mematuhi prosedur yang ada.
Penyebab faktor manusia	Why	Tidak mengikuti proses prosedur balai yasa dengan baik.
Lokasi	Where	Balai yasa pengok Yogyakarta
Orang	Who	Teknisi balai yasa
Meotde	How	Memberikan pembekalan berupa pelatihan terhadap calon pekerja balai yasa.

Tabel 4.10 usulan perbaikan 5W+1H faktor manusia

Jenis	5W+H	Angin dari kompresor tercampur dengan oli
Tujuan utama	What	1. Meningkatkan pengawasan terhadap filter oli
Penyebab faktor manusia	Why	kurangnya pengontrolan terhadap filter oli
Lokasi	Where	Balai yasa pengok Yogyakarta
Orang	Who	Teknisi balai yasa
Meotde	How	Melakukan perawatan terhadap filter oli

Tabel 4.11 5W+1H faktor Mesin

Jenis	5W+H	Angin dari kompresor tercampur dengan oli
Tujuan utama	What	1. Meningkatkan performa mesin
Penyebab faktor mesin	Why	performa kualitas mesin kompresor rendah
Lokasi	Where	Balai yasa pengok Yogyakarta
Orang	Who	Teknisi balai yasa
Meotde	How	Melakukan perawatan terhadap mesin kompresor.

Tabel 4.12 5W+1H faktor Material

Jenis	5W+H	Angin dari kompresor tercampur dengan oli
Tujuan utama	What	1. mencegah dan meminimalisir komponen yang bisa menyebabkan terjadinya kebocoran
Penyebab faktor material	Why	keausan pada bagian ring oli
Lokasi	Where	Balai yasa pengok Yogyakarta
Orang	Who	Teknisi balai yasa
Meotde	How	Pada bagian tangki utama dibuka, katup selinder tekan pada kompresor, di pastikan dari jalur <i>mainreservoir</i> sampai ke <i>horn</i> lokomotif itu aman dari oli dan juga air

Tabel 4.13 5W+1H faktor Material

Jenis	5W+H	Angin dari kompresor tercampur dengan oli
Tujuan utama	What	1. mencegah dan meminimalisir komponen yang bisa menyebabkan terjadinya kebocoran
Penyebab faktor material	Why	keausan pada silinder linier
Lokasi	Where	Balai yasa pengok Yogyakarta
Orang	Who	Teknisi balai yasa
Meotde	How	Pada bagian tangki utama dibuka, katup selinder tekan pada kompresor, di pastikan dari jalur <i>mainreservoir</i> sampai ke <i>horn</i> lokomotif itu aman dari oli dan juga air

Berdasarkan hasil 5W+1H, didapatkan usulan perbaikan yang dapat dilakukan oleh balai yasa pengok Yogyakarta untuk memperbaiki masalah kegagalan dengan jenis angin dari kompresor tercampur dengan oli. Pada jenis kegagalan tersebut terdapat beberapa faktor diantaranya: manusia, mesin dan material. Untuk manusia yaitu tidak mengikuti proses prosedur balai yasa dengan baik dan kurangnya pengontrolan terhadap filter oli dengan ini perlu adanya pelatihan yang di sediakan oleh pihak balai yasa sesudah dilakukan nya rekrutmen pekerja, agar dapat memahami dan mengantisipasi faktor kegagalan yang dapat terjadi. Untuk mesin foktornya yaitu performa kualitas mesin kompresor rendah hal ini dapat memicu untuk menyebabkan terjadinya angin dari kompresor tercampur dengan oli. Untuk material yaitu keausan pada bagian ring oli dan silinder linier. Pada bagian tangki utama dibuka, katup selinder tekan dan hisap pada kompresor, di pastikan dari jalur *mainreservoir*, *ring oli*, *silinder linier* sampai ke *horn* lokomotif itu aman dari oli.

BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Analisis cara kerja *horn* suling lokomotif

Sumber angin pertama masuk dari mainreservoir atau tangka utama dengan (tekanan angin 120 -140 PSI) setelah itu masuk kedalam hendle begitu hendle di Tarik angin tunggu dari mainreservoir menekan membrane dan menggetarkan membrane sehingga menghasilkan bunyi atau suara.

5.2 Analisis pembobotan *Severity*, *Occurrence* dan *Detection*

Berdasarkan tabel 4.6 di atas, nilai *Severity* yang tertinggi adalah 7 yang merupakan nilai dari tekanan angin dari tercampur atau kemasukan oli (R1) selanjutnya nilai *Severity* sedang adalah 6 yang merupakan bahan membran kurang elastis (R5). Selanjutnya nilai *Severity* rendah adalah 5 yang merupakan tekanan angin kurang (R2) pemasangan membran tidak pas (R6), kopler life time terlalu lama (R7) selang keras (R8) dan pemasangan selang belum pas (R9). Selanjutnya nilai *Severity* sangat rendah yaitu baut kendur bawaan pabriknya (R3) dan terkena air korosi yang menyebabkan berkarat (R4). Sementara untuk nilai *Occurrence* nya, nilai yang tertinggi yaitu tekanan angin tercampur atau kemasukan oli (R1) permasalahan tersebut paling sering terjadi sehingga menyebabkan kegagalan produksi, dimana kegagalan tersebut bisa mengganggu kelancaran operasional dan pekerjaan tertunda. nilai *Detection* paling tinggi adalah (R3), (R6), dan (R8).

5.3 Analisis penyebab kegagalan pada data FMEA

Berdasarkan pendataan penyebab kegagalan pada departemen produksi auxiliary menggunakan FMEA yang dilakukan pada klakson lokomotif dapat digunakan untuk mengidentifikasi penyebab gangguan produksi, mulai dari sifat cacat klakson lokomotif hingga penyebab kegagalannya. Data untuk setiap risiko juga memberikan tingkat keparahan, nilai kejadian, dan nilai deteksi, yang dapat dihitung menggunakan Nomor Prioritas Risiko (RPN) untuk menentukan prioritas dan mengkategorikan penyebab kegagalan sebelum mengambil tindakan perbaikan. Kategori penyebab risiko yang terjadi berdasarkan nilai RPN dapat diuraikan sebagai berikut:

Tabel 5.1 jenis kegagalan

No	Jenis kegagalan pada horn suling lokomotif	Januari - desember
1.	Suara suling lokomotif tidak normal	26
2.	Baut pada suling lokomotif patah	9
3.	Membran suling lokomotif pecah	17
4.	Selang pada suling lokomotif terlepas	12

Dari data diatas merupakan jenis kegagalan terhadap *horn* suling lokomotif, kemudian dilakukan pengkatagorian faktor/penyebab kegagalan tersebut dengan menggunakan metode FMEA. Berikut merupakan hasil yang didapatkan dari perhitungan RPN yang terjadi:

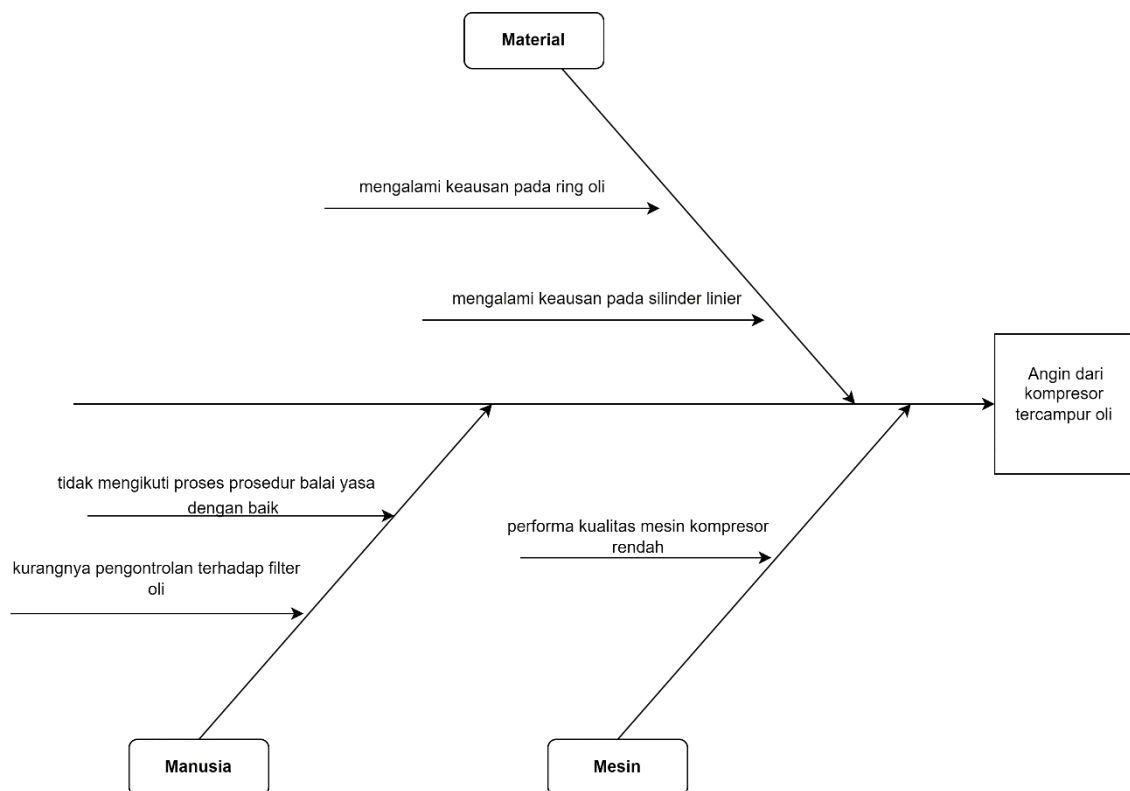
Tabel 5.2 penyebab kegagalan

Kode	Penyebab kegagalan	RPN
R1	Tekanan angin dari kompresor tercampur oli	224
R2	Tekanan angin kurang	100
R3	Baut kendur dari bawaan pabriknya	112
R4	Terkena air korosi yang menyebabkan baut berkarat	54
R5	Bahan membran kurang elastis	180
R6	Pemasangan membran tidak pas	105
R7	Kopler life time terlalu lama	135
R8	Selang keras	120
R9	Pemasangan selang belum pas	90

Hasil dari tabel di atas merupakan perhitungan FMEA dimana nilai yang memiliki RPN tertinggi yaitu angin dari kompresor tercampur oli (R1) dengan nilai RPN 224.

5.4 Analisis *Fishbone diagram*

Setelah melakukan pembobotan (*Severity, Occurrence, Detection*) menentukan penyebab kegagalan terhadap *horn* suling lokomotif dan perhitungan RPN, Tahap selanjutnya adalah mencari akar permasalahan dari risiko yang terjadi, memahami akar permasalahan dari risiko dan mampu memprediksi kemungkinan terjadinya pada sektor produksi penolong. Pencarian penyebab berikut ini berdasarkan hasil nilai RPN tertinggi: “Udara dan oli dari kompresor tercampur.” Analisa penyebab error tersebut dapat dijelaskan dengan analisa fishbone berikut ini.



Gambar 5 1 *Fishbone diagram*

Dari gambar di atas terlihat diagram tulang ikan digunakan untuk menganalisis penyebab dan akibat dari jenis kegagalan yang paling potensial dengan melihat nilai RPN tertinggi (224). Analisis tulang ikan untuk menentukan tingkat cacat meliputi material, manusia, dan mesin. Adapun bahannya, yaitu. keausan pada bagian ring oli dan silinder linier. Pada bagian tangki utama dibuka, katup selinder tekan dan hisap pada kompresor, di pastikan dari jalur *mainreservoir, ring oli, silinder linier* sampai ke *horn* lokomotif itu aman dari oli. Untuk manusia yaitu tidak mengikuti proses prosedur balai yasa dengan baik dan kurangnya pengontrolan terhadap filter oli dengan ini perlu adanya pelatihan yang di sediakan oleh pihak balai yasa sesudah dilakukannya rekrutmen pekerja, agar dapat

memahami dan mengantisipasi faktor kegagalan yang dapat terjadi. Untuk mesin lokomotifnya yaitu performa kualitas mesin kompresor rendah hal ini dapat memicu untuk menyebabkan terjadinya angin dari kompresor tercampur dengan oli.

5.5 Analisis Diagram Pareto

Hasil dari diagram pareto diketahui bahwa jenis kegagalan pada bagian *horn* suling lokomotif di auxiliary yang paling dominan yaitu Udara dari kompresor tercampur oli dengan presentase 20% dalam memperbaiki masalah kegagalan yang paling dominan tersebut, maka akan dibuatkan *Fishbone diagram* untuk mengetahui apa saja faktor penyebab kegagalan dan jenis kegagalan yang paling dominan sehingga dapat menjadi rekomendasi perbaikan.

5.6 Analisis mitigasi risiko

Selanjutnya proses perbaikan untuk mengurangi risiko yang terjadi pada kategori menengah dan tinggi. Untuk kategori kecil, proses pengendalian sudah cukup untuk mendeteksi atau mencegah sumber kegagalan lebih lanjut, dan hal ini diterapkan karena merupakan risiko yang dapat diterima. Sedangkan risiko dengan kategori sedang dan tinggi dijalankan melalui proses mitigasi dengan cara mereduksi atau berupaya menurunkan nilai RPN hingga masuk dalam kategori risiko rendah sehingga nilai RPN dapat sekecil mungkin. Risiko yang dapat diterima di sini adalah memantau kemajuan suatu kegiatan, tindakan, atau sistem untuk mengidentifikasi perubahan yang mungkin terjadi. Dalam hal ini terdapat risiko terganggunya kegiatan produksi atau tekanan udara bercampur oli dari kompresor dapat menimbulkan bunyi peluit lokomotif yang tidak normal. Berdasarkan hal tersebut, peneliti menyarankan perbaikan dengan mencoba mengurangi daftar setiap kesalahan.

5.7 Analisis konsep 5W+1H

Pada tahap ini dilakukan penentuan tindakan perbaikan sebagai upaya untuk mengurangi kegagalan. Berdasarkan analisis FMEA diperoleh nilai RPN pada faktor penyebab kegagalan, hal tersebut menunjukkan prioritas perbaikan faktor penyebab kegagalan yang akan dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan rencana perbaikan untuk mengurangi jenis dan faktor kegagalan. Sebelumnya pada analisis menggunakan FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi yang menjadi prioritas untuk segera dilakukan tindakan perbaikan berdasarkan faktor dan penyebab kegagalan produksi. Rencana tindakan perbaikan ini

dilakukan pada faktor penyebab terjadinya kegagalan yaitu tekanan angin dari kompresor tercampur dengan oli.

Berdasarkan mode kegagalan yang sudah di prioritaskan berdasarkan diagram pareto dan *Fishbone diagram* didapatkan sepuluh mode kegagalan utama. langkah dan rekomendasi yang akan dilakukan yaitu menggunakan 5W+1H Pada rencana tindakan perbaikan ini menggunakan analisis 5W+1H (what, why, where, when, who, how). Dari hasil diagram pareto dan *Fishbone diagram* bahwa penyebab kegagalan tersebut adalah tekanan angin dari kompresor tercampur atau kemasukan oli. Berikut merupakan rekomendasi perbaikan dengan konsep 5W+1H:

1. Melakukan perawatan terhadap liner dan ring oli pada kompresor dan pengecekan kemungkinan oli masuk kedalam silinder head kompresor.
2. mencegah dan meminimalisir komponen yang bisa menyebabkan terjadinya kegagalan keausan ring oli dan keausan silinder liner.
3. Pada bagian tangki utama dibuka, katup selinder tekan dan hisap pada kompresor, di pastikan dari jalur mainreservoir sampai ke *horn* lokomotif itu aman dari oli dan juga air.
4. Sebelum melakukan pengetesan *horn* suling lokomotif, dimana jangka waktu untuk perawatan mesin kompresor sendiri dilakukan secara preventif p1, p3, p6, p12 (di depo) dan untuk dibalai yasa sendiri dilakukan p24, p48, p72.
1. Membuat jadwal pengecekan dan perawatan terhadap mesin kompresor setelah itu Melaksanakan prosedur yang sesuai dengan jadwal yang sudah di tetapkan selanjutnya Menjaga prosedur agar kegiatan tersebut konsisten untuk dilakukan dan Dalam lingkup sehari sekali dilakukan drain atau pengeringan dalam tengki utama (mainreservoir).

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah teridentifikasi faktor penyebab kegagalan pada *horn* suling lokomotif diantaranya:
 - a. Suara suling lokomotif tidak normal: Tekanan angin dari kompresor tercampur dengan oli, tekanan angin kurang.
 - b. Baut pada suling lokomotif patah: baut kendor bawaan pabriknya, terkena air korosi yang menyebabkan baut berkarat
 - c. Membran suling lokomotif pecah: bahan membrane kurang elastis, pemasangan membrane kurang pas
 - d. Selang pada suling lokomotif terlepas: kopler time sudah terlalu lama, selang keras, pemasangan belum pas.

berdasarkan hasil pengolahan data pada bab sebelumnya dengan menggunakan metode FMEA. Nilai RPN ditentukan dengan mengalikan antara nilai *Severity*, *occurance*, *Detection*, sehingga didapat nilai RPN. hasil perhitungan RPN dapat diketahui bahwa jenis kegagalan yang paling tinggi terjadi yaitu suara suling lokomotif tidak normal, dimana faktor penyebabnya adalah angin dari kompresor tercampur dengan oli, dengan nilai RPN tertinggi yaitu 224. Hal ini perlu dilakukan usulan perbaikan yang akan di rekomendasikan ke Perusahaan

2. Telah teridentifikasi terdapat 3 faktor yang mempengaruhi “angin dari kompresor tercampur dengan oli” diantaranya:
 - a. Manusia: tidak mengikuti proses prosedur balai yasa dengan baik dan kurangnya pengontrolan terhadap filter oli dengan ini perlu adanya pembekalan berupa pelatihan yang di sediakan oleh pihak balai yasa kepada

pekerja sesudah dilakukannya rekrutmen, agar dapat memahami dan mengantisipasi faktor kegagalan yang dapat terjadi.

- b. Mesin: performa kualitas mesin kompresor rendah, sehingga dapat memicu untuk menyebabkan terjadinya angin dari kompresor tercampur dengan oli.
- c. Material: keausan pada bagian ring oli dan silinder linier. Pada bagian tangki utama dibuka, katup selinder tekan dan hisap pada kompresor, di pastikan dari jalur *mainreservoir*, *ring oli*, *silinder linier* sampai ke *horn* lokomotif itu aman dari oli.

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, masih banyak kekurangan yang peneliti rasakan. Maka dari itu peneliti memberikan beberapa saran untuk Balai KAI Yasa dan penelitian selanjutnya yaitu sebagai berikut:

1. Balai Yasa KAI diharapkan mempertimbangkan dan melaksanakan perbaikan yang disarankan dalam penelitian ini. KAI Service Center terus mencari kendala-kendala kecil yang mengganggu aktivitas produksi dan dapat melakukan perbaikan terus-menerus untuk menjaga produktivitas yang baik.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memberikan saran perbaikan yang lebih baik dan menemukan solusi yang tepat untuk mengurangi jenis kegagalan, penyebab kegagalan, dan upaya perbaikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel Rafi' Mufrodi, U. E. (2019). Strategi Mitigasi Risiko Proses Pengemasan. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*.
- Aga Tertia Putra Hendratno, N. U. (2023). Analisis Risiko Kegagalan Proses Roduksi Hopper Menggunakan Fmea Dengan Pembobotan Fuzzy (Studi Kasus: Pt Wxyz). *Departemen Teknik Industri Undip*.
- Akbar, E. A. (2017).
- Alijoyo, D. A. (2020). *Failure mode and effects analysis*. Crms (Center For Risk Management & Sustainability).
- Amin, S. D. (2013). Quality For Business. *Graha Ilmu*.
- Antonius Cahyono, M. A. (2023). Application Of The Fmea Method In Determining Improvement Priorities In The Product Quality System At Company X. *Jurnal Scientia*.
- Assauri, S. (2008). Manajemen Pemasaran. *Raja Grafindo, Jakarta*.
- Atep Afia Hidayat, M. K. (2019). The Implementation Of Fta (Fault Tree Analysis) And Fmea (Failure Mode And Effect Analysis) Methods To Improve The Quality Of Jumbo Roll Products. *Journal Articles*.
- Cicilia Sriliasta Bangun, A. M. (2022). Application Of Spc And Fmea Methods To Reduce The Level Of Hollow. *Jurnal Teknik Industri*.
- Eko Krisdiono, I. N. (2019). An Analysis On Kri Improvement Project In Indonesian Naval. *International Journal Of Asro*.
- Fatkul Musif, A. W. (2023). Analysis Of The Causes Of Defects In The Production Process Of Pillowcases And Bolsters Using The Fmea Method Approach At Ud Arjuno. *Jurnal Scientia*.
- Godfrey, P. S. (1996). Control Of Risk: A Guide To The Systematic Management Of Risk From Construction. *London: Ciria*.
- Hanafi. (2006). Manajemen Risiko. *Indonesia One Search*.
- Hasan Baharun, R. H. (2022). Quality Improvement In Increasing Public Trust Using The Failuremode And Effect Analysis (Fmea) Method. *Jurnal Keilmuan Manajemen Pendidikan*.
- Heizer, J. D. (2006). Operation Management. *Salemba Empat*.
- Indonesia, R. (2011). Eraturan Menteri Perhubungan No. 15 Tahun 2011 Tentang Standar, Tata Cara Pengujian Dan Sertifikasi Kelaikan Kereta Yang Ditarik Lokomotif. *Jurnal Rekavasi*.

- Jorion. (1997). Pengertian Dan Konsep Risiko.
- Kasidi. (2010). Manajemen Risiko. *Ghana Indonesia*.
- Ketut Biomantara, H. H. (2019). Peran Kereta Api Indonesia (Kai) Sebagai Infrastruktur Transportasiwilayahperkotaan. *Jurnal Humaniora Universitas Bina Sarana Informatika*.
- Khalid Jundi Rabbani, S. K. (2021). Analisis Risiko Dan Mitigasi Risiko Pada Mebel Abi Rodim. *Journal Article*.
- Mochammad Farhan Meiditama, I. S. (2023). Analisis Risiko Pada Proses Produksi Refrigerator Dengan Menggunakan Metode Fmea Di Pt. Panasonic. *Uia. E-Juournal.Id*.
- Monalisa Eka Febriana, A. E. (2023). Optimizing Utilization By Using Promodel And Fmea Queue Methods At Toll Gates. *Jurnal Of Indonesian Social Science*.
- Muhammad Rahmat Subhan, N. N. (2021). Analisis Risiko Dan Penentuan Strategi Mitigasi Berdasarkan Metode Fmea Dan Ahp (Studi Kasus: Cv. Kurir Kuriran Samarinda). *Jurnal Teknik Industri*.
- Neyestani, B. (2017). An Appropriate Tools For Solving Quality Problems In The Organization. *Seven Basic Tools Of Quality Control*.
- Ninda Nur Sabila, A. P. (2022). The Application Of Fuzzy Fmea And Topsis Methods In Agricultural Supply Chain Risk Management (Case Study: Kabupaten Paser). *Jurnal Sains Dan Teknologi*.
- Potential Failure mode and effects analysis, Fmea 4th Edition*. (2008).
- Praditya, R. R. (2020). Penerapan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Determining Control (Hiradc) Di Bagian Diesel Pt. Kereta Api Indonesia (Persero). *Dispace Uii*.
- Robin E Mcdermott, R. J. (2010). The Basics Of Fmea. *@Nd Edition*.
- Ruizhe Yina, M. N. (2023). Risk Identification Model For Lean Manufacturing Improvement. *Jurnal Kejuruteraan*.
- Rut Juniati Gagas, I. F. (2021). Analisis, Evaluasi, Dan Mitigasi Risiko Aset Teknologi Informasi. *Jurnal Khatulistiwa Informasi*.
- Santo, G. (2013). Pengendalian Kualitas. *Elib.Unikom.Ac.Id*.
- Sofian Bastuti, E. T. (2021). Identification Of Potential Hazards On Production Machines With Hazops And *Fishbone diagram* In Pt. *Jurnal Teknik Mesin*.
- Surya Andiyanto, A. S. (2017). Penerapan Metode Fmea (Failure Mode And Effect). *Jurnal Poros Teknik Mesin Unsrat*.
- The Basics Of Fmea*. (2009).

- Uun Novalina Haraphap, N. A. (2022). An Evaluation Of Turbine And Generator Performance At Pt Inalum Power Plant Using Gads, Exponential Distribution Fmea Analysis. *Infokum*.
- Welly Atikno, L. H. (2022). Integration Of Fmea Method And Overall Equipment Effectiveness To Increase Effectiveness Of Ts Analyzer Machine. *Jurnal Sistem Dan Manajemen Industri*.
- Wisnu Adika, P. J. (2018). Analisis Kinerja Operasional Kereta Api Jurusan Jakarta-Purwakarta (Studi Kasus Kereta Api Walahar Ekspres Dan Cilamaya Ekspres). *Indonesian Journal Of Cerd*.
- Wiwik Handayani, M. A. (2022). Analisis Dan Mitigasi Resiko Rantai Pasok Dengan Metode Ahp Dan Fmea. *Journal Article*.
- Yuli Wibowo, A. S. (2020). A Fmea-Based Approach To Identify Risk Of Damage For Besuki Na-Oogst Tobacco. *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*.
- Yunisa. (2018). Analisis Pemahaman Pegawai Tentang Pekerjaan Kantor. *Economic Education Analysis Journal*.

LAMPIRAN

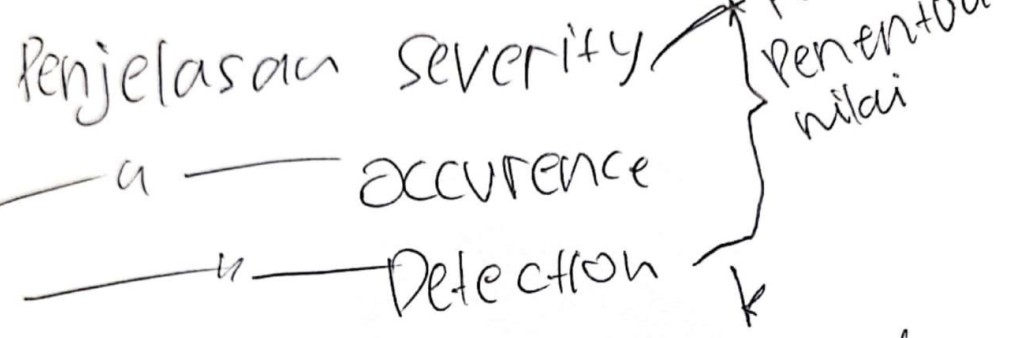




- ①. Mencari permasalahan pada bagian Auxiliary.
- ②. Faktor / penyebab terjadinya kegagalan dan pada horn seling lok
- ③. Penfungsinya Horn seling lokomotif
- ④. Faktor yg sering terjadi mengapa untuk pada horn seling lokomotif
- ⑤. Waktu perawatan terhadap Horn seling lokomotif

- ①. Struktur organisasi Balai yura
- ②. Alur dan gambar pedulsi
- ③. Wawancara fMEA, Severity occurrence dan defect
- ④. ukuran tekanan angetin dari kompresor
- ⑤. Diagram Pareto
- ⑥. Fishbone Diagram
- ⑦. menuliskan usulan perbaikan SWTIT

Fungsi FMEA → untuk mengatasi masalah pada hiru Scuris



letak FMEA

menggunakan landasan dari Buku

posisi FMEA

menanggulangi masalah hiru sulung dengan cara mengebahri faktor kesagaran dan nilai RPN nya

