

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Logistik

Logistik sendiri sering berkaitan dengan kegiatan memproses pesanan, transportasi, persediaan, penanganan barang, dan juga sistem informasi dan komunikasi. Logistik juga merupakan bagian dari terjadinya manajemen *Supply Chain* (rantai pasokan) yang meliputi kegiatan, perencanaan, pelaksanaan hingga pengawasan terhadap suatu proses perpindahan barang, penyimpanan barang, *management*, dan pengadaan transportasi untuk kebutuhan distribusi.

1.1.1 Definisi Logistik

Logistik sendiri memiliki berbagai macam definisi, baik secara umum maupun menurut para ahli. Beberapa pengertian logistik menurut para ahli yaitu :

1. Menurut Ariesy Tri Mauleny dkk, dalam buku Mempromosikan Logistik Indonesia yang Kompetitif (2020) (Kompas.com, 2021), logistik mengacu pada proses perolehan barang manufaktur, suku cadang, atau barang jadi dari pemasok untuk dikonsumsi.
2. Ini adalah proses pengelolaan, pengangkutan, dan penyimpanan produk hingga ke titik penyimpanannya.
3. Chopra dan Meindl (2016) dalam (Menurut 2024, n.d.) mendefinisikan logistik sebagai perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian aliran barang dan jasa dari titik asal ke titik konsumsi untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.

Logistik juga dapat diartikan sebagai proses pengangkutan, pengorganisasian, dan penyimpanan barang, dimulai dari pengiriman ke konsumen akhir dan semuanya dikelola dalam kegiatan rantai pasok.

1.1.2 Tujuan dan Manfaat Logistik

Berdasarkan Pokok-Pokok Manajemen Logistik Fungsi Logistik dalam Implementasi dan Pengoperasian Suntoro (2020) (Kompas.com, 2021), logistik adalah pengiriman barang dan bahan lainnya dalam jumlah yang tepat dan sesuai dengan waktu yang paling singkat yang diperlukan dikirim secara lokal. Biaya dan tujuannya adalah untuk meminimalisir biaya pengiriman menjadi terlalu tinggi dan menjaga pelayanan logistik yang baik.

1.1.3 Kegiatan Logistik

Kegiatan logistik Dalam jurnal Manajemen Logistik di Giant Ekstra (2017) karya Novelia Utami dan Onny Fitriana Sitorus dalam (Kompas.com, 2021), kegiatan logistik dibagi menjadi tujuh tahapan penting, yaitu:

1. **Perencanaan**
Kegiatan berpikir, meneliti, dan menghitung hal yang akan dilakukan di masa depan. Perencanaan dalam kegiatan logistik mengacu pada pemikiran dan pengambilan keputusan barang yang akan dijual serta menyesuaikan dengan kebutuhan konsumen.
2. **Pengorganisasian**
Dalam bidang logistik, pengorganisasian berarti menentukan pihak-pihak mana saja yang bertanggung jawab dalam mengatur, mengirim, serta menyimpan barang.
3. **Pengawasan**
Segala upaya yang dilakukan untuk memantau aktivitas. Artinya, aktivitas distribusi barang harus diawasi secara maksimal. Pengendalian dalam bidang logistik harus dilakukan dari pengecekan produk hingga produk tersebut tiba.
4. **Pengadaan**
Upaya untuk memastikan persediaan logistik. Jika dirasa persediaan tidak cukup, perlu ditindaklanjuti untuk menyediakan persediaan logistik yang diperlukan.
5. **Pencatatan**
Upaya mencatat persediaan barang yang ada. Dimulai dari ketersediaan produk hingga pengiriman produk ke konsumen perlu dicatat.
6. **Penyimpanan**
Kegiatan mengelola pergudangan yang dimulai dari penerimaan, pencatatan, pemasukan, penyimpanan, pengaturan, pembukuan, pemeliharaan hingga pendistribusian. Dalam kegiatan penyimpanan logistik, semuanya juga harus direncanakan serta dikendalikan dengan baik.
7. **Pemeliharaan**
Pemeliharaan bertujuan untuk menjaga situasi logistik tetap berjalan yang tidak hanya dilakukan sekali saja, melainkan dalam jangka waktu yang lama. Logistik yang ada di gudang merupakan aset perusahaan dan harus dijaga dan dilindungi dengan baik.

1.1.4 Sistem Logistik

Sistem logistik mencakup semua fasilitas yang menangani logistik. Terdapat 5 komponen yang harus diperhatikan dalam sistem logistik, yaitu:

1. **Transportasi**
Perusahaan perlu mempersiapkan transportasi atau armada yang akan digunakan. Tidak hanya itu, hal yang perlu diperhatikan juga oleh pihak

perusahaan adalah estimasi bahaya dan kemungkinan resiko yang akan ditimbulkan.

2. Lokasi

Pelaku usaha harus menentukan jarak ke suatu lokasi sebelum memutuskan jenis transportasi yang akan digunakan. Perusahaan juga harus merencanakan hal-hal lain, seperti: status stok, penerima, pabrik, dll.

3. Persediaan

Inventaris mengacu pada status pengadaan atau inventaris produk logistik. Dengan mencatat hasilnya, perusahaan dapat menentukan kebutuhan logistiknya. Dengan mencatat inventaris ini, bisnis dapat lebih mudah menentukan pengiriman logistik dan mengetahui kapan produk perlu diisi ulang.

4. Komunikasi

Komunikasi menjadi komponen yang tidak boleh ditinggalkan dalam sistem logistik. Adanya komunikasi akan membuat semua proses penyaluran barang (logistik) menjadi lebih lancar dan terstruktur. Kata lainnya tidak akan ada miskomunikasi antar kegiatan atau komponen logistiknya.

5. Penyimpanan

Komponen penyimpanan ini juga termasuk penanganan (*handling*), pergerakan (*movement*), pengepakan serta pengemasan produk yang tidak kalah penting untuk diperhatikan, karena bisa mempengaruhi kualitas produk.

1.2 Armada

Armada pengiriman barang merupakan armada perusahaan yang bertugas mengangkut barang sesuai jadwal pengiriman yang telah disiapkan. Seperti yang ketahui, ada berbagai kategori kendaraan pengangkut baik itu mobil pribadi, kendaraan bisnis untuk mengangkut penumpang, dan kendaraan untuk mengangkut barang. Armada pengangkut barang dibagi menjadi tiga jenis: darat, udara, dan laut. Transportasi darat biasanya menggunakan truk, transportasi laut menggunakan kapal laut, dan transportasi udara menggunakan pesawat terbang.

1.2.1 Jenis Armada Pengiriman Barang

Jika dilihat dari jenis dan kapasitas muatnya jasa pengiriman memiliki banyak jenis armada yang beragam. Berikut ini jenis-jenis armada pengiriman berdasarkan kapasitas muatan dan juga jenisnya :

1. Via Darat

Pengiriman melalui via darat merupakan jalur pengiriman yang memiliki peminat paling banyak, dikarenakan harganya yang murah dan juga mudah dalam

memantaunya. Pengiriman via darat biasa menggunakan truk ataupun kereta api logistik dalam mengirimkan barangnya.

2. Via Laut

Transportasi laut sering kali digunakan oleh perusahaan-perusahaan yang memproduksi barang-barang dengan berat dan ukuran yang cukup besar untuk diangkut antar pulau atau negara. Pengiriman melalui via laut membutuhkan waktu lebih lama, namun pengiriman via laut digunakan karena jauh lebih murah dan aman.

3. Via Udara

Transportasi udara di Indonesia sangat populer untuk jasa angkutan ekspedisi dan pengangkutan kargo dalam jumlah besar. Pengiriman melalui udara biasanya memakan waktu lebih cepat dibandingkan pengiriman melalui laut atau darat. Namun, tarifnya lebih mahal dibandingkan transportasi darat atau laut. Pesawat yang digunakan biasanya berukuran lebih besar dibandingkan dengan pesawat komersil pada umumnya.

1.2.2 Cara Memilih Jenis Angkutan yang Sesuai

Apabila telah mengetahui jenis barang yang akan dikirim dan jenis transportasi yang digunakan. Berikut ini adalah beberapa tips untuk memilih beberapa jenis transportasi untuk melakukan pengiriman barang :

1. Ketahui Berat dan Volume Barang

Hal yang harus diperhatikan adalah mengetahui berat, dimensi, maupun volume barang yang akan dikirim agar pelanggan dapat mengetahui jenis armada apa yang akan digunakan dan jalur mana yang cocok untuk pengiriman barang tersebut.

2. Tentukan Jalur Pengiriman

Rute pengiriman ditentukan berdasarkan dimensi dan berat produk dan juga bergantung pada seberapa jauh jangkauan paket, seperti antar kota, pulau, atau wilayah.

3. Cari Tarif yang Sesuai

Menyesuaikan tarif pengiriman adalah langkah terpenting yang dapat diambil pengirim saat memutuskan layanan pengiriman mana yang akan digunakan.

4. Ketahui Produk Layanan

Setelah Anda menemukan tarif pengiriman yang rendah atau metode pengiriman yang memenuhi kebutuhan pengirim, inilah saatnya untuk mempertimbangkan produk dan layanan. Produk dan layanan juga mencakup perkiraan waktu pengiriman, harga, dan jenis kendaraan yang digunakan.

1.3 Jasa

1.3.1 Pengertian Jasa

Jasa adalah setiap tindakan atau kegiatan yang ditawarkan oleh suatu pihak kepada pihak lain, yang pada dasarnya tidak terwujud dan tidak mengakibatkan kepemilikan apapun. Produksinya dapat dikaitkan atau tidak dengan suatu produk fisik (Kotler, 2005) dalam (Masturoh & Anggita, 2018). Jasa adalah suatu jasa yang tidak bersifat cabul oleh satu pihak kepada pihak lainnya, pada dasarnya tidak berwujud (tidak berwujud secara fisik), tidak memberikan hak kepemilikan apa pun, dan yang produksinya tidak dapat dilakukan oleh pihak ketiga.

Pelayanan adalah suatu proses yang biasanya terdiri dari serangkaian aktivitas tidak berwujud yang terjadi dalam interaksi antara pelanggan dan karyawan layanan dan sumber daya fisik dari sistem penyedia barang atau jasa yang disediakan sebagai solusi terhadap masalah pelanggan oleh Tjiptono dan Chandra, Gronroos (2016): 13)) dalam (Masturoh & Anggita, 2018).

1.3.2 Karakteristik Jasa

Karakteristik jasa menurut Kotler dan Keller (2016 : 425) dalam (Masturoh & Anggita, 2018) adalah sebagai berikut:

1. *Intangibility* (Tidak Berwujud):
Jasa berbeda dengan barang. Bila barang merupakan suatu objek, alat, material, atau benda.
2. *Variability* (Bervariasi):
Jasa bersifat sangat variabel karena merupakan *non-standardized output*, artinya terdapat banyak variasi bentuk, kualitas, dan jenis, tergantung pada siapa, kapan, dan di mana jasa tersebut diproduksi.
3. *Inseparability* (Tidak Terpisahkan):
Barang biasanya diproduksi terlebih dahulu, kemudian dijual, baru dikonsumsi.
4. *Perishability* (Tidak Tahan Lama):
Perishability berarti bahwa layanan adalah komoditas yang tidak tahan lama, tidak dapat disimpan untuk pemakaian ulang di waktu yang akan datang, dijual kembali, atau dikembalikan.

1.4 Keterlambatan (*Delay*)

Delay merupakan kegagalan suatu proses atau aktivitas berjalan sesuai jadwal atau waktu yang ditentukan. Permasalahan latensi seringkali terjadi di banyak bidang kehidupan, seperti dunia teknologi, transportasi, bahkan hubungan sosial, dan dapat menimbulkan dampak yang signifikan.

1.4.1 Definisi Keterlambatan (*Delay*)

Terdapat banyak pengertian tentang *delay*, berikut adalah definisi *delay* menurut para ahli atau dari beberapa sudut pandang yaitu sebagai berikut :

1. *Delay* dalam bahasa Inggris artinya penundaan, penundaan, penundaan. Kata itu sendiri sering digunakan untuk menggambarkan situasi atau kondisi yang memerlukan penundaan dari waktu tertentu.
2. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), kata “penundaan” berarti perbuatan menunda, mencegah sesuatu, atau menyebabkan sesuatu terjadi lebih lambat dari biasanya atau pada waktu yang telah ditentukan.
3. Menurut *Vocabullary* kata *delay* adalah menunda atau menunggu. Tindakan penundaan ini menimbulkan ketakutan yang besar bahkan kepanikan di kalangan konsumen, penonton, dan penonton.
4. Menurut Wulfram I Ervianto (2004) dalam (Viera Valencia & Garcia Giraldo, 2019) Keterlambatan adalah sebagai waktu pelaksanaan yang tidak dimanfaatkan sesuai dengan rencana kegiatan sehingga menyebabkan satu atau beberapa kegiatan selanjutnya menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan tepat sesuai jadwal yang telah direncanakan.

1.4.2 Faktor-faktor Keterlambatan (*Delay*)

Faktor keterlambatan yang diteliti dalam penelitian ini adalah pengelompokan dari faktor-faktor keterlambatan yang telah diuraikan oleh (Proboyo 1999), (Andi et al. 2003) dan (Assaf, A, 1995) dalam (Fitri Nur Kharina & Kusno Adi Sambowo, 2019) dalam (Viera Valencia & Garcia Giraldo, 2019) dan dikelompokkan menjadi sebelas (11) faktor, yaitu:

- a. Faktor Tenaga Kerja (*labors*)
- b. Faktor Bahan (*material*)
- c. Faktor Peralatan (*equipment*) .
- d. Faktor Karakteristik Tempat (*site characteristic*)
- e. Faktor Keuangan (*financing*)
- f. Faktor Situasi (*environment*)
- g. Faktor Perubahan (*change*)
- h. Faktor Lingkup dan Kontrak / Dokumen Pekerjaan (*contract document*)
- i. Faktor Perencanaan dan Penjadwalan (*planning and scheduling*)
- j. Faktor Sistem Inspeksi, Kontrol dan Evaluasi Pekerjaan
- k. Faktor Manajerial (*managerial*)

1.4.3 Jenis-jenis keterlambatan (*Delay*)

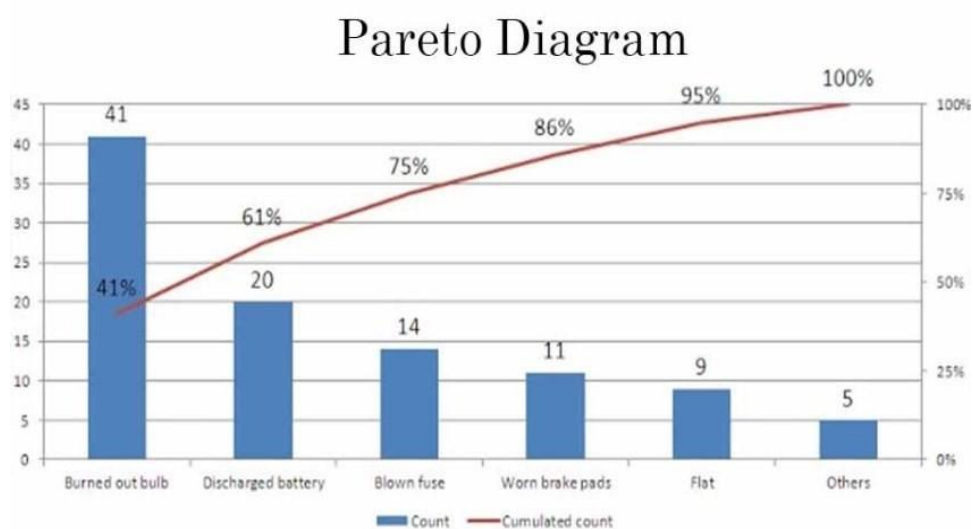
Jenis-jenis keterlambatan Kraiem dan Dickman menurut Wahyudi, (2006) dalam (Ahmad Migdad Alaydrus & Sarwono Hardjomuljadi, 2018) adalah sebagai berikut:

1. Keterlambatan yang tidak dapat diterima adalah keterlambatan yang disebabkan oleh tindakan, kelalaian, atau kesalahan pegawai.
2. Keterlambatan yang dapat diterima adalah penundaan yang disebabkan oleh kejadian di luar kendali kami.
3. Keterlambatan yang layak mendapat ganti rugi (*compensable delays*), adalah keterlambatan yang diakibatkan tindakan, kelalaian atau kesalahan.

1.5 Pareto Analysis

Yemima (2014) dalam (Suhaeri, 2017) menjelaskan bahwa diagram pareto pertama kali diperkenalkan oleh Alfredo Pareto dan digunakan pertama kali oleh Joseph Juran. Diagram pareto adalah grafik balok dan grafik garis yang menggambarkan perbandingan masing-masing jenis data terhadap keseluruhan. Dengan memakai diagram pareto dapat terlihat masalah mana yang lebih dominan sehingga dapat mengetahui prioritas penyelesaian masalah.

Bentuk diagram pareto tidak berbeda jauh dengan histogram. Pada sumbu horizontal adalah variabel yang bersifat kualitatif yang menunjukkan jenis cacat, sedangkan pada sumbu vertikal adalah jumlah cacat dan persentase cacat. Dalam diagram pareto jumlah atau persentase cacat diurutkan dari yang terbesar ke yang terkecil. Contoh diagram pareto dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Pareto Diagram (Nababan, n.d.)

Fungsi diagram pareto adalah untuk mengidentifikasi atau menyeleksi masalah utama untuk peningkatan kualitas dari yang paling besar ke yang paling kecil. Kegunaan diagram pareto adalah :

1. Menunjukkan masalah utama.
2. Menyatakan perbandingan masing-masing persoalan terhadap keseluruhan.

3. Menunjukkan tingkat perbaikan setelah tindakan perbaikan pada daerah yang terbatas.
4. Menunjukkan perbandingan masing-masing persoalan sebelum dan setelah perbaikan.

1.6 *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Di dalam proses analisis *delay* pengiriman, salah satu metode yang digunakan untuk menganalisa penyebab *delay* terbesar pada suatu perusahaan yaitu dengan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*).

Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) merupakan suatu teknik analisis untuk menentukan potensi kegagalan suatu komponen dan dampaknya terhadap kinerja sistem yang didukung oleh komponen tersebut. Tujuan FMEA adalah untuk mengidentifikasi berbagai mode kegagalan dan mekanisme yang dapat terjadi.

1.6.1 *Definisi Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)*

Ada beberapa alasan mengapa perlu menggunakan FMEA diantaranya adalah lebih baik mencegah terjadinya kegagalan dari pada memperbaiki kegagalan, meningkatkan peluang untuk dapat mendeteksi terjadinya suatu kegagalan, mengidentifikasi penyebab kegagalan terbesar dan mengeliminasinya, mengurangi peluang terjadinya kegagalan dan membangun kualitas dari produk dan proses.

Terdapat berbagai definisi mengenai FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Beberapa definisi tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Menurut Nadia (2011) dalam (Rizky, 2023) FMEA didefinisikan sebagai serangkaian tindakan sistematis yang bertujuan untuk menemukan dan mengevaluasi potensi kegagalan produk atau proses, serta dampak dari kegagalan tersebut. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi langkah-langkah yang dapat mengurangi risiko kegagalan dan mencatat semua proses yang terlibat. Menurut Stamatis (2015) dalam (Sari et al., 2018), *FMEA* adalah sebuah teknik yang digunakan untuk mendefinisikan, mengenali dan mengurangi kegagalan, masalah, kesalahan dan seterusnya yang diketahui dan/atau potensial dari sebuah sistem, desain, proses dan/atau servis sebelum mencapai ke konsumen.
2. Menurut (Wawolumaja, dkk, 2013) dalam (Pibisono et al., 2021) FMEA adalah alat yang secara sistematis mengidentifikasi akibat atau konsekuensi dari kegagalan sistem atau proses, serta mengurangi atau menghilangkan peluang terjadinya kegagalan.
3. Menurut (John Moubray) dalam (Rizky, 2023), FMEA adalah metode yang digunakan untuk memastikan bahwa pengaruh kegagalan terkait dengan setiap jenis kegagalan dan untuk mengidentifikasi jenis kegagalan yang mungkin

menyebabkan setiap kegagalan fungsi dan untuk memastikan bahwa pengaruh kegagalan terkait dengan setiap jenis kegagalan.

4. FMEA adalah metode yang digunakan untuk memastikan bahwa dampak kegagalan terkait dengan setiap jenis kegagalan, mengidentifikasi jenis kegagalan yang mungkin menyebabkan setiap kegagalan fungsi, dan memastikan bahwa dampak kegagalan terkait dengan setiap jenis kegagalan.

1.6.2 Tipe *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Ada beberapa jenis FMEA dan yang paling umum adalah DFMEA atau *Design FMEA* dan PFMEA atau *Process FMEA*. Perbedaan kedua jenis FMEA ini adalah sebagai berikut:

1. DFMEA

Menurut Rachman et al (2016) dalam (Suhaeri, 2017), DFMEA atau *Design FMEA*, berlaku untuk desain produk, khususnya pada tahap awal atau tahap akhir. Tujuan DFMEA adalah untuk mengungkap potensi kegagalan desain produk yang dapat berdampak antara lain pada kesehatan & keselamatan serta lingkungan.

2. PFMEA

Menurut Rachman et al (2016) dalam (Suhaeri, 2017), PFMEA atau Proses FMEA berkaitan dengan pengungkapan risiko dalam proses baru atau yang sudah ada. PFMEA dilakukan sebelum proses baru diimplementasikan atau, dalam hal proses yang sudah ada, dilakukan sebelum perubahan yang dilakukan pada proses lama diterapkan. Kedua skenario dalam melakukan PFMEA bertujuan untuk menemukan risiko apa pun yang dapat berdampak negatif terhadap produk, kualitas, keamanan, dan kepuasan pelanggan.

1.6.3 Keuntungan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Menurut Syukron dan Kholil (2013) dalam (Suhaeri, 2017) dari implementasi FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) tersebut maka terdapat beberapa keuntungan diantaranya yaitu sebagai berikut :

1. Meningkatkan kualitas, keandalan, dan keamanan produk.
2. Membantu meningkatkan kepuasan pelanggan.
3. Meningkatkan citra baik dan daya saing perusahaan.
4. Mengurangi waktu dan biaya pengembangan produk.
5. Memperkirakan tindakan dan dokumen yang dapat mengurangi resiko.

1.6.4 Implementasi *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Proses penerapan FMEA (*Failure Modes and Effects Analysis*) adalah teknik analisis yang digunakan oleh tim manufaktur dan bertanggung jawab untuk memastikan bahwa mereka meningkatkan kemungkinan menemukan penyebab kegagalan relevan yang telah dipertimbangkan dan disatukan dalam format :

1. Tentukan Apa yang Perlu Ditangani

Tentukan apakah ada proses baru yang belum diterapkan dan perlu ditinjau ulang agar dapat secara proaktif menangkap permasalahan yang mungkin muncul. saat ini ada proses atau sistem dalam melakukan sesuatu yang diganggu oleh masalah yang tidak dapat diselesaikan

2. Bentuk Tim FMEA Lintas Fungsional

Membangun tim yang benar-benar memahami bidang bisnis yang akan digarapnya. Tim FMEA yang dipimpin oleh seorang koordinator berasal dari berbagai fungsi dan dapat bekerja sama untuk mengidentifikasi permasalahan yang perlu diselesaikan.

3. Tetapkan Proses, Sistem, atau Langkah-Langkahnya

Buat daftar metode, prosedur, atau proses apa pun yang terkait dengan bagian masalah bisnis yang perlu ditangani. Buat diagram atau buatlah diagram yang menunjukkan dan menjelaskan keseluruhan proses dengan jelas kepada seluruh anggota.

4. Analisis Setiap Langkah dan Tentukan Area Masalah

Menganalisis setiap proses dalam sistem dan mengidentifikasi dimana masalah terjadi atau mungkin terjadi (mode kegagalan). Buat daftar semua istilah dari analisis kegagalan dan jelaskan masing-masing istilah tersebut dengan jelas.

5. Pilih Masalah Mana yang Akan Diprioritaskan

Dari daftar permasalahan atau jenis kegagalan, tentukan permasalahan mana yang harus diprioritaskan dengan menghitung *Risk Priority Number* (RPN) FMEA. Beri peringkat derajat, aktivitas, dan penemuan dari 1 hingga 10, lalu kalikan tiga dengan satu. Lakukan penilaian risiko ini untuk semua yang ada dalam daftar. Meninjau masalah dengan RPN tertinggi akan membantu memutuskan mana yang akan diprioritaskan.

6. Terapkan Perubahan

Setelah mengidentifikasi permasalahan yang harus diprioritaskan berdasarkan RPN, terapkan perubahan yang dapat menghilangkan atau mengurangi terjadinya atau dampak permasalahan tersebut.

7. Pantau Implementasi Perubahan dan Ukur Efektivitasnya

Pastikan perubahan diterapkan dan berdampak positif pada bisnis Anda. Mengevaluasi dampak dengan memeriksa proses, prosedur, atau tingkat di mana perubahan terjadi dan menentukan apakah hasil yang diinginkan telah tercapai.

1.6.5 Variabel *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA)

Menurut (Rachman et al., 2016) dalam (Rizky, 2023) terdapat tiga proses variabel utama dalam FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yaitu *Severity*, *Occurance*, dan *Detection*. Ketiga proses ini berfungsi untuk menentukan nilai

rating keseriusan pada Potential Failure Mode. Berikut merupakan 3 variabel utama dalam FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*), yaitu sebagai berikut :

1. *Severity*

Menurut Ghivaris et al (2015) dalam (Rizky, 2023), Tingkat keparahan menentukan potensi dampak kesalahan dengan mengurutkannya berdasarkan konsekuensi yang ditimbulkannya. Dampak (*severity*) suatu kegagalan diberi peringkat dari 1 hingga 10, dengan peringkat 1 sebagai tingkat keparahan terendah (risiko rendah) dan peringkat 10 sebagai tingkat keparahan tertinggi (risiko tinggi).

Terdapat penjelasan *severity* dari mode kegagalan untuk masing - masing ranking yang dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Tabel *Severity*

Rating	Kriteria
1	<i>Negligible Severity</i> (Pengaruh buruk yang dapat diabaikan). Kita tidak perlu memikirkan bahwa akibat ini akan berdampak pada kualitas produk. Konsumen mungkin tidak akan memperhatikan kecacatan ini
2 3	<i>Mild Severity</i> (Pengaruh buruk yang ringan). Akibat yang ditimbulkan akan bersifat ringan, konsumen tidak akan merasakan penurunan kualitas.
4 5 6	<i>Moderate Severity</i> (Pengaruh buruk yang moderate). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas, namun masih dalam batas toleransi.
7 8	<i>High Severity</i> (Pengaruh buruk yang tinggi). Konsumen akan merasakan penurunan kualitas yang berada diluar batas toleransi.
9 10	<i>Potential Severity</i> (Pengaruh buruk yang sangat tinggi). Akibat yang ditimbulkan sangat berpengaruh terhadap kualitas lain, konsumen tidak akan menerimanya

*) (Krisnaningsih et al., 2021)

2. *Occurance* (Kejadian)

Menurut Ghivaris et al (2015) dalam (Rizky, 2023), *occurance* merupakan kemungkinan bahwa penyebab tersebut dapat terjadi dan menghasilkan bentuk kegagalan selama masa penggunaan produk. Penentuan ranking *occurance* terdapat *ranking* 1 sampai dengan 10. Untuk *ranking* 1 adalah tingkat kejadian rendah (tidak sering) dan *ranking* 10 adalah tingkat kejadian tinggi (sering). Untuk penjelasan frekuensi setiap pemeringkatan dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2. 2 Tabel Occurance

<i>Degree</i>	Berdasarkan Frekuensi Kejadian	<i>Rating</i>
<i>Remote</i>	0,001 per 1000 item	1
<i>Low</i>	0,1 per 1000 item	2
	0,5 per 1000 item	3
<i>Moderate</i>	1 per 1000 item	4
	2 per 1000 item	5
	5 per 1000 item	6
<i>High</i>	10 per 1000 item	7
	20 per 1000 item	8
<i>Very High</i>	50 per 1000 item	9
	100 per 1000 item	10

*)(Krisnaningsih et al., 2021)

3. *Detection* (Temuan)

Menurut Ghivaris et al (2015) dalam (Rizky, 2023), *detection* adalah sebuah cara (prosedur), tes, atau analisis untuk mencegah kegagalan pada *service*, proses, atau pelanggan. Dalam menentukan *ranking detection* terdiri dari *ranking* 1 sampai dengan 10. Untuk *ranking* 1 adalah tingkat pengontrolan yang dapat mendeteksi kegagalan (selalu dapat) dan *ranking* 10 adalah tingkat pengontrolan yang tidak dapat mendeteksi kegagalan. Tabel penilaian tingkat deteksi dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2. 3 Tabel Detection

<i>Rating</i>	Kriteria	Berdasarkan Frekuensi Kejadian
1	Metode pencegahan sangat efektif. Tidak ada kesempatan penyebab mungkin muncul.	0,001 per 1000 item
2	Kemungkinan penyebab terjadi sangat rendah	0,1 per 1000 item
3		0,5 per 1000 item
4	Kemungkinan penyebab terjadinya bersifat moderat. Metode pencegahan kadang mungkin penyebab itu terjadi	1 per 1000 item
5		2 per 1000 item
6		5 per 1000 item
7	Kemungkinan penyebab terjadi masih tinggi. Metode pencegahan kurang efektif. Penyebab masih berulang kembali.	10 per 1000 item
8		20 per 1000 item
9	Kemungkinan penyebab terjadi masih sangat tinggi. Metode pencegahan tidak efektif.	50 per 1000 item
10		100 per 1000 item

*)(Krisnaningsih et al., 2021)

1.6.6 Risk Priority Number (RPN)

Menurut Ghivaris et al (2015) dalam (Rizky, 2023), RPN (*Risk Priority Number*) atau angka prioritas resiko merupakan produk matematis dari keseriusan (*severity*), kemungkinan terjadinya cause akan menimbulkan kegagalan 22 yang berhubungan dengan *effects (occurance)*, dan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan sebelum terjadi pada pelanggan (*detection*). Persamaan *Risk Priority Number* (RPN) dinyatakan seperti di bawah ini :

$$RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- S = *Severity* (Keparahan)
 O = *Occurance* (Kejadian)
 D = *Detection* (Temuan)

Risk Priority Number (RPN) adalah hasil dari perhitungan $S \times O \times D$ yang nantinya akan terlihat nilai RPN pada tiap penyebab *delay*, yang memiliki angka RPN tinggi nantinya harus menjadi perhatian agar dapat mengurangi angka penyebab *delay* pengiriman yang terjadi.

Nilai *Risk Priority Number* (RPN) untuk setiap potensi permasalahan kemudian digunakan untuk membandingkan penyebab yang teridentifikasi selama analisis. Secara umum RPN (Nomor Prioritas Risiko) berada dalam batas yang ditentukan. Dapat menyarankan atau menerapkan tindakan perbaikan untuk mengurangi risiko. Contoh hasil pengolahan data dapat dilihat pada tabel 2.4

Tabel 2. 4 Hasil Pengolahan FMEA

Part	Failure Mode	Failure Effect	Failure Case	S	O	D	RPN	X RPN
BAN	Ban bocor	Unit tidak dapat berjalan	Getaran berlebih pada unit	6	4	6	144	144
	Ban sobek	Unit tidak dapat beroperasi	Beban kerja unit berlebihan	5	5	4	100	155
			Medan jalan bergelombang	7	5	6	210	
ACCU	ACCU DROP	Unit tidak dapat dihidupkan	Penggunaan unit overtime	7	7	5	245	181
			Klem accu rusak	7	6	5	210	
			Pull accu rusak	6	5	4	120	
			Interval Preventive Maintenance kurang akurat	6	5	5	150	
Coupling	Coupling Slip		Kampas coupling aus	5	4	4	80	84

		Transmisi mesin tidak optimal	Pegas <i>coupling</i> lemah	6	4	3	72	
			Kurang adanya <i>maintenance</i>	5	5	4	100	
<i>Hose Spiral</i>	<i>Hose Spiral</i> sobek	Unit tidak dapat beroperasi dengan maksimal	Beban kerja unit berlebihan	5	6	5	150	150
<i>Separator</i>	<i>Separator</i> kotor	Unit tidak dapat beroperasi	Medan jalan berdebu	6	4	7	168	
			Kurang adanya <i>maintenance</i>	6	5	4	120	144

*) Bimby Khridamara, Deny Andesta, 2022

2.7 FTA (*Fault Tree Analysis*)

Fault Tree Analysis (FTA) adalah metode analisis kegagalan yang digunakan dalam rekayasa sistem untuk menganalisis kombinasi kesalahan yang mungkin terjadi dalam suatu sistem. FTA menggunakan diagram pohon untuk menggambarkan kombinasi kesalahan dan peristiwa yang tidak diinginkan secara paralel dan berurutan, serta menganalisisnya berdasarkan kondisi lingkungan dan pengoperasian.

Tujuan utama FTA adalah untuk menemukan semua jalur yang menyebabkan terjadinya efek samping. FTA digunakan untuk mengetahui keandalan suatu produk dan untuk menunjukkan hubungan sebab akibat antara satu peristiwa dengan peristiwa lainnya.

Dengan demikian, FTA merupakan alat yang penting dalam rekayasa sistem untuk memastikan keandalan produk dan mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara berbagai peristiwa yang mungkin terjadi.

2.7.1 Definisi FTA (*Fault Tree Analysis*)

Analisis pohon kesalahan adalah representasi diagram satu arah yang menghubungkan informasi yang diperoleh dari analisis kesalahan. Hasil dari analisis pohon kesalahan (FTA) adalah struktur berbentuk pohon yang direpresentasikan secara grafis, menggunakan logika yang terkait dengan kesalahan sistem. FTA sering digunakan untuk mempelajari risiko dan ketidaknormalan sistem. Terdapat berbagai definisi mengenai FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Beberapa definisi tersebut yaitu sebagai berikut :

1. Priyanta (2000) dalam (Sari et al., 2018), FTA merupakan teknik untuk mengidentifikasi kegagalan dari suatu sistem. FTA berorientasi pada fungsi atau yang lebih dikenal dengan “*top down approach*” karena analisa ini berawal dari level atas dan meneruskannya ke bawah.
2. Menurut Munawir dan Yunanto (2014) dalam (Pibisono et al., 2021) *Fault Tree Analysis* (FTA) adalah metode untuk menganalisa kegagalan sistem

kegagalan dari gabungan beberapa sub-sistem dan level yang dibawahnya dan juga kegagalan komponen. *Fault Tree Analysis* mengilustrasikan hubungan antara *basic event* (akar kejadian yang menyebabkan *top event* terjadi) dan *top event* (kejadian yang terjadi). *Basic event* bisa saja kondisi lingkungan, kesalahan sumber daya manusia (SDM), spesifik kegagalan komponen. Simbol yang menghubungkan ini disebut *logic gate* (gerbang logika).

3. Menurut (Kartikasari & Romadhon, 2019) dalam (Rizky, 2023). FTA (*Fault Tree Analysis*) merupakan metode untuk menemukan faktor risiko yang menyebabkan kegagalan, Metode ini menggunakan *top-down approach*. Inidimulai dengan asumsi kegagalan dari kejadian puncak (*top event*), kemudian menjelaskan alasan kejadian puncak sampai pada sumber kegagalan

2.7.2 Fungsi dan Manfaat FTA (*Fault Tree Analysis*)

Fault Tree Analysis (FTA) merupakan sebuah digaram yang berfungsi untuk mendeteksi adanya gejala supaya mengetahui akar penyebab suatu masalah, dimulai dari kejadian puncak TOP (puncak). Adapun menurut Nursantoso (2018), manfaat penggunaan *fault tree analysis* adalah sebagai berikut:

1. Menginvestigasi suatu kegagalan.
2. Menganalisa kemungkinan sumber-sumber resiko sebelum kegagalan timbul.
3. Menemukan tahapan kejadian yang kemungkinan besar sebagai penyebab kegagalan.
4. Dapat menentukan faktor-faktor penyebab yang kemungkinan besar menjadi penyebab kegagalan

2.7.3 Metode FTA (*Fault Tree Analysis*)

Perbedaan utama antara FTA dan analisis kegagalan lainnya adalah bahwa analisis kegagalan lainnya umumnya diterapkan secara bottom-up (analisis induktif) pada tingkat fungsional atau komponen sistem. Metode yang digunakan dalam Fault Tree Analysis (FTA) adalah : Gerbang Logika (*Logic Gates*).

FTA melakukan identifikasi hubungan antara faktor penyebab dan ditampilkan dalam bentuk pohon kesalahan dengan menggunakan gerbang logika sederhana. Gerbang logika adalah simbol yang dapat menggambarkan kondisi pemicu terjadinya kegagalan, baik kondisi tunggal maupun kumpulan dari berbagai macam kondisi.

- a. Metode *Top Down*

Metode ini mengasumsikan kejadian paling umum (top events) atau puncak kejadian yang diinginkan yang gagal atau hilang dalam pembangunan Apartemen Westown View. Hal ini memungkinkan FTA untuk memastikan bahwa tidak ada satu titik kegagalan pun yang menyebabkan kejadian buruk atau kerugian.

2.7.4 Simbol dan istilah FTA (*Fault Tree Analysis*)

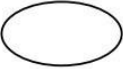
Menurut Pasaribu, dkk, (2017), terdapat simbol dan istilah yang digunakan dalam *Fault Tree Analysis*, yaitu simbol kejadian, simbol gerbang dan simbol transfer. Simbol diagram yang dipakai untuk menyatakan hubungan tersebut disebut gerbang logika (*logic gate*). Output dari sebuah gerbang logika ditentukan oleh *event* yang masuk ke gerbang tersebut. Adapun gambar dan penjelasan dari masing-masing simbol tersebut adalah sebagai berikut :

a. Simbol Kejadian (*Event*)

Simbol kejadian digunakan untuk mewakili sifat dari setiap kejadian sistem. Simbol-simbol kejadian ini memudahkan untuk mengidentifikasi suatu kejadian yang telah terjadi.

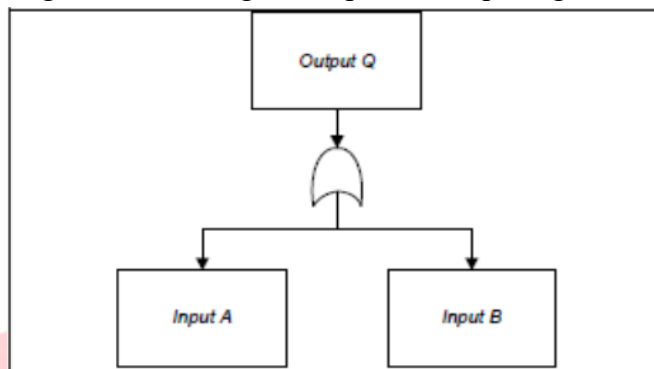
b. Simbol Gerbang

Simbol gerbang digunakan dalam analisis pohon kesalahan untuk menunjukkan hubungan antara berbagai peristiwa dalam suatu sistem. Setiap peristiwa dalam sistem dapat secara individu atau bersama-sama menyebabkan terjadinya peristiwa lain. Simbol gerbang juga digunakan untuk menunjukkan hubungan antara peristiwa masukan yang mengarah ke peristiwa keluaran. Dengan kata lain, peristiwa keluaran disebabkan oleh peristiwa masukan yang saling terhubung dalam proses sistem secara tertentu. Pada gambar 2.2 di bawah ini merupakan simbol-simbol dari metode *Fault Tree Analysis* (FTA) :

Simbol	Arti	Simbol	Arti
	<i>Basic Event</i> Dasar inisiasi kesalahan yang tidak membutuhkan pengembang yang lebih jauh		<i>External Event</i> Event yang diekspektasikan muncul
	<i>Conditioning Event</i> Kondisi <i>specify</i> yang dapat diterapkan ke berbagai gerbang logika		Gerbang <i>AND</i> Kesalahan manual akibat semua input masalah yang terjadi
	<i>Undevelopment Event</i> Event yang tidak dapat dikembangkan lagi karena informasi tidak tersedia		Gerbang <i>OR</i> Kesalahan muncul akibat salah satu input masalah yang terjadi

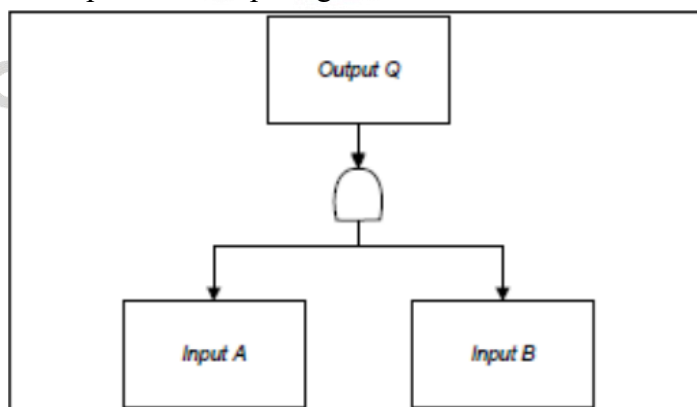
Gambar 2. 2 Simbol FTA(Krisnaningsih et al., 2021)

1. Gerbang OR. Gerbang OR digunakan dalam analisis pohon kesalahan untuk menunjukkan bahwa kejadian *output* akan terjadi jika setidaknya salah satu dari kejadian *input* gagal. Dengan kata lain, *output event* akan terjadi jika minimal satu dari *input event* terjadi. Gerbang OR memungkinkan adanya keterkaitan antara beberapa kejadian *input* yang dapat menyebabkan kejadian *output* tertentu. Contoh gambar Gerbang OR dapat dilihat pada gambar 2.3



Gambar 2. 3 Gerbang OR (Suhaeri, 2017)

2. Gerbang AND. Gerbang AND digunakan dalam analisis pohon kesalahan untuk menunjukkan bahwa kejadian *output* akan terjadi hanya jika semua kejadian *input* terjadi secara bersamaan. Dengan kata lain, *output event* akan terjadi jika dan hanya jika semua event *input* terjadi secara bersamaan. Gerbang AND membutuhkan semua kejadian *input* untuk terjadi agar kejadian *output* dapat terjadi, menunjukkan keterkaitan antara kejadian-kejadian yang diperlukan untuk menyebabkan kejadian tertentu dalam analisis pohon kesalahan. Contoh gerbang AND dapat dilihat seperti gambar 2.4



Gambar 2. 4 Gerbang AND (Suhaeri, 2017)

2.7.5 Langkah-langkah FTA (*Fault Tree Analysis*)

Adapun langkah-langkah dilakukannya FTA (*Fault Tree Analysis*) adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi *Top level Event*



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Pada tahap ini diidentifikasi jenis *delay* untuk mengidentifikasi kesalahan sistem. Pemahaman tentang sistem dilakukan agar dapat mempelajari semua informasi tentang sistem dan ruang lingkupnya.

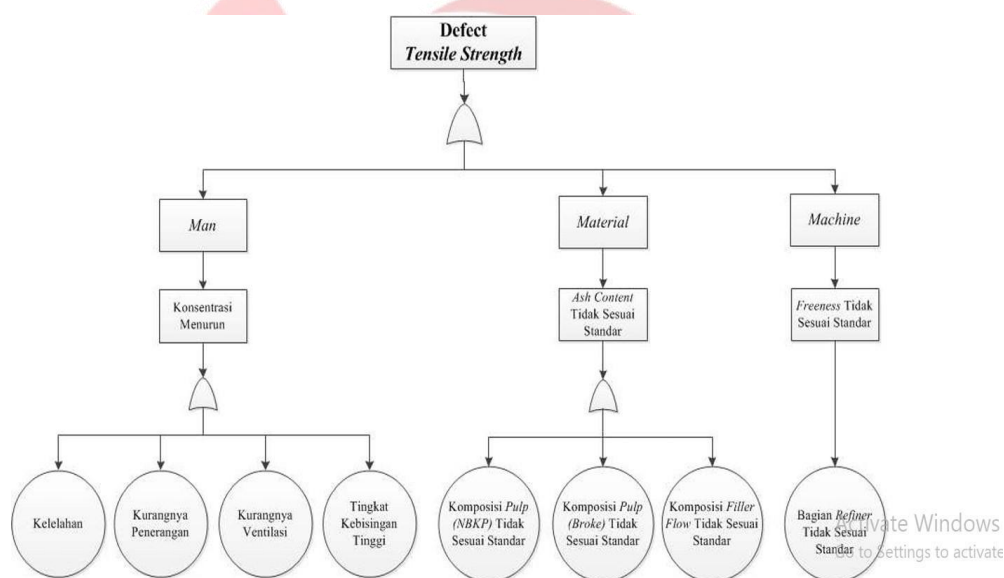
2. Membuat Diagram Pohon Kesalahan

Diagram pohon kesalahan menunjukkan bagaimana suatu *top level event* dapat muncul pada jaringan.

3. Menganalisa Pohon Kesalahan.

Analisa pohon kesalahan digunakan untuk memperoleh informasi yang jelas dari suatu sistem dan perbaikan yang diperlukan.

Pada gambar 2.5 di bawah ini adalah contoh dari hasil penelitian menggunakan FTA :



Gambar 2.5 Contoh Hasil FTA (Suhaeri, 2017)

2.8 Analisis 5W+1H

5W+1H merupakan metode untuk mengidentifikasi permasalahan yang sedang terjadi secara detail. Berupa beberapa pertanyaan, yaitu: *what*, *who*, *where*, *when*, *why* dan *how* (apa, siapa, dimana, kapan, mengapa dan bagaimana) biasanya disajikan dalam format tabel.

Masri (2010:37) dalam (Pinem,2021) menyatakan unsur-unsur berita : 5W+1H adalah singkatan dari “*what, who, when, where, why, how*” yang dalam bahasa Indonesia menjadi “apa, siapa, kapan, dimana, mengapa, bagaimana”. Semua unsur inilah 11 yang harus terkandung dalam sebuah artikel biasa atau berita biasa yang digunakan untuk menulis berita. Bukan hanya untuk menulis berita,

bahkan untuk menulis secara umum, seperti menulis cerita dan bahkan menulis artikel.

1. *What* Unsur *what* (apa) menjelaskan seputar apa yang terjadi. Secara singkat, pertanyaan ini menanyakan tentang inti masalah dari kejadian yang ingin disampaikan.
2. *Who* Unsur *who* (siapa) menjadi pertanyaan yang menjurus kepada subjek atau pelaku dari peristiwa atau masalah. Ini digunakan untuk mengetahui siapa saja yang terlibat dalam peristiwa yang berkaitan tersebut.
3. *When* Unsur *when* (kapan) menitik beratkan pada keterangan waktu perihal masalah atau peristiwa yang terjadi. Unsur ini menjadi penjelas yang membantu menerangkan informasi secara lebih akurat dan dapat diandalkan.
4. *Where* Unsur *where* (dimana) menjadi salah satu keterangan yang menjelaskan tentang tempat suatu kejadian atau masalah terjadi. Ini bisa menjadi unsur yang memberikan bukti fisik terkait keberlangsungan suatu peristiwa atau masalah.
5. *Why* Unsur *why* (mengapa) menitik beratkan pada alasan atau latar belakang dari peristiwa atau masalah yang diulas. Ini bisa menjadi unsur yang dapat membantu mengembangkan informasi terkait masalah atau peristiwa yang ada.
6. Bagaimana Unsur *How* memusatkan perhatian pada cara, uraian, atau penjelasan mengenai suatu peristiwa yang mungkin terjadi. Elemen ini juga merupakan pernyataan yang mendukung elemen *Why* yang dijelaskan di atas.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

2.9 Penelitian Terdahulu

Sebagai acuan dari penelitian ini, dilakukan *review* beberapa penelitian dengan menggunakan teknik FMEA (*Failure Mode Effects Analysis*) dan FTA (*Fault Tree Analysis*) pada jurnal penelitian sebelumnya. Secara rinci dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis (Tahun)	Judul Jurnal/ Skripsi	Hasil Penelitian
1.	Rizky Dwi Hardianto, Nuriyanto (2023)	Analisis Penyebab <i>Reject</i> Produk <i>Paving Block</i> Dengan Pendekatan Metode FMEA Dan FTA	Berdasarkan temuan yang dihasilkan dari penelitian yang dilaksanakan pada proses produksi <i>paving block</i> di PT. Duta Beton Mandiri, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: 1. Berdasarkan analisa FMEA diperoleh nilai RPN tertinggi yaitu 448 dari moda kegagalan potensial penyiraman produk tidak merata dan 384 dari moda kegagalan potensial produk kurang padat, kedua moda kegagalan potensial tersebut harus dijadikan prioritas untuk dilakukannya perbaikan.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

No	Nama Penulis (Tahun)	Judul Jurnal/ Skripsi	Hasil Penelitian
			2. Berdasarkan analisa FTA diketahui Faktor manusia dan mesin paling sering menjadi penyebab kegagalan proses produksi., Ketidakteitian operator saat mengoperasikan mesin dan jadwal perawatan yang tidak teratur menyebabkan kerusakan manusia. Penyebab dari kegagalan produksi pada perusahaan bersumber kekurangan konsentrasi dan ketelitian pekerja yang menyebabkan kegagalan mesin pada komponen dan Karena penggunaan yang berlebihan dan jadwal perawatan yang tidak teratur, fungsi peralatan yang digunakan menurun. Akibatnya, konsekuensi yang ditimbulkan sangat berdampak pada penurunan kualitas <i>paving block</i>.
2.	Bimby Khridamar a, Deny Andesta, 2022	Analisis Penyebab Kerusakan <i>Head Truck</i> -B44 Menggunakan Metode FMEA dan FTA (Studi Kasus : PT. Bima, Site Pelabuhan Berlian)	Pertama, dalam proses pelayanan jasa di PT. BIMA pada site Pelabuhan Berlian memiliki 5 jenis Serambi <i>Engineering</i>, 4 pesawat angkut, namun yang paling banyak jumlah unit dan sering digunakan beroperasi adalah unit <i>head truck</i>. Berdasar data <i>history</i> yang ada unit <i>head truck</i>-B44 sering terjadi masalah kerusakan pada beberapa bagian unit yakni kerusakan komponen <i>Accu</i>, Ban, <i>Coupling</i>, <i>Hose Spiral</i> dan <i>Separator</i>. Kedua, dengan analisis FMEA ditemukan terkait jenis kerusakan yang memiliki skor nilai RPN terbesar yaitu jenis kerusakan unit <i>head truck</i>-B44 pada bagian <i>accu</i> yang memiliki nilai RPN sebesar 181. Ketiga, dari hasil analisis menggunakan metode FTA ditemukan bahwa penyebab dari terjadinya kerusakan pada unit <i>accu drop</i> yaitu penggunaan unit <i>overtime</i>, klem <i>accu</i> rusak, <i>pull accu</i> rusak dan <i>interval preventive maintenance</i> kurang akurat.
3.	Achmad Andriyanto,	Analisis Penyebab Kegagalan Pengiriman	Usulan perbaikan yang dapat dilakukan oleh perusahaan diantaranya adalah memberikan

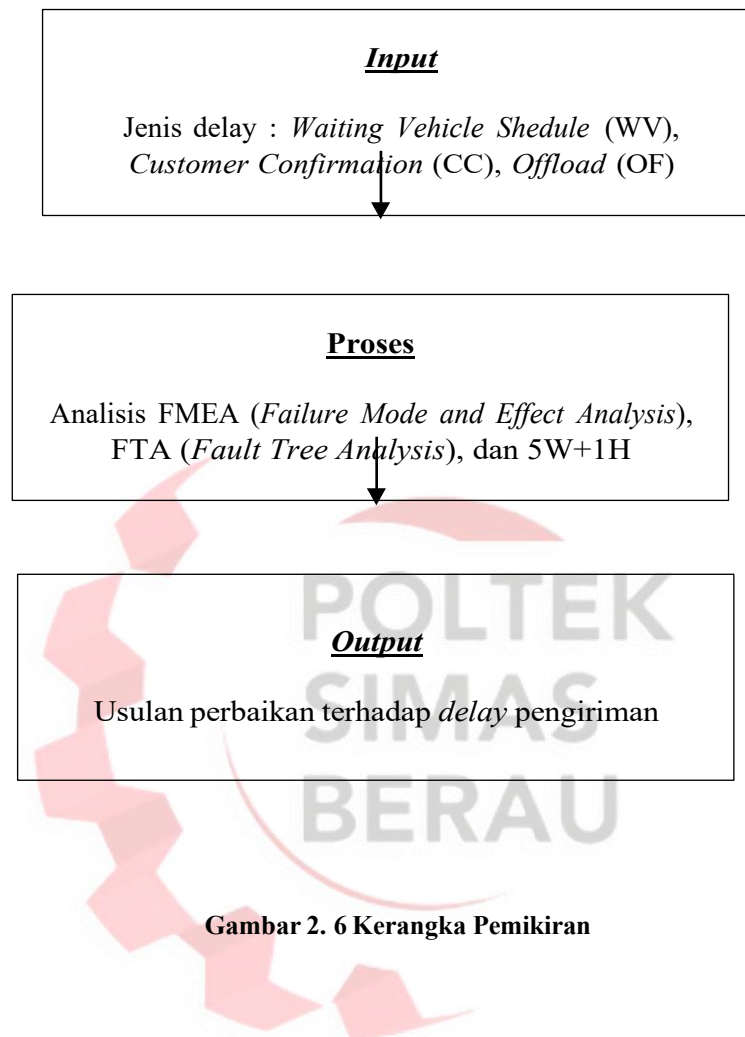
No	Nama Penulis (Tahun)	Judul Jurnal/ Skripsi	Hasil Penelitian
	ST.,MT dan Yuniar Ega Anggraini Putri (Mei, 2021)	Barang <i>Project</i> 247 Atau Jenis Sxq Pada Divisi <i>Operation Airfreight</i> PT Cipta Krida Bahari dengan Metode <i>Failure Mode And Effect Analysis</i> (FMEA) Dan <i>Fault Tree Analysis</i> (FTA).	<i>Standart Operational Procedure</i> (SOP) tertulis kepada karyawan, meningkatkan koordinasi antar karyawan yang berhubungan langsung dengan barang jenis SXQ, memberikan pengarahan kepada karyawan untuk melakukan maintenance terhadap mesin serta sitem yang digunakan dalam pekerjaan sehari-hari
4.	Muhammad Faishal Thariq dan Fakhri Fahma, 2020	Analisis Penyebab Terjadinya Produk Gagal Pada <i>Spunpile</i> di PT XYZ Menggunakan Metode FMEA dan FTA	Usulan perbaikan yang dapat dilakukan adalah : • Dibangun penutup material, seperti atap dengan tiang-tiang besi • Penataan ulang proses pembelian dan pengiriman material • Membuat rancangan penutup material untuk desain plant selanjutnya Dibangun akses bagi inspektur QC <i>incoming</i> seperti tangga agar bisa memeriksa material secara menyeluruh
5.	Jl. Prof. H. Soedarto-SH Tahun 2018	Analisis Penyebab Cacat Menggunakan Metode FMEA Dan FTA Pada Departemen Final Sanding PT Ebako Nusantara	Usulan perbaikan sebagai langkah mitigasi terhadap penyebab terjadinya cacat <i>scratch</i> dan <i>wave surface</i>, yaitu • Memposisikan fan di Departemen Final Sanding di setiap kelompok kerja sejumlah operator dan mampu menjangkau semua operator di kelompok tersebut • Memberikan rambu-rambu dan poster tentang postur yang baik di lingkungan Departemen <i>Final Sanding</i>. • Melakukan briefing setiap hari sebelum bekerja tentang target dan jumlah jam kerja yang ditugaskan bagi setiap operator • Memberikan poster tentang penggunaan material dan <i>tools</i> kerja di lokasi kerja operator. • Pemberian motivasi kepada operator melalui insentif gaji untuk pencapaian target kualitas, hal ini didasarkan pada akar permasalahan kinerja operator yang rendah

No	Nama Penulis (Tahun)	Judul Jurnal/ Skripsi	Hasil Penelitian
			• Memposisikan <i>fan</i> di departemen <i>sanding</i> di setiap kelompok kerja sesuai jumlah operator dan mampu menjangkau semua operator di kelompok tersebut, hal ini dilihat dari akar permasalahan lingkungan kerja yang panas sehingga membuat pekerja cepat lelah • Pembuatan SOP metode pengamplasan, hal ini dilihat dari akar permasalahan kualitas yang masih sering tidak dipenuhi sehingga diperlukan SOP untuk pengamplasan Pengetatan standar kualitas untuk mengurangi <i>rework</i>, hal ini dilihat dari akar permasalahan <i>rework</i> menambah pekerjaan operator.

2.10 Kerangka Pemikiran

Kerangka penelitian yang digunakan di penelitian ini digunakan untuk menggambarkan bagaimana pengendalian delay pengiriman yang dilakukan menggunakan metode FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) dan FTA (*Fault Tree Analysis*) dapat menganalisis tingkat *delay* barang yang terjadi di PT Cipta Krida Bahari Tanjung Redeb. Berdasarkan tinjauan pustaka dan data yang penulis peroleh di perusahaan, maka disusun kerangka pemikiran penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.6

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL



Gambar 2. 6 Kerangka Pemikiran

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL