

**Analisis Resiko Kebakaran Di Bandara RR Menggunakan Metode FMEA****Mardhiah Gani<sup>1</sup>, Aprissa Rian Histiari<sup>2</sup>, Asih Ahistasari<sup>3</sup>, Raymans Yesthico Wariori<sup>4\*</sup>**<sup>1,2,3</sup>Jurusan Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sorong  
Jl. Pendidikan No. 27 Klabulu, Malaimsimsa, kota Sorong, Tel.: (0951) 322382\*Koresponding Penulis, E-mail: [aprisa@um-sorong.ac.id](mailto:aprisa@um-sorong.ac.id)*Diterima 26 Januari 2023; Disetujui 20 Maret 2023; Dipublikasikan 31 Maret 2023***Abstrak**

Risiko adalah kemungkinan terjadinya sebuah peristiwa yang dapat pergaruhi misi organisasi. Hal ini menunjukkan bahwa perlunya kewaspadaan dan pencegahan terhadap kebakaran perlu ditingkatkan. *Risk Control* adalah tindakan yang diambil untuk menyelamatkan perusahaan dari kerugian dengan menentukan cara terbaik untuk menghadapi risiko. Adanya kemungkinan risiko potensi kebakaran di Bandar Udara RR karena masih terdapat potensi-potensi yang mengakibatkan kebakaran misalnya adanya tumpahan minyak, masyarakat sipil masih beraktivitas di sekitar area PH. Tujuan penelitian ini mengarah pada potensi bahaya kebakaran di Bandar Udara RR dan lebih merekomendasikan cara meminimalisir terjadinya kebakaran. Fungsi utama FMEA adalah untuk memahami dan mengantisipasi batasan risiko kegagalan yang mungkin terjadi dan memitigasi pengurangan risiko. Hasil pengolahan data terdapat 8 Level risiko tertinggi dari RPN yang terbesar adalah 213.33 dan RPN yang level risiko sedang adalah 76. Level Sedangkan risiko kebakaran tertinggi adalah 193.33 dan RPN yang level risiko sedang adalah 116 dan 110.

**Kata kunci :** *Failure Mode and Effect Analysis, Risk Assesment, FMEA***Abstract**

*Risk is the possibility of an event occurring that could affect the mission of the organization. This shows that the need for vigilance and prevention of fires needs to be increased. Risk Control is an action taken to save a company from losses by determining the best way to deal with risks. There is a potential risk of fire potential at RR Airport because there are still potentials that result in fires, for example an oil spill, civil society is still active around the PH area. The purpose of this study leads to the potential fire hazard at RR Airport and recommends more ways to minimize the occurrence of fires. The main function of FMEA is to understand and anticipate failure risk limits that may occur and mitigate risk reduction. The results of data processing are 8. The highest risk level of the largest RPN is 213.33 and the RPN with a moderate risk level is 76. The highest fire risk level is 193.33 and the RPN with a moderate risk level is 116 and 110.*

**Keywords:** *Failure Mode and Effect Analysis, Risk Assesment, FMEA*

## 1. Pendahuluan

Risiko ialah “kemungkinan terjadinya peristiwa yang dapat pengaruhi misi organisasi” (COSO ERM, 2004). Relawati (2018), Risiko adalah peristiwa yang memiliki sisi negatif atau positif terhadap tujuan utama. Risiko dalam melakukan usaha/aktivitas apabila terjadi bencana alam, seperti kebakaran atau kecelakaan industri, berpotensi merusak atau mengganggu kelangsungan usaha perusahaan. Risiko yang tidak dikehendaki perusahaan adalah risiko kebakaran, kebakaran tidak mengenal tempat, waktu atau siapa yang akan menjadi korbannya. Contoh kasus pada bandar udara I Gusti Rai Bali api muncul dari panel listrik. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan kewaspadaan dan pencegahan kebakaran.

Menurut Bastuti (2020), analisis risiko adalah proses penilaian yang terjadi ketika ada bahaya. Saat melakukan analisis risiko, perlu memiliki informasi sebagai bahan untuk dipertimbangkan saat menentukan pengendalian. Analisis risiko merupakan mekanisme ketidakpastian suatu angka (Al Bahar dan Crandall, 1990). Analisis risiko adalah kemungkinan suatu proses yang dilakukan dengan menggunakan teori probabilitas untuk menilai dampak potensi risiko (dalam Relawati 2018).

Identifikasi mula agar mendapatkan segala informasi dengan cara wawancara dan pengamatan secara langsung dilapangan, terdapat masalah yang bisa mengganggu aktivitas penerbangan dan keselamatan kerja di Bandar Udara RR. Adanya kemungkinan risiko potensi kebakaran di Bandar Udara RR karena masih terdapat potensi-potensi yang mengakibatkan kebakaran misalnya adanya tumpahan minyak di area PH, masyarakat sipil masih beraktivitas di sekitar area PH dan masalah lainnya. Maka dari itu tujuan penelitian ini mengarah pada potensi bahaya kebakaran di Bandar Udara RR dan lebih merekomendasikan cara meminimalisir terjadinya kebakaran di Bandar Udara RR.

Kajian Bastuti (2020) bertujuan untuk menerapkan metode *failure mode and effect analysis* (FMEA) untuk mendapatkan RPN tertinggi atau 8-job manufacturing unit. Rosich, Choiri dan Uniarty (2015) bertujuan

untuk mendefinisikan suatu level untuk mengukur atau mengkuantifikasi peluang risiko dan penghindaran risiko agar dapat memakai metode *Failure Mode and Effects Analysis* (FMEA).

Kajian Arifudin, Wahrudin & Rusmana (2020), Risiko merupakan kejadian yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan setiap manusia. Risiko bersifat tetap pada semua aspek kehidupan dan aktivitas manusia, mulai dari aktivitas pribadi, organisasi, bisnis hingga pemerintah. Secara garis umum kata risiko sendiri didefinisikan berbagai pendapat, contohnya risiko bisa diartikan dengan peristiwa yang dapat merugikan atau *risk* merupakan penyimpangan dari hasil yang ditemukan. Adapun aspek-aspek penting untuk diperhatikan, seperti aspek kelayakan/kemungkinan dan dampak. Eddie Cade (2002) mengilustrasikan bahwa risiko bervariasi tergantung dari sisi mana seseorang memandang. Gagasan risiko dipertimbangkan dari sudut ketidakpastian pendapat.

Kajian Hairul (2020), mekanisme identifikasi risiko mencakup aktivitas bisnis. Identifikasi risiko yang cermat sangat penting untuk manajemen risiko. Salah satu sudut pandang penting dalam identifikasi risiko ialah memeriksa setiap *risk* yang mungkin timbul. Langkah-langkah untuk mengidentifikasi risiko meliputi:

- a. Lakukan curah pendapat
- b. Survei
- c. Wawancara
- d. Referensi sejarah
- e. Kelompok kerja, dll.

Menurut Hairul (2020), setelah risiko diverifikasi, metode selanjutnya adalah mengukur risiko dengan mempertimbangkan potensi tingkat keparahan (kerusakan) dan kemungkinan terjadinya risiko. Menentukan probabilitas kejadian berdasarkan akal atau pengalaman. Ada beberapa risiko yang tentunya bisa diukur, tapi terkadang susah menentukan langka, sehingga metode ini penting untuk menentukan persepsi yang baik guna memprioritaskan dan menerapkan manajemen risiko.

Penghalang pengukuran risiko menentukan terjadinya dampak, karena

informasi statistic khusus risiko selalu tersedia. Selalu itu, penilaian dampak kerusakan

seringkali cukup sulit.

**Tabel 1.** Dampak Pengeluaran, *time*, dan *quality* yang menimbulkan *risk*.

Pengaruh	Pengeluaran	Time	Quality
terendah	Keuangan yang cukup	Sedikit meleset dari sasaran	Merk agak kurang tapi bisa diatasi
Pendek	Butuh lebih banyak keuangan	Sedikit meleset dari sasaran	Batalkan untuk memenuhi janji demi kepentingan
Saat ini	Butuh lebih banyak keuangan	Penundaan memengaruhi minat	Fitur atau standar Tidak digunakan
Tinggi	Membutuhkan lebih banyak dana	Tidak memenuhi tenggat waktu	Standar merek tidak memenuhi persyaratan
Paling tinggi	Butuh lebih banyak dana	Capai sasaran latensi Anda	Mereknya tidak bagus dan tujuannya tidak sepadan

Sumber : Hairul 2020

Untuk dapat melihat setiap peluang dampak atau area kritis risiko, organisasi atau individu dapat melihat risiko dengan

mengukur risiko kerusakan. Kita dapat menggunakan skala 1 sampai 5 sebagai berikut :

Skala	Kemungkinan	Pengaruh
Sangat sangat kecil	Peluang mungkin tidak muncul	efek kecil
kecil	Peluang bisa saja terjadi	Sedikit dampak pada risiko
Netral	Peluang netral	Konsekuensi di bawah ancaman
Sangat tinggi	Peluang bisa saja terjadi	Berdasarkan sifat risiko
sangat sangat tinggi	Peluang sangat sering	Risiko yang sangat-sangat beragam

Sumber: Hairul 2020

Jenis metode manajemen risiko (Hairul, 2020) :

a. Pencegahan Risiko

Penolakan aktivitas apa pun yang dapat memengaruhi risiko. Untuk melakukan pengabaian, kita harus mengevaluasi peluang untung dan rugi dari kegiatan ini.

b. Pengurangan risiko

Mitigasi risiko juga disebut sebagai mitigasi risiko ketika langkah-langkah untuk mengurangi kegagalan disebabkan oleh risiko yang mungkin ditimbulkan oleh tindakan tersebut.

c. Arahkan risikonya

Risk Sharing / Pengalihan Risiko artinya kami mengalihkan kepada pihak lain guna mengantisipasi risiko yang akan timbul, misalnya perusahaan asuransi.

d. Penangguhan risiko

Menunda risiko adalah kemampuan untuk menunda pencapaian suatu tujuan/usaha hingga setiap peluang yang muncul semakin kecil.

e. Retensi risiko

Sekalipun risiko dihilangkan, Anda dapat mengurangi atau mentransfernya, namun terkadang kehilangan setiap risiko masih dianggap sebagai bagian penting dari aktivitas.

Di antara rekor dunia untuk kecelakaan kesehatan dan keselamatan kerja (K3) terburuk, korban tewas akibat kebakaran pabrik terjadi segera setelah bencana alam seperti gempa bumi dan tsunami. Dalam sejarah kecelakaan keselamatan kerja, mungkin hanya tumpahan bahan kimia Bhopal dan kecelakaan tambang batu bara bawah tanah yang mengakibatkan lebih banyak kematian dari pada kebakaran pabrik di seluruh dunia. Selain bencana, hampir setiap jenis bangunan dan hampir setiap negara di dunia pernah mengalami sejarah kebakaran yang mengerikan, baik itu hotel, klub malam, losmen, peternakan, pertokoan, atau depot bahan bakar. (*Internation Labour Organization 2018*).

Ramli (2010), “Kebakaran adalah kebakaran yang terjadi secara tidak terkendali, tidak diinginkan atau melampaui kemampuan dan keinginan manusia, yang dapat mengakibatkan kerugian material, manusia atau lingkungan”. Sementara yang lain berpendapat bahwa “kebakaran adalah peristiwa yang sangat cepat dan tidak diinginkan” Anizar, 2012. Api adalah percikan kecil atau besar, yang sangat tidak diinginkan karena akan berdampak merugikan pada umumnya.

Ada tiga kondisi dasar untuk api mulai dan tumbuh (*Internation Labour Organization 2018*) :

- a. Bahan bakar
- b. Sumber pemantik.
- c. Oksigen di udara.

Kemampuan untuk mengelola dan memitigasi risiko yang terkait dengan ketiga elemen ini sangat mengurangi kemungkinan terjadinya kebakaran besar. Urutan peristiwa yang dapat menyebabkan kebakaran besar dapat mencakup hal-hal berikut :

- a. Akumulasi bahan yang mudah terbakar di tempat kerja.
- b. Lokasi acak sumber pengapian.
- c. Ketidakmampuan untuk mendeteksi api dengan cepat.

Ketidakmampuan mengedalian kebakaran dan memadamkannya.

Menurut Ramli (2010), Kebakaran tersebut disebabkan oleh api kecil yang tidak dapat segera dipadamkan. Untuk dapat menimbulkan kebakaran, harus ada 3 unsur yang saling berhubungan yaitu oksigen, bahan mudah terbakar (bahan bakar) dan kenaikan suhu inilah teori api. Ketiga elemen ini disebut segitiga api. Jika ketiga unsur ini masih ada, api tidak akan padam.



**Gambar 1.** Segitiga api

- a. Bahan Bakar

Bahan bakarnya bisa padat, cair dan gas. Bahan bakar yang mudah terbakar bercampur dengan oksigen di udara.

- b. Oksigen

Oksigen merupakan kebutuhan dasar yang mutlak diperlukan bagi makhluk hidup

dan industri. Tanpa oksigen, pembakaran tidak mungkin terjadi.

- c. Sumber panas

Pelepasan panas saat suhu tinggi tercapai dapat menyebabkan kebakaran.

Sumber panas seperti panas matahari, gesekan, korsleting listrik/bahan kimia dan percikan las.

1. Faktor Manusia : Kelalaian, kurang perhatian, dan tidaktahuan pengguna / konsumen energi listrik tentang aturan menjadi faktor utama penyebab kebakaran listrik.
2. Faktor Teknis : Kebakaran dapat terjadi karena alasan teknis. Faktor teknis meliputi proses kimiawi, energi listrik, dan faktor fisik/mekanis.
3. Faktor Alam : Kebakaran dapat terjadi dimulai secara alami termasuk petir, letusan gunung berapi, dan pembakaran batu bara. Curah hujan juga merupakan faktor alam yang dapat mempengaruhi terjadinya kebakaran.

Arifudin, Wahrudin & Rusmana, (2020), *Risk Control* adalah tindakan yang diambil untuk menyelamatkan perusahaan dari kerugian dengan menentukan cara terbaik untuk menghadapi risiko. Pengendalian risiko merupakan langkah yang perlu dilakukan setelah risiko diidentifikasi dan diukur.

Pendapat Soehatman (2010), “Kewaspadaan manajemen risiko ialah kegiatan yang sangat vital untuk mengendalikan risiko. Risiko itu diidentifikasi sebagai risiko utama harus dicegah sesuai dengan Standar Operasional Perusahaan (SOP)”. Hanafi menjelaskan (2016), untuk risiko yang tidak bisa dihindari, organisasi perlu melakukan pengendalian risiko. Dengan menggunakan dua dimensi, kemungkinan dan tingkat keparahan, manajemen risiko bertujuan untuk mengurangi kemungkinan terjadinya suatu peristiwa, mengurangi tingkat keparahan (*severity*), atau keduanya.

Pada tahun 1950-an produk-produk yang dihasilkan semakin berkembang secara kompleks. Dirigantara di Amerika semakin berpacu sejak tahun 1960-an beserta tim dan para insiyur mencoba meluncurkan roket dan kapsul yang lebih kompleks yang berisikan manusia sehingga para insiyur tersebut dituntut untuk mengadopsi pendekatan yang lebih disiplin dalam menganalisa kemungkinan kesalahan dan kegagalan.

*Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) pertama kali diterapkan pada industri

penerbangan pada pertengahan tahun 1960-an, khususnya untuk mengatasi masalah keamanan penerbangan. Pertama, industri otomotif mengadaptasi teknik tersebut *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk meningkatkan keamanan digunakan sebagai alat peningkat kualitas. Dan pada tahun 1972, *Ford Motor Company* menjadi perusahaan besar pertama yang mengadopsi FMEA dan mengembangkannya untuk meningkatkan keselamatan dan menggunakannya sebagai alat peningkatkan kualitas (Martas, 2019).

*Mode* kegagalan dan Analisis Konsekuensi adalah metode studi risiko yang dikembangkan oleh NASA (*National Aeronautic Space Exploration*). *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) adalah metode untuk mengevaluasi sistem bermasalah, model, operasi, dan pemeliharaan sebagai tindakan pencegahan. Pemberian skala (prioritas) 1-5 atau 1-10 kemudian hasilnya akan dikalikan antara tingkat kejadian, tingkat kerusakan dan tingkat deteksi dari masing-masing resiko. Dengan menyusun setiap skala kontrol sesuai dengan proses yang paling berisiko (Martas, 2019).

a. Masalahnya berbeda.

Masalah terkadang memiliki tingkat tujuan yang sama. Perusahaan terkadang sering melakukan kesalahan karena memprioritaskan masalah saat ini dan tidak melihat situasi dan kondisi di masa berikutnya. *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) dilakukan agar dapat mengatasi masalah atau mencegah kemungkinan kegagalan, maka instrumen akan efektif dalam menghilangkan kegagalan tersebut.

b. Definisi fungsi dan tujuan

Definisi fungsi dan tujuan harus dilakukan pada tahap awal analisis. *Failure Modes and Effects Analysis* (FMEA) menganalisa setiap operasi dari segi fungsinya. Situasi mode kegagalan adalah model untuk kegagalan apa pun jika pekerjaan tidak searah dengan fungsi yang dimaksudkan. ID awal dari operasi penguraian diperlukan.

c. Fokus pada pencegahan.

Tingkat mahir adalah titik awal dalam melakukan analisis mode kegagalan dan efek (FMEA), jika langkah ini tidak dilakukan,

maka tidak akan dilakukan.

Fungsi utama FMEA adalah untuk memahami dan mengantisipasi batasan risiko kegagalan yang mungkin terjadi dan memitigasi pengurangan risiko. Dari sudut pandang pengoperasian sistem reaktor, dimungkinkan untuk menentukan potensi kegagalan yang terjadi selama pengoperasian sistem reaktor. Terdapat beberapa komponen kekesalan dalam prioritas masalah kegagalan yaitu (Martas, 2019; Andiyanto, Sutrisno, Punuhsingon, 2017):

a. Frekuensi (*occurrence*)

Terdapat beberapa kendala dalam pengoperasian instalasi reaktor yang menyebabkan kegagalan dalam pengoperasian.

b. Tingkat kerusakan (*severity*)

keseriusan *kerasny* dalam operasi menyebabkan kegagalan reaktor bertahap atau proses.

c. Tingkat deteksi (*detection*)

Tingkat deteksi bagaimana operasi dapat diketahui sebelumnya. Harus ada banyak instruksi di level deteksi agar level deteksi lebih tinggi dan mengontrol kemajuan target.

Terdapat beberapa jenis FMEA yang diterapkan pada saat yang berbeda-beda dengan alasan yang beragam. Tidak semua tipe FMEA dapat diterapkan untuk setiap industri yang ada, walaupun industri tersebut memiliki produk yang beragam, tergantung kondisi yang dapat mendukungnya (Martas, 2019, p. 20-22).

a. Aturan FMEA

Bagian awal ini pengembangan aturan FMEA mode kegagalan sistem dan analisis konsekuensi digunakan untuk menganalisis sistem dalam mengembangkan prosedur analisis. Analisis modus dan akibat dari kegagalan sistem lebih menitikberatkan pada kesalahan yang berpotensi menimbulkan ketidakpastian (cacat) sistem.

b. Desain FMEA

Desain FMEA berfokus pada mode kegagalan tingkat elemen yang digunakan dalam analisis proses manufaktur. Fokus desain

FMEA adalah inefisiensi desain karena proses yang gagal.

c. *Process* FMEA

*Process* FMEA akan memeriksa mode cacat selama *process* pembuatan atau perakitan suatu produk. Untuk itu perlu mempelajari dengan baik cara cacat *process* produksi secara langsung mulai dari *quality*, keawetan produk hingga selesai.

d. *Service* FMEA

*Service* FMEA dapat diterapkan beberapa langkah. Yang awal adalah untuk perindustri padat layanan misalnya pertambangan, di mana biaya peralatan dan kondisi operasi (operasi) yang tinggi memerlukan pendekatan pemeliharaan yang menyeluruh dan sangat disiplin. Kedua, periksa mode kegagalan atau cacat alat-alat yang digunakan untuk *manufacturing process* dan *process assembly*. Hal ini memberikan program *maintenance preventif* yang sangat menyeluruh di mana biaya langsung perbaikan kerusakan dijaga seminimal mungkin terkait dengan pengurangan produksi agak lebih *high*.

Secara umum, ada dua acara merumuskan bimbingan kelas, yaitu kuantitatif dan kualitatif. Di sisi lain, nilai numerik dapat dari 1-5 atau 1-10, dengan rentang dari 1-10 lebih umum digunakan :

a. *Severity*

*Severity* ialah tingkatan yang menunjukkan konsekuensi parah dari tren kegagalan proses potensial. Tingkat keparahan yang diterapkan pada suatu *effect* biasanya gagal.

b. *Occurance*

Frekuensi kejadian adalah nilai yang berhubungan dengan frekuensi yang diharapkan atau jumlah kumulatif yang dapat terjadi karena sebab-sebab tertentu dari sejumlah komponen yang diproduksi pada suatu tingkat pengendalian tertentu.

c. *Detection*

Deteksi ialah angka yang terkait dengan pengolahan proses root yang gagal sebelum item meninggalkan area proses produksi yang cenderung menyebabkan proses macet.

d. RPN

Angka ini merupakan produk dari tingkat keparahan, frekuensi, dan deteksi. RPN membatasi prioritas kegagalan dan memberikan urutan peringkat dan nilai kesalahan atau mode kegagalan yang terjadi.

Perhitungan RPN dari hasil FMEA:  
 $RPN = S \times O \times D \dots\dots\dots(1)$

Dimana:

C = *Severity* (Tingkat bahaya)

O = *Occurrence* (frekuensi kejadian)

D = *Detection* (Deteksi).

Adapun penentuan kategori berdasarkan tingkat nilai RPN:

**Tabel 2.** Penentuan kategori risiko

Nilai <i>Risk Priority Number</i> (RPN)	Kategori	Perlakuan
193-1000	Tinggi	Lakukan perbaikan saat ini
65-192	Saat ini	Upaya untuk melakukan perbaikan
0-64	Pendek	Risikonya dapat diabaikan

Sumber: Piatkowski dan Kaminski, 2017

- Keluar dari Proses FMEA:
- Daftar kemungkinan mode kegagalan dalam proses.
  - Daftar karakteristik kritis dan karakteristik yang signifikan.

- Daftar tindakan yang direkomendasikan untuk menghilangkan atau mengurangi terjadinya mode kegagalan dan meningkatkan deteksi cacat ketika kapabilitas proses tidak dapat dinaikkan.

**Tabel 3.** FMEA sepuluh langkah

Cara 1	Tinjau <i>procces</i> atau produk.
Cara 2	Menganalisa mode kegagalan potensial.
Cara 3	Mendaftar konsekuensi yang mungkin untuk setiap mode kegagalan.
Cara 4	Tetapkan peringkat keparahan untuk setiap <i>effect</i> yang dihasilkan.
Cara 5	Tetapkan peringkat kejadian untuk setiap <i>effect</i> yang terjadi.
Cara 6	Tetapkan peringkat deteksi untuk setiap efek yang dihasilkan
Cara 7	Perhitungan nomor prioritas risiko untuk setiap <i>effect</i> yang dihasilkan.
Cara 8	Prioritas mode kegagalan yang perlu ditangani.
Cara 9	Ambil langkah-langkah untuk menghilangkan atau mengurangi mode kegagalan berisiko tinggi.
Cara 10	Hasil perhitungan dari jumlah prioritas risiko setelah drop mode dikurangi atau dihilangkan.

Sumber: Husen 2021

FMEA menjelaskan tiap cara sebagai berikut:

- Tinjau *procces* atau produk. Face peninjauan *procces* atau produk merupakan face awal FMEA. Gambar teknis produk diperlukan untuk tinjauan yang terkait dengan desain FMEA, dan bagan alur dari setiap operasi diperlukan untuk analisis yang terkait dengan proses FMEA.
- Menganalisis mode kegagalan potensial. Tim FMEA akan memulai memikirkan

kemungkinan mode kegagalan setelah mereka mengetahui dan memahami *procces* dan hasil dari kasus yang ada. Sesi *brainstorming* harus membawa catatan tentang ide yang harus mereka bagikan dalam sesi tersebut.

- Daftar konsekuensi yang mungkin untuk setiap mode kegagalan. Memiliki catatan mode kegagalan pada lembar kerja FMEA, tim FMEA harus meninjau setiap mode kegagalan dan menentukan konsekuensi

yang mungkin terjadi dari kegagalan tersebut. Langkah ini penting karena mengetahui konsekuensi potensial akan membantu tim berpikir jika-maka. Misalnya, jika terjadi kegagalan, apa konsekuensinya.

4. Tetapkan peringkat keparahan untuk setiap *effect* yang dihasilkan. Tingkat keparahan adalah perkiraan seberapa parah konsekuensinya.
5. Tetapkan peringkat kejadian untuk setiap *effect* yang ditimbulkan. Metode terbaik untuk peringkat catatan ialah dengan menggunakan data actual dari proses. Tim FMEA harus mengevaluasi seberapa sering mode kegagalan dapat terjadi ketika dapat data kegagalan actual tidak tersedia,
6. Menetapkan tingkat deteksi untuk setiap efek yang dihasilkan. Deteksi rating terlihat dari bagaimana kegagalan atau akibat dari kegagalan tersebut dapat dideteksi. Langkah pertama yang dilakukan adalah menentukan kontrol kegagalan yang dapat mendeteksi kegagalan dan akibat dari kegagalan. Jika tidak ada kontrol kegagalan, maka kemampuan deteksi akan rendah, menghasilkan peringkat deteksi yang tinggi.
7. Menghitung *Risk Priority Number* (RPN) untuk setiap efek yang ditimbulkan. *Risk Priority Number* diperoleh dengan mengalikan *severity*, *occurrence*, dan *detection*.
8. Memprioritaskan mode kegagalan yang akan ditindaklanjuti. Moda kegagalan diprioritaskan berdasarkan RPN yang tertinggi menuju ke yang terendah. Kemungkinan yang terjadi bahwa aturan 80/20 dapat diterapkan ke RPN, seperti halnya dengan peningkatan kualitas yang lain. Mode kegagalan jarak jauh akan memiliki nilai RPN baru yang mendekati 0 karena peringkat entri akan menjadi satu.
9. Langkah-langkah yang diambil untuk menghilangkan atau mengurangi mode kegagalan termasuk menggunakan proses pemecahan masalah yang terorganisir, termasuk mengidentifikasi masalah dan

kemudian menerapkan tindakan korektif yang dapat diambil. Idealnya, mode kegagalan harus dihilangkan. Mode kegagalan jarak jauh akan memiliki nilai RPN baru yang mendekati 0 karena peringkat peristiwa akan menjadi satu. Pendekatan paling sederhana yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produk atau proses adalah dengan meningkatkan kemampuan untuk mendeteksi kegagalan yang dapat menurunkan peringkat. Penting juga untuk mengurangi nilai keparahan, terutama dalam situasi yang dapat menyebabkan kecelakaan lainnya.

10. Menghitung hasil RPN setelah mengurangi atau menghilangkan mode kegagalan. Tindakan peningkatan produk atau proses harus terkait dengan peningkatan keparahan, peristiwa baru, penemuan dan penghitungan ulang RPN. Tindakan yang diambil untuk memperbaiki mode kegagalan harus secara signifikan mengurangi nilai RPN.

## 2. Metode Penelitian

Subjek penelitian ini adalah 3 orang dari Bandara Udara RR yang meliputi : Teknisi penerbangan pelaksana lanjutan, Teknisi penerbangan pelaksana, dan Teknisi listrik.

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan sekunder:

### 1. Data Utama (Primer)

Data Utama (primer) merupakan data diperoleh peneliti secara langsung dari sumbernya tanpa ada perantara, melalui observasi, wawancara. Data primer ini meliputi data tentang tingkat konsekuensi dan tingkat peluang terjadi kegagalan diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan dengan menggunakan wawancara dan melalui observasi yang didampingi oleh Teknisi Penerbangan Pelaksana dan Teknisi Listrik.

### 2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh secara tidak langsung, yaitu berupa sejarah perusahaan, struktur organisasi dan dokumen-dokumen lainnya yang dapat mendukung penelitian ini.



Wawancara langsung dan pengamatan dilapangan dengan pihak yang terkait khususnya pada bidang teknisi penerbangan pelaksana lanjutan, teknisi penerbangan pelaksana, dan teknisi listrik untuk melihat potensi-potensi yang dapat mengakibatkan kebakaran. Penyebaran kuesioner.

Penelitian ini menggunakan metode FMEA dengan mengidentifikasi penyebab kegagalan atau kategori-kategori kegagalan yang mungkin saja terjadi, sehingga membutuhkan beberapa tahap pada pengolahan analisis data yaitu :

- a. Menentukan potensi risiko kebakaran atau potensi kegagalan pada tahap ini respon yang telah dipilih melakukan analisis pada penyebab kegagalan yang mungkin saja terjadi.
- b. Lalu melakukan identifikasi potensi *Failure Mode* pada proses kemungkinan terjadi kegagalan, mengidentifikasi efek kegagalan, mengidentifikasi penyebab-penyebab kegagalan, dan mengidentifikasi mode deteksi. Menentukan nilai terhadap Tingkat bahaya, frekuensi kejadian, Deteksi, dan *Risk Priority Number* (RPN) berdasarkan nilai tabel (S), tabel (O) dan tabel (D).
- c. Merekomendasikan pengendalian dengan FMEA.

Adapun cara berpikir dengan melakukan analisis risiko kebakaran di bandara Udara RR menggunakan metode FMEA atau langkah-langkah yang dilakukan yaitu:

- a. Identifikasi Masalah
- b. Studi Literatur
- c. Pengumpulan Data

- d. Metode FMEA
- e. Hasil Pembahasan
- f. Kesimpulan dan Saran

**3. Hasil Dan Pembahasan**

Mode kegagalan yang didapatkan adalah potensi :

- a. Tumpahan solar di area unit listrik bagian tangki solar.
- b. Area tangki solar terlalu berdekatan dengan akses ke kantor lain.
- c. Kurang atau minimnya plang peringatan di unit listrik.
- d. Area kerja pengelasan dan gurida belum teratur.
- e. Area rumah karyawan dekat tangka bahan bakar solar.
- f. Area unit listrik masih di lewati oleh non karyawan.
- g. Jenis-jenis lain dari kebakaran.

Dari ke-7 identifikasi risiko diatas akan dilakukan tahap berikut agar diketahui *effect* kegagalan dan dilakukan evaluasi untuk mendapatkan 8 prioritas potensi yang akan diurutkan berdasarkan RPN tertinggi sampai kecil.

Pada tabel 4 adalah penentuan kategori risiko atau kadang disebut dengan *Risk Prioritization matriks*. Hasil dari RPN pada tabel FMEA ini merupakan diurutkan dari tertinggi untuk mendapatkan *Event Risk*, dapat di lihat pada tabel 5 dimana urutan *risk* masing teracak belum diurutkan berdasarkan kategori tinggi sampai rendah dan pada tabel 6 diurutkan max sampai min. Pada tabel ke 7 ini adalah dimana rekap urutan tertinggi atau termasuk dalam kategori fatal.

Hasil yang didapatkan setelah diurutkan dari *Risk Priority Number* (RPN) dapat lihat pada tabel sebagai berikut.

**Tabel 4.** Penentuan kategori risiko

Nilai RPN	Kategori
192 - 1000	Tinggi (memerlukan tindakan pengendalian risiko)
65-191	Sedang (Kurangi risiko hingga serendah mungkin)
8 - 64	Rendah (Risiko yang dapat diterima)

Sumber: Piatkowski dan Kaminski, 2017

**Tabel 5.** Urutan Tinggi Berdasarkan (RPN)

Kode	RPN			Total RPN
	R1	R2	R3	
a	45	42	40	<b>42,33</b>
	27	30	36	<b>31</b>
	180	160	160	<b>166,67</b>
b	16	35	35	<b>28,67</b>
	24	42	42	<b>36</b>
c	42	48	48	<b>46</b>
	84	72	72	<b>76</b>
d	105	125	100	<b>110</b>
e	84	120	144	<b>116</b>
f	96	224	320	<b>213,33</b>
	24	32	32	<b>29,33</b>
g	200	60	60	<b>106,67</b>
	280	150	150	<b>193,33</b>
	120	150	150	<b>140</b>

Sumber: Hasil Pengolahan Data.

**Tabel 6.** Urutan Tertinggi Berdasarkan (RPN)

Kode	Total RPN
f	213,33
g	193,33
a	166,67
g	140
e	116
d	110
g	106,67
c	76

Sumber: Hasil Pengolahan Data.

**Tabel 7.** Rekap Urutan Tertinggi Kebakaran

Kode	Total RPN
g	193,33
e	116
d	110

Sumber: Hasil Pengolahan Data.

**Tabel 8.** Tindakan Rekomendasi

Kode	Rekomendasi
f	Memberikan <i>display</i> peringatan lewat.
g	Memberikan pelatihan khusus untuk mengantisipasi kebakaran maupun bencana alam.
a	Usulkan judul Skripsi Perancangan <i>Oil Trap</i> .
g	Memberikan pelatihan khusus K3 pada seluruh karyawan unit listrik.
e	Memberikan rumah karyawan di area khusus perumahan bandara.

Kode	Rekomendasi
d	Cat area batas kerja atau memberikan plang area-area kerja.
g	Memberikan pelatihan khusus untuk mengantisipasi kerusakan alat.
c	Memberikan plang peringatan listrik bertegangan tinggi.

*Sumber: Usulan Perbaikan*

#### 4. Kesimpulan

Probabilitas/risiko adalah peristiwa yang mungkin saja bisa terjadi maka dari itu penelitian sangatlah penting untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan kedepannya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui dampak-dampak yang akan terjadi atau kemungkinan bisa berefek pada kerugian, kinerja operasional menurun, dan dapat mengganggu aktivitas penerbangan di Bandara RR.

Tujuan Penelitian ini agar dapat mencegah atau meminimalisir dampak-dampak yang akan menghambat operasional perusahaan. Solusi untuk pencegahan potensi yang terdapat pada Bandara Udara RR yaitu ialah metode kegagalan mode dan analisis efek maka untuk mengetahui dampak yang dominan dengan memberikan penilaian *Severity* (S), *Occurance* (O), dan *Detection* (O). Hasil dari penilaian S x O x D untuk mendapatkan nilai *Risk Priority Number* (RPN) agar diketahui probabilitas/potensi tertinggi.

Berdasarkan hasil pengolahan data pada hasil dan pembahasan diatas memberikan kesimpulan yaitu, terdapat 8 level risiko tertinggi dari RPN yang terbesar adalah 213.33 dan RPN yang level resiko sedang adalah 76. Sedangkan level risiko kebakaran tertinggi dari RPN yang terbesar adalah 193.33 dan RPN yang level risiko sedang adalah 116 dan 110. Untuk mencegah dan meminimalisir risiko kebakaran pada bandara RR dibuatlah 8 tindakan rekomendasi. Solusi atau rekomendasi tersebut diharapkan dapat ditindaklanjuti oleh penelitian selanjutnya dengan menggunakan metode lain dan pada unit listrik bandara udara RR dapat melakukan pencegahan agar tidak menimbulkan kerugian, penurunan operasioanal unit listrik dan gangguan penerbangan.

#### Referensi

- Alijoyo, A., Wajaya, B., & Jacob, I. (2020). *Failure Mode Effect Analysis*. Bandung Indonesia: CRMS Indonesia.
- Andiyanto, S., Sutrisno, A., & Punuhsingon, C. (2017). *Penerapan metode FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) untuk kuantifikasi dan pencegahan resiko akibat terjadinya lean waste*. *Jurnal Poros Teknik Mesin UNSRAT*, 6(1).
- Anthony, M.B. (2021). *Analisis penyebab kerusakan unit pompa pendingin ac dan kompresor menggunakan metode fmea*. *Jurnal Teknologi*, 11(1). 15-13.
- Arifudin, O., Wahrudin. U., & Rusmana, F.D. (2020). *Manajemen Risiko*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Bastuti, S. (2020). *Analisis risiko kecelakaan kerja dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan Fault Tree Analysis (FTA) untuk menurunkan tingkat risiko kecelakaan kerja*. *Teknologi: Jurnal Ilmiah dan Teknologi*, 2(1). 48-52.
- Dewi, R.M., & Suhartini. (2021). *Analisis kecelakaan kerja menggunakan metode failure mode and effect analysis di sbu galangan pelni surya*. 76-81.
- Hadi, M. N. M., & Budi. W. (2016). *Analisis Mitigasi Risiko Pada Proses Menggunakan Matriks House of Risk Pada PT Janata Marina Indah*. *Industrial Engineering Online Journal*, 5(1).
- Hairul (2020) *Manajemen risiko*. Sleman–Yogyakarta : CV Budi Utama.
- Husen, N.A. (2021). *Analisis risiko kerja dengan metode Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) (TA No.14522448/NHA/2021)*. Publish

- Strata-1, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- International Labour Organization (2018) *Manajemen risiko kebakaran*. Retrieved September, 15, 2022, from [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms\\_616190.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---ilo-jakarta/documents/publication/wcms_616190.pdf)
- KEMENTERIAN KEUANGAN REPUBLIK INDONESIA (2019). *Penerapan manajemen risiko di KKPN sebagai langkah strategis dalam pencapaian tujuan yang lebih efisien, efektif dan optimal*. Retrieved Mei 09, 2022, from <https://djpb.kemenkeu.go.id/kppn/ketapang/id/data-publikasi/berita-terbaru/3014-penerapan-manajemen-risiko-di-kppn-sebagai-langkah-strategis-dalam-pencapaian-tujuan-yang-lebih-efisien,-efektif-dan-optimal.html>.
- Martas, R.S (2009). *Peningkatan system manajemen pemeliharaan berdasarkan analisa kegagalan operasi sistem reactor riset dengan menggunakan metode FMEA*. (TA No.0706201222/RSM/2009). Publish Strata-1, Universitas Indonesia, Depok.
- Pasaribu, H.P. Setiawan, H., & Ervianto W.I. (2017). *Metode failure mode and effect analysis (fmea) dan fault tree analysis (fta) untuk mengidentifikasi potensi dan penyebab kecelakaan kerja pada proyek gedung*.
- Pedoman Penulisan Tugas Akhir* (2014). Sorong: *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sorong*.
- Relawati, W. (2018). *Assement Manajemen Risiko Teknis Konstruksi Pada Proyek High Rise Building Dengan Metode (Fault Tree Analysis) FTA*. Publish Strata-1, Universitas Jember.
- Rizki, M., & Saputra, A. (2022). *Analisis risiko supply chain management dengan metode grey failure mode and effect analysis dan Root cause analysis di PT Pertamina fuel terminal Meulaboh*. *Jurnal Serambi Engineering*, 7(1).
- Rosih, A.R., Choiri, M., & Yuniarti, R. (2015). *Analisis risiko operasional pada departemen logistic dengan menggunakan metode fmea*. *Jurnal rekayasa dan Manajemen system industry*, 3(3). 580-591.
- Setiawan, I. (2014). *Fmea sebagai alat analisa risiko moda kegagalan pada magnetic force welding machine*. Serpong: *Jurnal Pusat teknologi bahan bakar nuklir puspiptek*.
- Sukwadi, R., Wenehenubun, F., & Wenehenubun, T.W. (2017). *Pendekatan fuzzy fmea dalam analisis factor risiko kecelakaan kerja*. *Jurnal Rekayasa system industry* 6(1). 29-38.
- Susanto, N., & Nursyachbani, P.A. (2018). *Analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek underpass jatingaleh semarang dengan metode failure mode and effect analysis (fmea)*. *Industrial engineering online, journal*, 6(4). 1-30.
- Wahid, A., & Tjahjaningsih, Y.S. (2022). *Integrasi Failure Teacking Matrix (FTM) dan Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) untuk perbaikan system perawatan mesin pulverizer*. *Jurnal FLYWHEEL*, 13(1), 9-20.
- Widjaya, P. E., & Sugiarti, Y. (2013). *Penerapan Risk Management Untuk Meningkatkan Non-Financial Firm Performance Di Perusahaan Murni Jaya*. *Calyptra*, 2(1), 1-18.