



Mitigasi Resiko Penurunan Kualitas Material pada Proses Penyimpanan Menggunakan Metode FMEA dan RCA di PT. XYZ

Mitigation of Material Quality Decrease Risk in Storage Process Using FMEA and RCA Methods at PT. XYZ

^{1)*} Gilang Muhammad Rido, ²⁾ Nano Koes Ardhiyanto

^{1,2} Politeknik Energi dan Mineral Akamigas, Indonesia

*Email: ¹⁾ gilangrido17@gmail.com, ²⁾ nano.ardhiyanto@gmail.com

*Correspondence: ¹⁾ Gilang Muhammad Rido

DOI:

10.59141/comserva.v4i4.1411

ABSTRAK

Warehouse berperan penting sebagai tempat penyimpanan dalam mendukung operasional perusahaan, distribusi ke lokasi, atau kepada konsumen akhir, serta memberikan informasi mengenai status dan kondisi material. Untuk memastikan material tetap dalam kondisi baik, penting bagi warehouse untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang dapat mempengaruhi kondisi material. Data laporan inspeksi harian dari tahun 2021 hingga 2023 menunjukkan adanya material rusak seperti drillpipe, valve, dan pup joint. Hal ini disebabkan oleh sejumlah risiko penyimpanan, termasuk penumpukan material, paparan panas dan hujan, permintaan musiman yang berlebihan, serta material masih berantakan pada saat dilokasi warehouse. Oleh karena itu, penting untuk melakukan identifikasi risiko menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) guna meningkatkan efisiensi proses penyimpanan. Penentuan strategi perbaikan dengan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Berdasarkan metode FMEA nilai bobot RPN tertinggi sebesar 523,36 yaitu risiko permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak, peringkat kedua yaitu risiko material terkena panas dan hujan dengan nilai RPN sebesar 465, dan peringkat ketiga yaitu risiko permasalahan sarpas dengan nilai RPN 387,5. Adapun usulan perbaikan pada risiko permintaan musiman yang berlebihan adalah menerapkan persediaan berdasarkan permintaan dan sesuai kebutuhan menerapkan metode peramalan dengan tepaT, risiko material terkena hujan dan panas yaitu penambahan lokasi tertutup agar material lebih banyak opsi untuk penempatan material serta inspeksi dan pemeliharaan rutin, dan usulan perbaikan pada risiko permasalahan sarpas karena material masih berantakan di lokasi warehouse yaitu penambahan fase blok dan stopper serta penambahan sarpas lifting material dan melakukan inspeksi sarpas secara berkala.

Kata kunci: Penyimpanan, *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA), *Root Cause Analysis* (RCA)

ABSTRACT

Warehouses play an important role as storage places in supporting company operations, distribution to locations or to end consumers, as well as providing information regarding the status and condition of materials. To ensure materials remain in good condition, it is important for the warehouse to identify risks that can affect the condition of the materials. Daily inspection report data from 2021 to 2023 shows the presence of damaged materials such as drill pipes, valves and pup joints. This is caused by a number of storage risks, including material buildup, exposure to heat and rain, excessive seasonal demand, and materials still in disarray at the warehouse location. Therefore, it is important

to identify risks using the Failure Mode Effect Analysis (FMEA) method to increase the efficiency of the storage process. Determine improvement strategies using the Root Cause Analysis (RCA) method. Based on the FMEA method, the highest RPN weight value is 523.36, namely the risk of seasonal demand for materials and too much inventory, the second rank is the risk of materials being exposed to heat and rain with an RPN value of 465, and the third rank is the risk of sarpas problems with an RPN value of 387.5 . The proposed improvements to the risk of excessive seasonal demand are implementing supplies based on demand and according to needs, implementing accurate forecasting methods, the risk of materials being exposed to rain and heat, namely adding closed locations so that materials have more options for material placement as well as routine inspection and maintenance, and proposed improvements. on the risk of sarpas problems because the material is still messy at the warehouse location, namely adding phase blocks and stoppers as well as adding sarpas lifting material and carrying out periodic sarpas inspections.

Keywords: *Storage, Failure Mode Effect Analysis (FMEA), Root Cause Analysis (RCA)*

PENDAHULUAN

Dalam suatu perusahaan besar, warehouse tentunya memiliki peranan penting untuk arus barang di suatu perusahaan. Warehouse didefinisikan sebagai bangunan atau ruangan yang berfungsi sebagai ruang penyimpanan suatu bahan di pabrik (SALIM, 2023). Aktivitas utama warehouse terdiri dari 3 aktivitas yaitu penerimaan, penyimpanan dan pendistribusian barang. Penyimpanan open yard atau penyimpanan di lapangan terbuka adalah salah satu metode penyimpanan yang sering digunakan terutama dalam industri yang membutuhkan ruang penyimpanan yang luas, seperti konstruksi, logistik, dan pertambangan (Muhammad Dary Setiawan & DA Arisanti, 2024). Meskipun penyimpanan open yard menawarkan beberapa keuntungan, seperti biaya yang lebih rendah dan kemudahan akses, terdapat berbagai masalah yang perlu diperhatikan dan permasalahan penyimpanan open yard diantaranya adalah kerusakan akibat cuaca, keamanan dan risiko pencurian, penurunan kualitas dan keawetan barang, permasalahan logistic dan penataan serta tentunya pengaruh dampak lingkungan. Fungsi utama gudang adalah untuk menyimpan bahan baku, barang dalam proses, dan produk jadi (Rahim et al., 2024). Warehouse memegang peranan penting untuk mendukung keberhasilan tujuan Perusahaan, maka dari itu perlu adanya dukungan dari aktivitas atau kegiatan pergudangan yang baik untuk membantu perusahaan mencapai tujuannya, dimulai dari proses penerimaan dan penyimpanan, perawatan, pencatatan ,dan pengeluaran barang (Annisa et al., n.d.). Akibatnya, untuk memastikan operasional gudang berjalan dengan lancar dan efisien, kinerja gudang haruslah diperhatikan. Salah satu kinerja yang harus diperhatikan adalah penanganan material, metode penyimpanan yang digunakan, dan lokasi penyimpanan material (Julyanthry et al., 2020). Selama penyimpanan di open yard PT.XYZ, banyak material rusak disimpan digudang. Dengan banyaknya material yang rusak digudang, tata letak *open yard* dapat terganggu dan terhambat selama proses penyimpanan. Hal ini terjadi karena standar operasional Keluar Masuk Material dan sistem persediaan yang tidak sesuai.

Data kerusakan yang diperoleh dari *Daily Report Inspection* terdiri dari beberapa jenis material yaitu material drill pipa, valve, casing. Material yang rusak di open yard umumnya terjadi karena kondisi penyimpanan terbuka, kurangnya base blok dan stopper, sehingga menyebabkan beberapa material menjadi korosi dan kerusakan – kerusakan lainnya.

Untuk mencegah dan mengatasi risiko dalam penyimpanan, evaluasi perlu dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada material. Sehingga dapat diperoleh keputusan yang tepat dalam menghadapi resiko penyimpanan. Cara untuk mengelola risiko adalah melalui teknik Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan analisis Penyebab Akar (Root Cause Analysis/RCA). *Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)* merupakan sebuah metode terstruktur yang bertujuan untuk mengidentifikasi serta mencegah sebanyak mungkin jenis kegagalan yang mungkin terjadi. Metode ini digunakan untuk mengukur identifikasi risiko dan efek terhadap penurunan kualitas material berdasarkan penelitian – penelitian terdahulu. (Pendekatan et al., 2019). *Root Cause Analysis (RCA)* adalah metode analisis yang dirancang untuk memperoleh pemahaman tentang penyebab fundamental suatu peristiwa dengan mengidentifikasi hubungan sebab-akibat dalam suatu proses. *Root Cause Analysis (RCA)* bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan akar permasalahan yang menyebabkan terjadinya suatu kejadian.

Tujuan dari penulisan Tugas Kerja Wajib (TKW) yaitu:

1. Sebagai tempat untuk memenuhi kurikulum yang ada di PEM Akamigas sebagai syarat kelulusan jenjang berikutnya.
2. Sebagai tempat menambahnya ilmu pengetahuan bagi saya dan acuan saya untuk kedepannya

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di sebuah perusahaan yang beroperasi di sektor minyak dan gas, yang terletak di wilayah Aceh Timur. Fokus penelitian ini akan difokuskan pada pengoptimalan terhadap penyimpanan material serta kualitas material, dengan pengumpulan data dan informasi. Oleh karena itu, diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan dampak positif terhadap pemahaman praktik dalam manajemen resiko dalam kualitas material pada proses penyimpanan di PT.XYZ

Jenis Penelitian

Penulis menggunakan pendekatan kuantitatif dalam metode penelitian deskriptif ini. Metode deskriptif dilakukan untuk mencari akar permasalahan dengan cara menganalisa FMEA dan RCA sehingga diperoleh bobot permasalahan. Dari hasil penelitian tersebut akan didapatkan solusi terbaik untuk memitigasi resiko penurunan kualitas material pada proses penyimpanan.

Objek Penelitian

Objek dalam penelitian ini yaitu optimasi penyimpanan pada Gudang *Open Yard* di PT XYZ. Dalam penulisan penelitian ini dilakukan pengoptimalan terhadap penyimpanan material yang berkaitan dengan kualitas material. Penulis melakukan identifikasi risiko yang muncul karena kerusakan barang selama proses penyimpanan dengan menerapkan metode FMEA (*Failure Mode Effect Analysis*). Setelah itu dilakukan Analisis RCA untuk mengetahui efek atau akibat yang ditimbulkan dari penurunan kualitas tersebut.

Sumber Data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan dasar atau lokasi di mana data tersebut diperoleh.. Sumber data dibagi menjadi dua jenis yaitu data primer dan data sekunder.

Data Primer

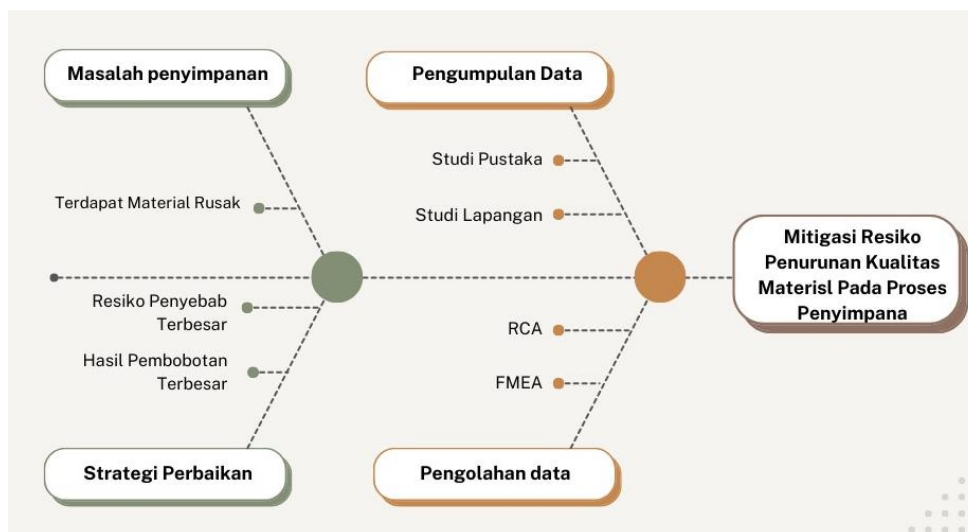
Data primer adalah informasi yang diperoleh secara langsung dari sumbernya tanpa mengalami proses pengolahan atau analisis sebelumnya. Data primer yang penulis gunakan yaitu data material *defect drill pipe, valve, casing*.

Data Sekunder

Data sekunder yang penulis gunakan berupa data yang diperoleh dari sumber publikasi, dokumen, dan jurnal guna mendukung data primer dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagram *Fishbone*



Gambar 4.1 Diagram *Fishbone*

Diagram ini menggambarkan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam penyimpanan di warehouse zona open yard di PT XYZ. Dimulai dengan masalah banyaknya material yang rusak serta data yang menunjukkan penyebab kerusakan material. Penyelesaian masalah ini dilakukan dengan menggunakan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan *Root Cause Analysis* (RCA). Selanjutnya, data yang telah dikumpulkan digunakan untuk menentukan bobot risiko terbesar yang menyebabkan cacat material. Setelah itu, strategi perbaikan dicari dengan menggunakan metode RCA.

Masalah Penyimpanan

Gudang adalah komponen krusial dalam perusahaan atau pabrik yang beroperasi di bidang produksi. Penyimpanan barang selalu menjadi sarana penting dalam mendukung proses bisnis dan kegiatan produksi perusahaan. Oleh karena itu, PT XYZ juga harus mengoptimalkan fasilitas penyimpanannya agar barang atau material yang disimpan tetap terjaga dan tidak mengalami kerusakan. Oleh karena itu, diperlukan strategi untuk mengoptimalkan proses dan mencegah kerusakan barang. Penelitian ini akan melakukan optimalisasi penyimpanan dengan Setelah meneliti risiko-risiko kerusakan barang, dilakukan pemilihan strategi-strategi yang dapat digunakan untuk upaya perbaikan. ara menentukan risiko yang menyebabkan kerusakan barang. Masalah yang dihadapi oleh PT XYZ adalah tingginya jumlah barang atau material yang rusak di area penyimpanan terbuka (*open yard*) pada gudang mereka. Masalah ini memiliki beberapa penyebab yang telah diidentifikasi melalui penelitian risiko. Tantangan dalam penyimpanan meliputi, kurangnya perlindungan terhadap cuaca seperti hujan dan panas, fluktuasi permintaan musiman untuk material, serta kurangnya sarana dan prasarana sehingga penempatan barang berantakan atau tidak rapi bahkan tidak sesuai dengan

lokasinya. Oleh karena itu, diperlukan optimalisasi di dalam gudang tersebut. Langkah-langkah untuk mengurangi risiko penurunan kualitas material selama proses penyimpanan dapat dilakukan dengan menerapkan metode *Failure Mode Effect Analysis* (FMEA) dan RCA sebagai Usulan perbaikan dari risiko penurunan kualitas material

Identifikasi Resiko Penyimpanan

Adapun resiko penyimpanan pada warehouse adalah resiko man, methods, serta sarana dan fasilitas yang belum memadai. Resiko teridentifikasi yang terjadi penyebab kerusakan barang dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini :

Tabel 1 Resiko Penyimpanan

No	Resiko Penyimpanan
1.	Material terkena hujan dan panas
2.	Permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak
3.	Permasalahan Sarpas

Sumber Data : Pengolahan data penulis

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan terdapat tiga (tiga) variable resiko penyimpanan yang terdapat pada penyimpanan PT XYZ. Resiko penyimpanan Resiko penyimpanan pertama ialah material yang terkena panas dan hujan pada saat aktivitas penyimpanan, bahwasannya material tersebut disimpan tidak dengan penutup sehingga menyebabkan terkena hujan dan panas sehingga bisa menyebabkan korosi pada material tersebut dan mengakibatkan berkurangnya dari segi kualitas atau fungsional material tersebut. Resiko penyimpanan kedua adalah permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak yang mengakibatkan material tersebut menunggu terlalu lama untuk digunakan. Dengan banyaknya material yang menumpuk pada penyimpanan *open yard* tersebut mengakibatkan material tersebut cepat usang dan overload pemenuhan lokasi penyimpanan, sehingga material yang lama menunggu tersebut menjadi rusak ketika akan di gunakan. Resiko penyimpanan ketiga adalah permasalahan sarpas akibat Kurangnya alat penunjang (*Lifting Material*) yang menyebabkan material yang diletakkan tidak rapi sehingga diletakkan secara berantakan karena kurangnya alat penunjang (*lifting material*) tersebut.

Pengukuran Resiko Penyimpanan

Pengukuran resiko penyimpanan ini menggunakan metode FMEA (*Failure Mode And Effect Analysis*) serta akan dilakukan pembobotan dengan *Risk Priority Number* (RPN) yang didapatkan dari perkalian nilai *severity, occurance, detection*. Resiko dengan nilai RPN tertinggi menjadi prioritas dalam penanganan resiko tersebut.

Pada tabel dibawah ini nilai RPN dilakukan perangkingan resiko dari nilai tertinggi ke rendah yang bertujuan untuk mendapatkan resiko prioritas yang akan ditangani serta didapatkan nilai dari hasil RPN tersebut dengan nilai yang tertinggi untuk mengetahui prioritas yang harus segera ditangani. Perhitungan nilai RPN dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini:

Tabel 2 Identifikasi Resiko Penyimpanan

Resiko	Masalah Yang timbul	O	Akibat	S	Kontrol yang dilakukan	D
Material terkena panas dan hujan	Material atau besi mengalami korosi	7,5	Rusaknya kualitas secara fungsional seperti korosi	7,75	Penambahan penyimpanan material lokasi terturup atau	8

			pada material atau degradasi material		dengan <i>open set</i>	
Permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak	Penumpukan yang terjadi menyebabkan material usang dan overload di lokasi penyimpanan	8,25	Material menunggu digunakan terlalu lama sehingga material rusak/usang saat digunakan	8,75	Penerapan peresediaan berdasarkan permintaan kebutuhan atau dengan metode permodelan yang tepat disesuaikan dengan kebutuhan musiman/fluktuatif	7,25
Permasalahan sarpas	<i>Lifitng material</i> yang kurang serta kemungkinan luas gudang tidak cukup untuk peletakkan material	8	Material menjadi tidak rapi atau berantakan pada saat penempatan material dan resiko barang tergelinding	8,75	Penambahan sarpas serta penambahan tools material seperti lapisan karet pada forklift Atau <i>devider</i> pada crane Atau <i>spreadbar</i> pada <i>Stopper</i>	7,25

Sumber : Data Penulis

Setelah masing-masing bobot severity, occurance, dan detection didapatkan maka dilakukan perkalian terhadap masing-masing bobot untuk mendapatkan nilai RPN nya sebagai berikut

Tabel 3 Perhitungan Nilai RPN

No	Cause Of Failure	S	O	D	RPN	Peringkat
1	Material terkena panas dan hujan	7,5	7,75	8	465	2
2	Permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak	8,25	8,75	7,25	523,36	1

3	Permasalahan Sarpas	8	6,25	7,75	387,5	3
---	---------------------	---	------	------	-------	---

Sumber : Data Penulis

Berdasarkan perhitungan RPN diatas bahwasannya permintaan material musiman dan persediaan terlalu banyak merupakan resiko tertinggi. Dengan menumpuknya material di zona penyimpanan open yard sebelum digunakan akan menyebabkan material tersebut lama kelamaan akan usang dan mengakibatkan rusak yang mana ini merupakan penerapan yang kurang tepat dalam sistem persediaan material yang ada. Resiko tertinggi kedua yaitu material terkena panas dan hujan karena disebabkan lokasi penyimpanan open yard tersebut yang hanya memiliki penutup hanya sedikit, jadi material- material tersebut kebanyakan tidak cukup untuk diletakkan dilokasi penyimpanan tertutup, sehingga untuk lokasi penyimpanan tertutup khusus material drilling sudah tidak lagi digunakan karena posisi tanah mengalami penurunan sehingga di letakkan di zona open yard. Kemudian peringkat resiko tertinggi ketiga yaitu permasalahan sarpas yang mengakibatkan material masih berantakan pada saat dilokasi penyimpanan sehingga material menjadi tidak rapi pada saat penyimpanan dan mengalami penurunan kualitas dikarenakan material yang disimpan pada lokasi penyimpanan masih secara acak sehingga tidak diletakkan pada lokasinya.

Perencanaan Strategi Usulan Perbaikan dengan Metode RCA (Root Cause Analysis)

Analisis data dilakukan menggunakan metode RCA untuk mengidentifikasi risiko terbesar dalam kegiatan penyimpanan material. Tujuannya adalah menemukan solusi perbaikan agar kejadian berisiko dapat dicegah. Tahapan metode RCA ini dilakukan dengan menggunakan sistem pertanyaan "why" dan "what" untuk menemukan penyebab terjadinya risiko tersebut.

Tabel 4 Rekapitulasi Wawancara

Resiko terbesar yang terjadi	Faktor terjadi resiko	Root Cause Resiko
Material terkena panas dan hujan	Cuaca yang ekstreme baik panas ataupun hujan menyebabkan material korosi dan <i>leaking</i>	Sedikitnya jumlah penyimpanan material yang bersifat tertutup untuk menghindari material terkena korosi dan <i>leaking</i>
Permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak	Permintaan persediaan material yang terlalu berlebih atau banyak	Penerapan yang kurang tepat dalam sistem persediaan material yang ada.
Permasalahan Sarpas	Ruang penyimpanan terbatas atau tidak cukup peletakkan material serta kurangnya sarpas seperti crane dan forklift	Kurangnya sarpas dalam hal penyimpanan jumlah material

Dari hasil analisis RCA risiko terbesar bahwasannya terdapat keadaan yang bisa dikendalikan dan tidak bisa dikendalikan oleh manusia. Keadaan yang tidak bisa dikendalikan oleh manusia yaitu material terkena hujan dan panas di akibatkan oleh cuaca yang *extreme*. Sedangkan akar permasalahan yang bisa dikendalikan oleh manusia seperti permintaan persediaan material yang terlalu berlebih atau banyak akibat penerapan yang kurang tepat dalam sistem persediaan material yang ada, serta ruang penyimpanan dan sarana prasarana yang terbatas sehingga material diletakkan masih berantakan atau tidak rapi. Berdasarkan *Root Cause* penyebab terjadinya maka diusulkan suatu perbaikan pada proses

penyimpanan di perusahaan PT XYZ. Berikut dibawah ini merupakan tabel usulan perbaikan dalam proses penyimpanan meterial.

Tabel 5 Usulan Perbaikan menggunakan metode RCA

Resiko tertinggi proses penyimpanan	Usulan perbaikan
Material terkena panas dan hujan	<ul style="list-style-type: none"> a. Penambahan lokasi tertutup agar material lebih banyak opsi untuk penempatan material b. Penambahan pelindung penutup material seperti terpal yang berjenis <i>military grade</i> atau <i>high density polyethylne</i> c. Inspeksi dan pemeliharaan rutin secara periode d. Catat dan evaluasi hasil inspeksi agar tidak terjadi <i>breakdown</i> (total gagal produksi)
Permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak	<ul style="list-style-type: none"> a. Menerapkan persediaan berdasarkan permintaan dan sesuai kebutuhan b. Menerapkan metode peramalan dengan tepat c. Perusahaan harus lebih memperhatikan strategi dalm perencanaan kebutuhan material
Permasalahan Sarpas	<ul style="list-style-type: none"> a. Penambahan stopper b. Penambahan Sarana dan prasarana <i>Lifting Material</i> c. Inspeksi sarpas secara berkala

Usulan Perbaikan dengan menggunakan metode RCA dari resiko tertinggi dalam proses penyimpanan adalah diantaranya ketika material terkena panas atau hujan maka dibutuhkan penambahan lokasi tertutup agar material yang ada dan disimpan lebih memiliki banyak opsi untuk ditempatkan, penambahan pelindung penutup material seperti terpal yang berjenis *military grade* atau *high density polyethylene* serta perlu dilakukan inspeksi dan pemeliharaan rutin terkait kualitas material tersebut. Resiko selanjutnya ialah permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak dengan usulan perbaikan yaitu menerapkan persediaan berdasarkan permintaan dan sesuai dengan kebutuhan serta menerapkan metode peramalan yang tepat terhadap persediaan material. Dan resiko terakhir yaitu permasalahan dalam sarana dan prasarana dan usulan perbaikan yaitu penambahan stopper agar material pada saat penyimpanan tidak terletak langsung diatas tanah dan tergelinding, dan material tidak tertumpuk secara berantakan dan juga dapat dilakukan penyusunan agar material tersebut rapi dan inspeksi sarpas secara berkala

SIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pengolahan data pada penelitian ini dapat diimpulkan beberapa hal diantaranya:

1. Identifikasi resiko yang ada pada proses penyimpanan sebanyak 3 (empat) variable resiko yaitu, material terkena panas dan hujan, permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak serta permasalahan sarana dan prasaana
2. Nilai RPN (*Risk Priority Number*) yang didapatkan dari pembobotan masing-masing resiko meliputi risiko material terkena hujan dan panas mendapatkan nilai bobot 465, risiko permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak dengan nilai bobot 523,36, serta permasalahan sarpas mendapatkan nilai bobot 387,5. Berdasarkan nilai bobot diatas bahwasannya risiko terbesar menggunakan metode FMEA adalah permintaan musiman material dan persediaan yang terlalu banyak dengan nilai bobot 523,36,
3. Usulan perbaikan dengan dengan menggunakan metode RCA diantaranya yaitu penambahan lokasi penyimpanan tertutup di lokasi *warehouse open yard*, Menerapkan persediaan berdasarkan permintaan dan sesuai kebutuhan ,menerapkan metode peramalan dengan tepat, penambahan stopper pada lokasi penyimpanan, dan penambahan sarana prasarana lifitng material.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, Z. N., Sari, S. Y., Rizaldi, M. D., Putri, N. C., & Herlambang, M. R. (n.d.). *ANALISIS PROSES DASAR MANAJEMEN ORGANISASI BISNIS PADA PT. INDOFOOD*.
- Julyanthry, J., Siagian, V., Asmeati, A., Hasibuan, A., Simanullang, R., Pandarangga, A. P., Purba, S., Purba, B., Pintauli, R. F., & Rahmadana, M. F. (2020). *Manajemen Produksi dan Operasi*. Yayasan Kita Menulis.
- Muhammad Dary Setiawan, M. D. S., & DA Arisanti, D. (2024). *LAPORAN MAGANG-PROSEDUR BONGKAR MUAT BARANG PADA PT HARINDRA SEMPURNA UTAMA*. STIA Manajemen dan Kepelabuhan Barunawati Surabaya.
- Rahim, A., Hastuti, D. R. D., & Malik, A. (2024). *Pembangunan Ekonomi Biru di Indonesia*. Penerbit NEM.
- SALIM, M. K. (2023). *PERBAIKAN TATA LETAK UNTUK MENGOPTIMALKAN KAPASITAS PENYIMPANAN WAREHOUSE FINISH GOOD MENGGUNAKAN METODE CLASS BASED STORAGE (STUDI KASUS PT. NIHON SEIKI INDONESIA)*. UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG.
- Abdo, J., Hassan, E., Al-Shabibi, A., & Kwak, J. (2017). Design of a testing facility for investigation of drill pipes fatigue failure. *Journal of Engineering Research*, 14(2), 105–114. <https://doi.org/10.24200/tjer.vol.14iss2pp105-114>
- Akuntansi, J., Dan, E., Bisnis, M., Pangestuti, D. C., Nastiti, H., Husniaty, R., Program, S., Manajemen, F., Ekonomi, D., Bisnis, J. R., Fatmawati, P., Labu, J., & Selatan, I. (2022). *Analisis Risiko Operasional Dengan Metode FMEA*. 10(2), 177.
- Alif Oktaviani Hariyono Putri, R., Yanuar Ridwan, A., & Yulianti, F. (n.d.). *PERANCANGAN MITIGASI RISIKO PADA GUDANG BAHAN BAKU KEMASAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS DAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS DESIGNING RISK MITIGATION IN THE WAREHOUSE OF PACKAGING RAW MATERIALS USING FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS AND ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS*. 1(2), 63.
- Alifia, R. T., & Dhamanti, I. (2022a). IMPLEMENTATION OF ROOT CAUSE ANALYSIS ON PATIENT SAFETY IINCIDENCE IN HOSPITAL: LITERATURE REVIEW. *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 6(1), 14–20. <https://doi.org/10.20473/jphrecode.v6i1.31556>
- Alifia, R. T., & Dhamanti, I. (2022b). IMPLEMENTATION OF ROOT CAUSE ANALYSIS ON PATIENT SAFETY IINCIDENCE IN HOSPITAL: LITERATURE REVIEW. *Journal of Public Health Research and Community Health Development*, 6(1), 14–20. <https://doi.org/10.20473/jphrecode.v6i1.31556>
- Astari, I. Z., Akuntansi, M., Ekonomika, F., & Bisnis, D. (n.d.-a). *ANALISIS PELAKSANAAN MANAJEMEN RISIKO DENGAN APLIKASI ENTERPRISE RISK MANAGEMENT PADA PT BUKIT ASAM TBK*.

Astari, I. Z., Akuntansi, M., Ekonomika, F., & Bisnis, D. (n.d.-b). *ANALISIS PELAKSANAAN MANAJEMEN RISIKO DENGAN APLIKASI ENTERPRISE RISK MANAGEMENT PADA PT BUKIT ASAM TBK.*

Garg, A., & Deshmukh, S. G. (2006). Maintenance management: Literature review and directions. In *Journal of Quality in Maintenance Engineering* (Vol. 12, Issue 3, pp. 205–238). <https://doi.org/10.1108/13552510610685075>

Kawasan Wisata Cagar Budaya Kampung Kemasan, P., Rahmawati, D., Suprihardjo, R., Budi Santoso, E., Setiawan, R. P., Pradinie, K., & Yusuf, M. (n.d.). *Penerapan Metode Rootcause Analysis (RCA) dalam Penerapan Metode Rootcause Analysis (RCA) dalam Pengembangan Kawasan Wisata Cagar Budaya Kampung Kemasan, Gresik.*

Koes Ardhiyanto, N., Dinda Lovita, T., & Roudlotul Madaniyyah, dan. (n.d.). *JITSA Jurnal Industri&Teknologi Samawa Volume 4 (2) Agustus 2023 Halaman 71-78 ANALISIS MANAJEMEN RISIKO RANTAI PASOK MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN RCA PADA INDUSTRI MIGAS.*

Larutama, W., Rangga Bentar, D., Oktavian Risdianto, R., & Salman Alvariedz, R. (2022). Implementation of Warehouse Management System Planning in Finished Goods Warehouse. In *Journal of Logistics and Supply Chain* (Vol. 02, Issue 2). <https://www.statista.com/>

Mulyati, B., Si, S., & Si, M. (n.d.). *TANIN DAPAT DIMANFAATKAN SEBAGAI INHIBITOR KOROSI.*

Muslimah, E., Yani, J. A., Pos, T., Surakarta, P., Pratiwi, I., Rafsanjani, F., & Abstraksi, P. S. (n.d.). *ANALISIS MANUAL MATERIAL HANDLING MENGGUNAKAN NIOSH EQUATION.*

Nababan, D. A., Machfud, M., & Safari, A. (2019). STRATEGI DAN EFISIENSI PERSEDIAAN BAHAN BAKU DI PT.XYZ. *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen.* <https://doi.org/10.17358/jabm.5.3.385>

Pendekatan, D., Untuk Mengurangi, K., Kecacatan, J., Penyebabnya, D., Suherman, A., Cahyana, B. J., Al-Kamal, D. T., Barat, J., Raya, J., Kedoya, A.-K., & Dki, S. (2019). *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis* (Vol. 16).

Prasidi, A., & Lesmini, L. (2019). Ketepatan Waktu Pendistribusian Barang Pada Warehouse Management System di PT. CEVA Logistics Tahun 2019. *Jurnal Logistik Indonesia*, 3(2), 68–78. <http://ojs.stiami.ac.id>

Priyarsono, D. S., & Munawar, Y. (2020). PENGEMBANGAN SDM UNTUK IMPLEMENTASI MANAJEMEN RISIKO: PERSPEKTIF BARU DARI SUDUT PANDANG PENGGUNA. *Jurnal Aplikasi Bisnis Dan Manajemen.* <https://doi.org/10.17358/jabm.6.3.478>

Suherman, A., & Cahyana, B. J. (2019). *Pengendalian Kualitas Dengan Metode Failure Mode Effect And Analysis (FMEA) Dan Pendekatan Kaizen untuk Mengurangi Jumlah Kecacatan dan Penyebabnya.*



© 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).