

**PENGUKURAN RISIKO PENGELOLAAN LIMBAH PADA PT.  
PELABUHAN INDONESIA (PEERSERO) CABANG MAKASSAR****Nurfaiqah<sup>1</sup>, Agus Mansur<sup>2</sup>**[nurfaiqahikha9@gmail.com](mailto:nurfaiqahikha9@gmail.com)<sup>1</sup>, [agusmansur@uii.ac.id](mailto:agusmansur@uii.ac.id)<sup>2</sup>**Universitas Islam Indonesia**

**Abstract:** *PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Cabang Makassar is a leading and integrated public company for sugarcane-based consumer products. PTP. Nusantara XIV Bone produces sugar cane into granulated sugar products. Products produced by PTP. Nusantara XIV is on a large scale, so it requires a large warehouse, and good warehousing management is needed to manage these goods. So far, the company only uses a standard warehouse system or manual warehouse system by involving many employees and will involve a lot of company expenses, and when the warehouse system is still implementing a manual system it takes a very long time to collect or input data both warehouse data, ordering and delivery of goods and One of the things that often happens in warehouse systems that have not implemented WMS, namely experiencing data errors is information about stock and inventory owned by the business. Inaccurate stock and inventory will make PT can lose stock at any time, therefore this study applies a simulation of the implementation of warehouse management. It is known that the sig value for the effect of Prior to the implementation of WMS on Warehouse Performance is  $0.900 > 0.05$  and the t value of  $0.130 < 2.365$  so that it can be concluded that H1 is rejected, which means that there is no effect of Prior to the Implementation of WMS on Warehouse Performance. It is known that the sig value for the effect of After WMS Implementation on Warehouse Performance is  $0.008 < 0.05$  and the value of t. Based on the output above, it is known that the significance value for the effect before the application of WMS and after the simultaneous application of the warehouse performance is  $0.03 < 0.05$  and the calculated F value is  $14,327 > 4.46$  so it can be concluded that H3 is accepted which means the effect before the application of WMS and after the application of WMS simultaneously on the Warehouse performance.*

**Keyword:** *Warehouse Management System, Receiving And Putway, Dispatching, Stock Take, Reporting.*

## PENDAHULUAN

Limbah merupakan hasil dari suatu proses atau buangan usaha dan kegiatan yang akan di kelola agar tidak menimbulkan resiko pada lingkungan kerja atau sekitar.

Limbah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan (Peraturan Pemerintah No 18 tahun 1999). Limbah adalah bahan atau sisa buangan yang dihasilkan oleh suatu proses produksi baik dari skala rumah tangga (domestik) maupun industri yang kehadirannya pada suatu tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis.(Yuliati, 2011) Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 18/1999 Jo.PP 85/1999, limbah didefinisikan sebagai sisa atau buangan dari suatu usaha dan atau kegiatan manusia. Limbah adalah bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap masyarakat jika tidak dikelola dengan baik. Air limbah industri maupun rumah tangga (domestik) apabila tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan. Pencegahan dan penanggulangan dampak air limbah terhadap kesehatan dapat dilakukan dengan mengidentifikasi jenis limbah, mengetahui dampaknya terhadap kesehatan, dan cara pengolahannya. (Erlita, 2011)

Unit Pengelolaan limbah adalah proses penghilangan kontaminano (bahan-bahan yang memiliki fungsi yang tidak bermanfaat) dari air limbah, Hal ini meliputi proses fisika, kimia, dan biologi untuk menghilangkan kontaminan fisik, kimia dan biologi. Tujuannya adalah untuk menghasilkan aliran limbah atau efluen yang telah diolah dan limbah padat atau lumpur yang cocok untuk pembuangan atau penggunaan kembali terhadap lingkungan. (Paulo, 2019)

Risiko adalah sesuatu yang mengarah pada ketidakpastian atas terjadinya suatu peristiwa selama selang waktu tertentu yang mana peristiwa tersebut menyebabkan suatu kerugian baik itu kerugian kecil yang tidak begitu berarti maupun kerugian besar yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dari suatu perusahaan. Risiko pada umumnya dipandang sebagai sesuatu yang negatif, seperti kehilangan, bahaya, dan konsekuensi lainnya. Kerugian tersebut merupakan bentuk ketidakpastian yang seharusnya dipahami dan dikelola secara efektif oleh organisasi sebagai bagian dari strategi sehingga dapat menjadi nilai tambah dan mendukung pencapaian tujuan organisasi (Sompie, 2014).

Istilah “risiko” (risk) memiliki banyak definisi. Tetapi pengertian secara ilmiah sampai saat ini ini masih tetap beragam. Menurut kamus bahasa Indonesia versi online dalam buku Manajemen Risiko Bisnis menurut (Tony Pramana, 2011), risiko adalah “akibat yang kurang menyenangkan (merugikan, membahayakan) dari suatu perbuatan atau tindakan”. Dengan kata lain, risiko merupakan kemungkinan situasi atau keadaan yang dapat mengancam pencapaian tujuan serta sasaran sebuah organisasi atau individu. Menurut (Pramana, 2011) Secara ilmiah risiko didefinisikan sebagai kombinasi fungsi dari frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya risiko yang terjadi(Alfons Willyam Sepang Tjakra et al., 2013).

Secara umum Manajemen Risiko didefinisikan sebagai proses, mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Dalam hal ini manajemen risiko akan melibatkan proses-proses, metode dan teknik yang membantu manajer proyek memaksimalkan probabilitas dan konsekuensi dari event positif dan meminimasi probabilitas dan konsekuensi event yang berlawanan. Dalam manajemen proyek, yang dimaksud dengan manajemen risiko proyek adalah seni dan ilmu untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan merespon risiko selama umur proyek dan tetap menjamin tercapainya tujuan proyek (Robert et al., 2014).

Manajemen dapat menerapkan strategi pengelolaan risiko. Kebijakan manajemen dapat memilih salah satu atau kombinasi dari alternatif strategis yaitu Risk avoidance, Risk reduction, Risk transfer, Risk deferral. Kesulitan dalam pengukuran risiko adalah menentukan kemungkinan terjadi suatu risiko, karena informasi statistik tidak selalu tersedia untuk beberapa risiko tertentu. Disamping itu, evaluasi atas impact (dampak) kerusakan relatif sulit untuk asset yang immateril.

JISC infoNet memberikan parameter dampak berupa efek biaya, waktu, dan kualitas yang diakibatkan dari suatu risiko. Jika hasil analisa risiko telah teridentifikasi probabilitas dan dampak dari suatu risiko, maka kita dapat mengukur potensi suatu risiko secara kualitatif (Wijyantini, 2012)

Kelebihannya FMEA (Failure Mode and Effect Analisis) adalah suatu perangkat analisa yang dapat mengevaluasi reliabilitas dengan memeriksa modus kegagalan dan merupakan salah satu teknik yang sistematis untuk menganalisa kegagalan. House of risk terbagi menjadi 2 tahap yaitu HOR fase 1 dan HOR fase 2. HOR fase 1 digunakan untuk menentukan sumber risiko mana yang diprioritaskan untuk dilakukan tindakan pencegahan sedangkan HOR fase 2 adalah untuk memberikan prioritas tindakan dengan mempertimbangkan sumber daya biaya yang efektif (Kurniawan, 2018).

Diagram Pareto adalah diagram batang yang menunjukkan masalah berdasarkan urutan banyaknya kejadian. Setiap permasalahan diwakili oleh satu diagram batang. Masalah yang paling banyak terjadi akan menjadi diagram batang yang paling tinggi, sedangkan masalah yang paling sedikit akan diwakili oleh diagram batang yang paling rendah. Penggunaan diagram pareto dapat dilakukan dengan menggunakan lembar periksa atau check sheet. Lembar periksa (check sheet) adalah suatu alat bantu untuk memudahkan proses pengumpulan data menurut (Sutrisno, 2013). Yang dimana data tersebut dapat membantu dalam menggunakan metode diagram pareto (Nugraha et al., 2020).

Menurut Dadsena et al., (2019) pentingnya mempertimbangkan sumber daya selama analisis risiko dan menyarankan bahwa analisis risiko kuantitatif dibawah kendala anggaran akan menambah kokohnya dalam proses pengambilan keputusan mitigasi risiko, untuk mengurangi dampak risiko, model optimasi multi objektif dapat digunakan sebagai pertimbangan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan tingkat kebutuhan strategi mitigasi risiko. Untuk menghasilkan mitigasi yang efisien dengan anggaran yang rendah, penting untuk mempersiapkan proses pengambilan keputusan yang matang dan mengembangkan perangkat lunak, kebanyakan langkah mitigasi yang tersedia didasarkan pada pengontrolan, tindakan mitigasi yang tersedia bervariasi dalam biaya, kesulitan operasional, keandalan dan lain sebagainya (Herdianzah, 2020).

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini bersifat kualitatif maupun kuantitatif, dan subjek penelitian ini adalah perusahaan pelabuhan cabang Makassar. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif untuk mengkaji aktivitas pekerjaan pada suatu objek. Pengumpulan data dilakukan secara observasi, studi pustaka, penelitian lapangan dan wawancara dalam mengetahui seluruh aktivitas yang ada di perusahaan.

Penelitian ini menggunakan metode House of Risk (HOR), dimana dalam suatu risk agent dapat memicu terjadinya suatu resiko, sehingga perunya mengukur risk aggregate dan risk agent. Jika digambarkan Oj merupakan probabilitas terjadinya risk agent, Si merupakan tingkat keparahan (severity) dari dampak peristiwa risiko (occurance) i terjadi, dan Ri adalah korelasi antara risk agent j dan risk event i. Yang diartikan sebagai seberapa besar kemungkinan resiko j akan menimbulkan risiko kejadian i.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data risiko bersumber dari literatur dan dilakukan konfirmasi kepada responden pada setiap aktivitas melalui wawancara dan kuesioner, kemudian memastikan bahwa peristiwa risiko tersebut benar terjadi di dalam perusahaan. Selain itu, dilakukan wawancara dengan pihak perusahaan untuk mendapatkan informasi baru terkait risiko yang memungkinkan terjadi pada peristiwa yang tidak ada dalam sumber literatur.

### 1) Identifikasi dan Penilaian Risiko (Risk Event)

Kejadian risiko yang terjadi dalam pengukuran risiko pada limbah telah ditentukan berdasarkan kuesioner. Ada 8 risiko yang terjadi dalam penanganan limbah kemudian dilakukan penilaian tingkat dampak yang ditimbulkan oleh risiko (severity). Skala yang digunakan untuk penilaian severity adalah skala likert yaitu skala 1-10.

Table 1. Penilaian Risk Event

No	Kode	Risk Event	Severity
1	E1	Dapat mengakibatkan seseorang tergelincir	8
2	E2	Dapat mengakibatkan seseorang tertancap atau tergores meterial yang berbahaya	9
3	E3	Dapat mengakibatkan iritasi pada mata	9
4	E4	Rute transportasi terhalang material yang berserakan	6
5	E5	Mengakibatkan terhirupnya debu material yang dapat mengakibatkan gangguan pernafasan	7
6	E6	Dapat mengakibatkan seseorang terbentur atau tertimpa material	9
7	E7	Dapat menimbulkan ledakan atau kebakarn	10
8	E8	Dapat menimbulkan pencemaran terhadap air	10

### 2) Identifikasi dan Penilaian Risiko (Risk Agent)

Identifikasi agen risiko pada setiap kejadian risiko yang telah diidentifikasi.

Table 2. Penilaian Risk Agent

No	Kode	Risk Agent	Severity
1	A1	Tumpahan oli bekas	4
2	A2	Tumpahan air aki	2
3	A3	Tumpahan minyak rem	3
4	A4	Peralatan mekanik yang berantakan	2
5	A5	Kain sisa pengelapanoli berhamburan	1
6	A6	Oli bekas ditempat penampungan mengalami penumpukan	1
7	A7	Potongan – potongan kecil logam tajam dan berbahaya	3
8	A8	Potongan – potongan besar logam tertumpuk dan tidak beraturan	3
9	A9	Mur/skrup berhamburan pada lantai kerja	3
10	A10	Cipratan air aki	1
11	A11	Residu pengelasan	6
12	A12	Limbah ban mobil berserakan disekitar workshop	1
13	A13	Tidak adanya tempat pemilahan limbah	1
14	A14	Terdapat material workshop yang tidak tersusun dengan baik	2
15	A15	Tempat penampungan cairan aki dan oli mengalami kebocoran	1

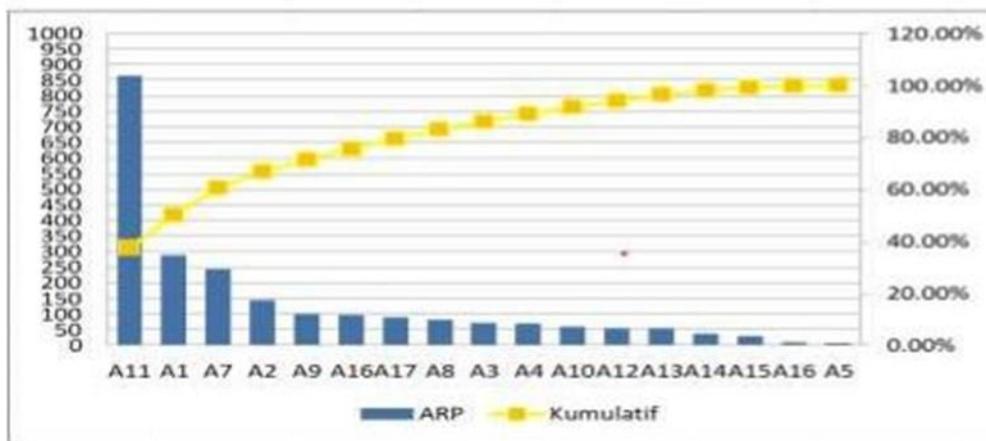
### 3) House of risk (HOR) Fase 1

Pada HOR fase 1 dilakukan perhitungan nilai aggregate risk potensial (ARP) untuk menentukan agen risiko mana yang harus di prioritaskan untuk penanganan risiko.

Table 3. Nilai Aggregate Potential (ARP)

Risk Event (E)	Risk Agent (A)																	Severity
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	
E1	9	9	3	1	1				3	3								8
E2				3			9		1									9
E3										3	9							9
E4												9	9	3				6
E5											9					1		7
E6								3		1								9
E7																9		10
E8						1										3	9	10
Occ	4	2	3	2	1	1	3	2	3	1	6	1	1	2	1	1	1	
ARP	288	144	72	70	9	18	243	99	99	60	84	54	54	36	30	17	30	
Risk	2	4	9	10	17	16	3	8	5	11	1	12	13	14	15	6	7	

Langkah selanjutnya adalah menggunakan diagram pareto untuk mencari agen risiko yang dominan berdasarkan nilai ARP yang diperoleh dari perhitungan pada tabel di atas.



Gambar 1 Diagram Pareto

Hasil diagram pareto pada aggregate risk potential sumber risiko digunakan untuk menentukan prioritas sumber risiko untuk tindakan mitigasi risiko. Menurut prinsip 80/20 pareto, 80 persen agen risiko digunakan untuk membangun pendekatan penanganan yang akan mempengaruhi 20% agen risiko yang mendominasi dari agen risiko. Berikut 7 agen risiko yang dominan sebelum adanya penanganan.

Table 4. Risk Agent Dominan Sebelum Penanganan

No	Kode	Risk Agent	ARP	Severity	Occurance	Hasil tingkat risiko
1	A11	Residu pengelasan	864	6	6	36
2	A1	Tumpahan oli bekas	288	7	4	28
3	A7	Potongan potongan kecil logam tajam dan berbahaya	243	6	3	18
4	A2	Tumpahan air aki	144	8	2	16
5	A9	Mur/skrup ber hamburan pada lantai kerja	99	9	1	9

6	A16	Percikan api mengenai benda yang mudah terbakar yang terdapat kandungan gas hidrogen di area pengelasan	97	9	1	9
7	A17	Terjadinya kebocoran pipa penampungan oli	90	9	1	9

Setelah diketahui daftar sumber risiko priorotas selanjutnya dilakukan pemetaan risiko dominan. Pemetaan ini bertujuan untuk melihat kondisi risiko sebelum dilakukan penanganan.

Table 5. Peta Risiko Sebelum Perancangan Strategi Mitigasi Risiko

Tingkat Kemungkinan (Occurrence)	Level Dampak (Severity)				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Sangat tinggi					
Tinggi					
Sedang			A11		
Rendah					
Sangat Rendah			A7	A1,A2	A9,A16,A17

Keterangan :

Hijau : Posisi risiko ringan

Kuning : Posisi risiko sedang

Merah : Posisi risiko kritis

#### 4) House of risk (HOR) Fase II

Hasil dari HOR fase 1 akan digunakan untuk memitigasi risiko yang paling signifikan. Tahap selanjutnya dari proses mitigasi agen risiko adalah menentukan tindakan pencegahan. Hasil diskusi dengan expert menghasilkan strategi mitigasi risiko, yaitu dirinci dalam tabel berikut.

Table 6. Daftar strategi mitigasi

No	Kode	Risk Agent	Code strategi	Strategi mitigasi
1	A11	Residu pengelasan	PA1	Perencanaan pembuatan ruang pengelasan
2	A1	Tumpahan oli bekas	PA2	Perencanaan pengadaan wadah oli

3	A7	Potongan – potongan kecil logam tajam dan berbahaya	PA3	Perencanaan pengadaan wadah potongan logam kecil tajam dan berbahaya
4	A2	Tumpahan air aki	PA4	Perencanaan pengadaan wadah air aki
5	A9	Mur/skrup berhamburan pada lantai kerja	PA5	Perencanaan pengadaan wadah mur/sekrup
6	A16	Percikan api mengenai benda yang mudah terbakar yang terdapat kandungan gas hidrogen di area pengelasan	PA6	Perencanaan pembuatan ruang pengelasan
7	A17	Terjadinya kebocoran pipa penampungan oli	PA7	Perencanaan pemasangan pipa baru dan pengecekan secara berkala untuk mendeteksi kebocoran.

Table 7. House of Risk II

Risk Agent (A)	Preventive Action (PA)						
	PA1	PA2	PA3	PA4	PA5	PA6	PA7
Residu pengelasan	9						
Tumpahan oli bekas		3					
Potongan – potongan kecil logam tajam dan berbahaya			9				
Tumpahan air aki				3			
Mur/sekrup berhamburan di lantai kerja					9		
Percikan api mengenai benda yang mudah terbakar yang terdapat kandungan gas hidrogen di area pengelasan						9	
Terjadinya kebocoran pipa penampungan oli							9
Total Effectiveness of Action (TEA)	776	864	2167	432	891	873	810
Degree of Difficulty performing Action (Dk)	5	3	3	3	4	5	5
Effectiveness to Difficulty Ratio (ETD)	1555	288	729	144	223	175	162
Rank of Priority	1	3	2	7	4	5	6

Table 8. Urutan Prioritas Penanganan

No	Preventive Action	ETD	Kode
1	Perencanaan pembuatan ruang pengelasan	1555	PA1
2	Perencanaan pengadaan wadah oli	729	PA3
3	Perencanaan pengadaan wadah potongan logam kecil tajam dan berbahaya	288	PA2

4	Perencanaan pengadaan wadah air aki	223	PA5
5	Perencanaan pengadaan wadah mur/sekrup	175	PA6
6	Perencanaan pembuatan ruang pengelasan	162	PA7
7	Perencanaan pemasangan pipa baru dan pengecekan secara berkala untuk mendeteksi kebocoran	144	PA4

Setelah menentukan tingkat efikasi strategi penanganan, dilakukan evaluasi ulang terhadap keparahan dan kejadian untuk menentukan status agen risiko sesuai dengan desain prioritas strategi penanganan. Berdasarkan hasil diskusi dengan para expert diperoleh penilaian severity dan occurrence risk agent sesudah dilakukan perancangan strategi penanganan.

Table 9. Risk Agent Dominan Setelah Perancangan Prioritas Strategi Penanganan

No	Kode	Risk Agent	Severity	Occurance	Hasil tingkat risiko
1	A11	Residu pengelasan	3	3	9
2	A1	Tumpahan oli bekas	2	1	2
3	A7	Potongan – potongan kecil logam tajam dan berbahaya	5	2	10
4	A2	Tumpahan air aki	4	1	4
5	A9	Mur/skrup berhamburan pada lantai kerja	6	1	6
6	A16	Percikan api mengenai benda yang mudah terbakar yang terdapat kandungan	6	1	6

Nilai severity dan occurrence diperoleh dari prediksi expert. Diharapkan setelah adanya perancangan strategi prioritas penanganan ini agen risiko tidak ada dalam kategori kritis. Meminimalisir risiko pada pendistribusian air. Sebaiknya menggunakan strategi preventive maintenance dengan melakukan perencanaan penanganan untuk mengatasi risk agent yang terjadi.

Table 10. Peta risiko setelah perancangan prioritas strategi penanganan

Tingkat Kemungkinan (Occurrence)	Level Dampak (Severity)				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
Sangat tinggi					
Tinggi					
Sedang					
Rendah					
Sangat Rendah	A11,A1,A2	A7	A9,A16,A17		

Dari pemetaan risiko dapat dilihat perbedaan sebelum dan setelah adanya perancangan prioritas strategi penanganan level risiko mengalami penurunan dapat dilihat di tabel 5 dan tabel 10.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di workshop PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Cabang Makassar terkait risiko pada pengelolaan limbah dan strategi mitigasi resiko, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Terdapat 8 risk event dan 17 risk agent pada workshop PT. Pelabuhan Indonesia (Persero) Cabang Makassar. Pada House of Risk (HOR) fase 1 didapatkan 7 risk agent yang menjadi

prioritas penanganan dengan level risiko yang berbeda diantaranya 3 risk agent dikategorikan memiliki level risiko yang kritis (high risk), 3 risk agent dikategorikan memiliki level risiko yang sedang (medium risk) dan 1 risk agent dikategorikan memiliki level risiko yang ringan (low risk).

- 2) Berdasarkan hasil House of Risk (HOR) fase 2 didapatkan usulan strategi mitigasi limbah untuk meminimalisir risiko pada pengoprasian workshop sebaiknya melakukan perencanaan penanganan untuk mengatasi risk agent yang terjadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Basset, M., Gamal, A., Elhoseny, M., Chakraborty, R. K., & Ryan, M. (2021). A conceptual hybrid approach from a multicriteria perspective for sustainable third-party reverse logistics provider identification. *Sustainability (Switzerland)*, 13(9).
- Asrol, M., Marimin, Machfud, Yani, M., & Taira, E. (2021). Risk management for improving supply chain performance of sugarcane agroindustry. *Industrial Engineering and Management Systems*, 20(1), 9–26.
- Alfons Willyam Sepang Tjakra, B. J., Ch Langi, J. E., & O Walangitan, D. R. (2013). Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado. *Jurnal Sipil Statik*, 1(4), 282–288.
- Azizah, U. N. (2009). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) di Bengkel Program Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. 2, 1–8.
- Baryannis, G., Validi, S., Dani, S., & Antoniou, G. (2019). Supply chain risk management and artificial intelligence: state of the art and future research directions. *International Journal of Production Research*, 57(7), 2179–2202.
- Buchholz, P., Schumacher, A., & Al Barazi, S. (2022). Big data analyses for real-time tracking of risks in the mineral raw material markets: implications for improved supply chain risk management. In *Mineral Economics (Vol. 35, Issues 3–4)*. Springer
- Cahyani, Z. D., Pribadi, S. R. W., & Baihaqi, I. (2016). Studi Implementasi Model House of Risk (HOR) Untuk Mitigasi Risiko Keterlambatan Material Dan Komponen Impor Pada Pembangunan Kapal Baru. *Jurnal Teknik ITS*, 5(2).
- El Baz, J., & Ruel, S. (2021). Can supply chain risk management practices mitigate the disruption impacts on supply chains' resilience and robustness? Evidence from an empirical survey in a COVID-19 outbreak era. *International Journal of Production Economics*, 233(June 2020).
- Erlita, D. C. (2011). Pengelolaan Limbah Pemotongan Ayam dan Dampaknya Terhadap Masyarakat Sekitar. *Undip Semarang*, 1–68.
- Harma, U., Dompok, T., Batam, U. P., Soeprapto, J. R., Kuning, M. Batam, U. P., Soeprapto, J. R., & Kuning, M. (2020). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun Ditinjau Dari Aspek Hubungan Industrial dan Corporate Social Responsibility. 10–16
- Herdianzah, Y. A. N. (2020). Desain key risk indicators dan strategi mitigasi pada pendistribusian air.
- Kasim, E. S., Daud, D., Said, J., Md Zin, N., & Kusri, E. (2020). Supply disruption risk mitigation: A case study of automotive company. *Polish Journal of Management Studies*, 22(1), 247–262.
- Kurniawan, D. C. (2018). Analisis Dan Mitigasi Risiko Proses Make, Deliver, Return Dengan Pendekatan Model Green Supply Chain Operation Reference ( Green Scor) Dan Metode House of Risk (Hor) Pada Pt. Globalindo Intimates. *Tugas Akhir*, 13522152, 116.
- Labombang, M. (2011). Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi. *Bangunan*, 9(1), 39–46
- Lestari, F., & Dinata, R. S. (2019). Green Supply Chain Management untuk Evaluasi Manajemen Lingkungan Berdasarkan Sertifikasi ISO 14001. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 209–217.
- Ma, H. L., & Wong, W. H. C. (2018). A fuzzy-based House of Risk assessment method for manufacturers in global supply chains. *Industrial Management and Data Systems*, 118(7), 1463–1476.
- Nakano, M., & Lau, A. K. W. (2020). A systematic review on supply chain risk management: using the strategy-structure-process-performance framework.

- International Journal of Logistics Research and Applications, 23(5), 443–473.
- Onny, setiani, Rahardji, Mursid, Anggraini, fauziah. (2015). SISTEM PENGELOLAAN LIMBAH B3 TERHADAP INDEKS. 3(April).
- Pournader, M., Kach, A., & Talluri, S. (2020). A Review of the Existing and Emerging Topics in the Supply Chain Risk Management Literature. In *Decision Sciences* (Vol. 51, Issue 4, pp. 867–919). Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1111/dec.12470>
- Raras Dewantari, M. F., Ridwan, A. Y., & Pambudi, H. K. (2020). Design Mitigation and Monitoring System of Blood Supply Chain Using SCOR (Supply Chain Operational Reference) and HOR (House of Risk). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 982(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/982/1/012058>
- Ratnasari, S., Hisjam, M., & Sutopo, W. (2018). Supply chain risk management in newspaper company: House of risk approach. *AIP Conference Proceedings*, 1931.
- Robert, M. M. J., Bonny, S. F., & Sopotan. M .E Gabby. (2014). Manajemen Risiko Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) (Study Kasus Pada Pembangunan Gedung Sma Eben Haezar). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(4), 229–238
- Sitompul, E., & Putri, P. (2021). Menilik kebijakan pengolahan limbah B3 fasilitas pelayanan kesehatan selama pandemi COVID-19 di Provinsi Jawa Barat Pricillia Putri Ervian Sitompul \*. 8(1), 73–79.
- Sompie, M. D. J. S. B. F. (2014). MANAJEMEN RISIKO PADA PERUSAHAAN JASA PELAKSANA KONSTRUKSI DI PROPINSI PAPUA (Study Kasus di Kabupaten Sarmi). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(2), 109–118.
- Tanjung, W. N., Khodijah, R. S., Hidayat, S., Ripmiatin, E., Atikah, S. A., & Asti, S. S. (2019). Supply Chain Risk Management on Wooden Toys Industries by using House of Risk (HOR) and Analytical Network Process (ANP) Method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 528(1).
- Wahyuni, D., Nasution, A. H., Budiman, I., & Arfidhila, N. (2020). Halal Risk Analysis at Indonesia Slaughterhouses Using the Supply Chain Operations Reference (SCOR) and House of Risk (HOR) Methods. *Journal of Physics: Conference Series*, 1542(1).
- Wardhani, E., & Salsabila, D. (2021). Analisis Sistem Pengelolaan Limbah B3 Di Industri Tekstil Kabupaten Bandung. *Jurnal Rekayasa Hijau*, 5(1), 15– 26.
- Winarso, K., & Jufriyanto, M. (2020). Rework Reduction and Quality Cost Analysis of Furniture Production Processes Using the House of Risk (HOR). *Journal of Physics: Conference Series*, 1569(3).
- Wijyantini, B. (2012). Model Pendekatan Manajemen Risiko. *Jeam*, 11(2), 57– 64.
- Yuliati, E. (2011). Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya Beracun.