



Analisis Resiko Pada Operasional Gantry Crane Berbasis SWIFT (*The Structured What-If Technique*) di Terminal Peti Kemas Semarang

Syam Adi Nugroho^{1*}, Haryanto², Marina Kartikawati³, Abdul Hamid⁴

¹⁻⁴Universitas Maritim AMNI Semarang

Alamat: Jalan Soekarno Hatta No. 180, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang

*Korespondensi penulis: syamadinugroho446@gmail.com

Abstract. A crane is a mechanical device used to move loads from one location to another, with gantry cranes being one of the most commonly used types in the industrial sector, particularly at container terminals. While offering numerous benefits, the use of gantry cranes also presents several risks, such as potential structural failure of the crane, falling loads due to damage to hooks or ropes, and collisions with other objects. Additionally, lifting loads beyond the crane's capacity can lead to equipment damage and even fatal accidents caused by electric shocks or adverse weather conditions like strong winds and rain. This study aims to identify and minimize workplace accident risks by applying the SWIFT (Structured What-If Technique) method. This method identifies hazards through the "what if" approach and evaluates risks using the Risk Rating Number (RRN), which measures the severity and likelihood of potential hazards. The results of this study show that ARTG and STS gantry cranes have 25% of hazards in the priority one category, while RTG has 20% of hazards in the same priority. From these findings, it can be concluded that risk mitigation should be focused on the ARTG and STS types, which show higher risk proportions. The recommendations from this study are to enhance safety procedures, provide continuous training for operators, and conduct regular crane maintenance to reduce the potential for accidents. By implementing these mitigation measures, it is hoped that workplace safety will be maintained and the risk of workplace accidents at the Semarang Container Terminal can be minimized.

Keywords: Gantry Crane, Risk, SWIFT, RRN, Risk Priority

Abstrak. Crane merupakan alat mekanis yang berfungsi untuk memindahkan beban dari satu lokasi ke lokasi lain, di mana gantry crane menjadi salah satu tipe yang umum digunakan dalam sektor industri, terutama di terminal kontainer. Meskipun memiliki banyak manfaat, penggunaan gantry crane juga membawa sejumlah resiko, seperti kemungkinan kegagalan struktur crane, beban yang terjatuh akibat kerusakan pada pengait atau tali, serta benturan dengan objek lain. Selain itu, mengangkat beban yang melebihi kapasitas crane dapat mengakibatkan kerusakan pada alat tersebut dan bahkan kecelakaan fatal yang disebabkan oleh sengatan listrik atau kondisi cuaca yang buruk seperti angin kencang dan hujan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan meminimalkan resiko kecelakaan kerja dengan menerapkan metode SWIFT (Structured What-If Technique). Metode ini mengidentifikasi bahaya melalui pendekatan "what if" dan mengevaluasi resiko dengan menggunakan Risk Rating Number (RRN) yang mengukur tingkat keparahan dan kemungkinan terjadinya suatu bahaya.. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gantry crane tipe ARTG dan STS memiliki 25% bahaya dalam kategori prioritas utama, sedangkan RTG memiliki 20% bahaya dalam prioritas utama. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa mitigasi resiko perlu difokuskan pada tipe gantry crane ARTG dan STS, yang menunjukkan proporsi resiko yang lebih tinggi. Rekomendasi dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan prosedur keselamatan, memberikan pelatihan berkelanjutan bagi operator, serta melakukan pemeliharaan rutin pada crane untuk mengurangi potensi terjadinya kecelakaan. Dengan langkah-langkah mitigasi ini, diharapkan keselamatan kerja dapat terjaga dan resiko kecelakaan kerja di Terminal Peti Kemas Semarang dapat diminimalkan.

Kata kunci: Gantry Crane, Resiko, SWIFT, RRN, Prioritas Resiko

1. LATAR BELAKANG

Dalam dunia modern ini, proses pemindahan benda dengan beban yang berat dari suatu tempat ke tempat yang lain, jarak dekat maupun jarak jauh telah menjadi kebutuhan yang sangat penting. Salah satu fasilitas negara yang banyak melakukan proses pemindahan benda dengan beban yang berat antara lain adalah pelabuhan,

Terminal Peti Kemas adalah salah satu fasilitas pelabuhan yang digunakan sebagai proses bongkar muat barang. Di Indonesia Terminal Peti Kemas terletak di berbagai wilayah salah satunya di pelabuhan Tanjung Emas Semarang. Setiap bulannya Terminal Peti Kemas Semarang membongkar muat puluhan ribu peti kemas. Dengan jumlah yang sebanyak ini, tidak boleh terjadi kesalahan dalam proses pemindahan muat. *Crane* adalah alat bantu mekanis yang digunakan manusia untuk memindahkan benda dari suatu titik ke titik lainnya. Fungsi *crane* ini sendiri adalah sebagai mesin sederhana yang membantu manusia untuk memindahkan beban diluar kemampuan manusia. *Gantry crane* merupakan salah satu jenis *crane* yang sering digunakan pada dunia industri. Beberapa potensi bahaya terkait dengan penggunaan *gantry crane* yang bisa terjadi. Masalah kecelakaan kerja juga seringkali disebabkan oleh kelalaian pekerja dalam melaksanakan setiap tahapan ataupun langkah pekerja sesuai dengan standar yang diberikan oleh perusahaan.

Metode yang dapat digunakan untuk mengurangi resiko kecelakaan kerja yang tinggi pada penggunaan atau pengoperasian sebuah peralatan utama dan kritis adalah metode *SWIFT (The Structured What-If Technique)*. Metode *SWIFT* adalah suatu teknik untuk mengidentifikasi bahaya dengan pendekatan bertanya menggunakan kata kunci *what if* (bagaimana jika). Keberhasilan dalam penggunaan metode *SWIFT* dipengaruhi oleh pengetahuan pengguna atas sistem dan proses yang di analisis. Laporan kerja *SWIFT* dibuat sampai penilaian resiko dengan menghitung nilai RRN (*Risk Rating Number*).

2. KAJIAN TEORITIS

2.1. Analisis Resiko dengan Metode SWIFT

Metode SWIFT (*Structured What-If Technique*) adalah pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi potensi resiko dalam berbagai aktivitas operasional, termasuk pengoperasian gantry crane di terminal peti kemas. Pendekatan ini berlandaskan pada pertanyaan hipotetis yang diajukan dengan format "Bagaimana jika?", bertujuan untuk mengeksplorasi berbagai potensi bahaya yang mungkin muncul selama proses pengoperasian alat berat tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Prakoso dan Imran (2023) menunjukkan bahwa SWIFT efektif dalam memetakan potensi resiko yang berkaitan dengan kegagalan teknis, kesalahan manusia, serta faktor lingkungan yang memengaruhi operasional gantry crane.

Metode ini mengandalkan kerja sama tim yang terdiri dari berbagai pihak yang memiliki pengetahuan mendalam tentang sistem yang sedang dianalisis. Dengan menerapkan SWIFT, perusahaan dapat mengidentifikasi resiko-resiko yang mungkin tidak terlihat atau terlewatkan oleh metode lainnya. Sebagai contoh, Fauzi (2022) menyatakan bahwa melalui analisis yang dilakukan dengan SWIFT, perusahaan dapat merumuskan strategi mitigasi yang lebih menyeluruh, yang mencakup langkah-langkah pengendalian yang tepat sesuai dengan jenis resiko yang teridentifikasi. Oleh karena itu, SWIFT tidak hanya berkontribusi dalam analisis resiko tetapi juga dalam merancang tindakan perbaikan yang nyata untuk meningkatkan keselamatan kerja di terminal peti kemas.

2.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Resiko Pengoperasian Gantry Crane

Terdapat banyak faktor yang memengaruhi tingkat resiko dalam penggunaan gantry crane. Salah satu faktor utama yang berpengaruh terhadap keselamatan operasional adalah kesalahan manusia, yang dapat muncul akibat kelalaian operator, kurangnya pelatihan, atau ketidakpahaman terhadap prosedur yang benar. Alvenia et al. (2018) dalam studi mereka menunjukkan bahwa faktor manusia memiliki peran signifikan dalam menyebabkan kecelakaan di terminal peti kemas. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi dan

mengurangi resiko yang berkaitan dengan kesalahan manusia guna mencegah terjadinya kecelakaan.

Di samping itu, faktor lingkungan, seperti kondisi cuaca yang ekstrem, juga merupakan aspek resiko yang harus dipertimbangkan dalam pengoperasian gantry crane. Penelitian oleh Yanda Putra (2019) menunjukkan bahwa cuaca buruk, seperti hujan lebat dan angin kencang, dapat memengaruhi stabilitas crane dan meningkatkan kemungkinan terjadinya kecelakaan. SWIFT memungkinkan tim untuk menganalisis resiko yang ditimbulkan oleh faktor eksternal ini serta merancang prosedur operasional yang dapat mengurangi dampak negatifnya.

Tabel 1. Tabel SWIFT untuk Identifikasi Potensi Resiko pada Pengoperasian Gantry Crane

Potensi Bahaya	Penyebab Potensial	Dampak Jika Terjadi	Mitigasi yang Diperlukan
Kegagalan Peralatan	Kerusakan mekanik pada gantry crane	Kecelakaan kerja, kerusakan barang, gangguan operasional	Pemeliharaan rutin, penggantian komponen yang rusak
Kesalahan Operator	Kurangnya pelatihan atau kelalaian operator	Kecelakaan, kerusakan pada kontainer atau crane	Pelatihan berkelanjutan, prosedur operasional yang lebih ketat
Faktor Lingkungan (Cuaca)	Hujan deras, angin kencang	Ketidakstabilan crane, kecelakaan kerja	Pemantauan cuaca, penghentian operasional saat cuaca buruk
Overload pada Crane	Melebihi kapasitas beban crane	Kerusakan crane, cedera pada pekerja	Pengawasan ketat terhadap kapasitas angkut crane

2.3. Implementasi SWIFT dalam Sistem Manajemen K3

Pengoperasian gantry crane di terminal kontainer memerlukan penerapan sistem manajemen keselamatan kerja yang efisien. Dalam upaya untuk menjamin keselamatan kerja wajib menerapkan manajemen resiko dalam konteks K3. Manajemen resiko bertujuan untuk mengenali potensi bahaya dan merumuskan langkah mitigasi yang dapat mengurangi dampak dari bahaya tersebut. Dalam hal ini, metode SWIFT berfungsi sebagai alat yang bermanfaat untuk memperkuat sistem manajemen K3, dengan mengidentifikasi kemungkinan resiko yang dapat muncul akibat kegagalan peralatan, kesalahan manusia, dan faktor lingkungan.

Penerapan SWIFT dalam analisis resiko operasional dapat memberikan hasil yang lebih valid dan relevan, karena melibatkan tim yang kompeten dalam menganalisis resiko di lapangan. Implementasi manajemen resiko yang baik dengan menggunakan metode SWIFT ini memungkinkan perusahaan untuk merancang langkah-langkah perbaikan berdasarkan data yang akurat dan valid, sehingga keselamatan kerja dapat lebih terjamin.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengevaluasi resiko yang berkaitan dengan operasional gantry crane di Terminal Peti Kemas Semarang. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah SWIFT (*Structured What-If Technique*), yang berfokus pada identifikasi potensi bahaya serta penilaian tingkat resiko melalui analisis "What If" (bagaimana jika). Proses penilaian resiko dilakukan dengan menghitung nilai RRN (*Risk Rating Number*), yang merupakan hasil kali dari tingkat keparahan (severity) dan frekuensi terjadinya bahaya

(frequency). Penelitian ini mengacu pada parameter ISO 45001: 2018 serta Peraturan Menteri Ketenagakerjaan No.8 Tahun 2020. Berikut adalah penjelasan terperinci mengenai langkah-langkah yang diambil dalam penelitian ini.

3.1. Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko

Berdasarkan analisis *Job Safety Analysis* (JSA) dan evaluasi risiko menggunakan metode SWIFT (*Structured What-If Technique*), operasional gantry crane di Terminal Peti Kemas Semarang mengindikasikan adanya berbagai potensi bahaya yang harus dikelola secara cermat. Dua risiko utama yang teridentifikasi dan memerlukan perhatian serius adalah tabrakan crane dan putusnya sling. Kedua bahaya ini memiliki potensi dampak yang besar, baik dari segi kerugian material maupun cedera serius pada tenaga kerja. Penilaian risiko ini dilakukan dengan menghitung Risk Rating Number (RRN) untuk setiap bahaya yang terdeteksi, yang mencakup evaluasi terhadap tingkat keparahan dan frekuensi kejadian, sehingga memungkinkan penentuan prioritas pengendalian yang lebih efektif.

Tabel 2. Daftar Kegiatan dan Bahaya pada Pengoperasian Gantry Crane

Tahapan Pekerjaan	Bahaya yang Ditemui	Risiko	Tindakan Pengendalian
Persiapan Awal (Toolbox Meeting)	Miskomunikasi antara supervisor dan operator	Kesalahan pengoperasian crane	Melakukan briefing yang jelas dan memastikan komunikasi yang efektif
Stevendoring (Akses ke Crane)	Tersandung atau terjatuh saat naik atau turun tangga	Cedera pada kaki atau kelelahan	Memastikan tangga aman, menyediakan handrail dan melakukan pemeriksaan alat keselamatan
Pengoperasian (Crane Operation)	Operator membungkuk saat mengoperasikan crane, crane bertabrakan	Cedera pada pinggang, kerugian material	Desain kursi ergonomis untuk operator, komunikasi yang baik antar operator
Lifting (Pengangkatan Container)	Sling putus, beban terjatuh atau berayun	Kerusakan material atau cedera pada pekerja	Pemeliharaan rutin pada sling crane dan pemeriksaan beban yang diangkat
Pemindahan Beban	Benda terlepas dari magnet, sling pengangkat putus	Kerusakan material atau kecelakaan kerja	Pemeliharaan rutin magnet dan tali sling crane, pengawasan ketat pada area operasional
Receiving/Delivery (Pemindahan Container)	Beban terjatuh, gangguan pernapasan akibat debu	Kerusakan material dan gangguan kesehatan	Menyediakan ventilasi yang baik dan pengawasan yang ketat, memastikan penggunaan alat pelindung diri (APD)

Pada langkah awal, potensi resiko diidentifikasi melalui analisis *What-If* dengan pendekatan pertanyaan "*What If*". Setiap pertanyaan berfokus pada pengidentifikasiannya bahaya

yang mungkin timbul selama operasional gantry crane, seperti kerusakan alat atau kesalahan manusia. Jawaban dari pertanyaan tersebut mencerminkan resiko yang dapat muncul. Proses identifikasi ini kemudian dilanjutkan dengan penilaian frekuensi dan tingkat keparahan berdasarkan klasifikasi yang telah ditentukan. Penilaian frekuensi menilai kemungkinan terjadinya suatu bahaya, sementara tingkat keparahan menilai dampaknya, menggunakan tabel klasifikasi yang telah distandarisasi.

Tabel 3. What If Analysis

<i>What If</i>	<i>Answer</i>	<i>Probability</i>	<i>Consequences</i>	<i>Safeguard</i>
Bagaimana jika terjadi resiko	Kerugian yang diakibatkan resiko	Kemungkinan terjadi	Tingkat keparahan	Tindakan, prosedur pengaman

3.2. Perhitungan Risk Rating Number (RRN)

Setelah melakukan identifikasi dan evaluasi bahaya, perhitungan *Risk Rating Number* (RRN) dilakukan untuk menilai prioritas masing-masing resiko. RRN dihitung dengan mengalikan *Degree of Possible (Severity)* dengan *Likelihood of Occurrence (Frequency)*, berdasarkan rumus berikut:

$$\text{RRN} = \text{DPH} \times \text{LO}$$

Tingkat resiko kemudian dikelompokkan ke dalam empat kategori sesuai dengan nilai RRN yang telah dihitung. Ini memungkinkan untuk mengidentifikasi resiko yang memerlukan tindakan mitigasi segera (prioritas utama) serta resiko dengan tingkat urgensi yang lebih rendah. Prakoso dan Imran (2023) menjelaskan bahwa metode SWIFT berfungsi untuk menggali resiko-resiko yang mungkin tidak teridentifikasi oleh metode lain, dengan menggali potensi bahaya melalui diskusi mendalam antar tim yang memiliki pengetahuan tentang proses yang sedang dianalisis. Metode ini sangat berguna dalam konteks operasi gantry crane, yang melibatkan berbagai faktor teknis, manusia, dan lingkungan yang dapat mempengaruhi keselamatan operasional.

Tabel 4. Klasifikasi Tingkat Keparahan (Severity)

Description	Category	Score	Definition
Catastrophic	I	4	Kematian, kehilangan sistem
	II	3	Luka berat atau cedera yang menyebabkan cacat permanen
Marginal	III	2	Luka sedang, hanya membutuhkan perawatan medis
Negligible	IV	0.1	Luka ringan yang hanya membutuhkan pertolongan pertama

Tabel 5. Klasifikasi Frekuensi Paparan Bahaya

Description	Level	Score	Specific Individual Item
Frequent	A	5	Sering terjadi berulang kali dalam sistem
Probable	B	4	Terjadi beberapa kali dalam siklus sistem
Occasional	C	3	Terjadi kadang-kadang dalam siklus sistem
Remote	D	2	Tidak pernah terjadi tetapi mungkin terjadi dalam siklus sistem

Improbable	E	1	Tidak mungkin, dapat diasumsikan tidak akan pernah terjadi dalam sistem
-------------------	---	---	---

3.3. Pengelompokan dan Rekomendasi Perbaikan

Tahap akhir melibatkan pengelompokan resiko berdasarkan nilai RRN dan penyusunan rekomendasi perbaikan untuk mengurangi atau mencegah kemungkinan terjadinya kecelakaan. Berdasarkan nilai RRN yang telah dihitung, resiko dikelompokkan ke dalam empat kategori: prioritas rendah, menengah, tinggi, dan prioritas utama yang memerlukan tindakan segera. Resiko dengan RRN di atas 10 akan dianggap sebagai prioritas utama dan memerlukan tindakan mitigasi yang lebih mendalam.

Penelitian yang dilakukan oleh Yanda Putra (2019) menunjukkan bahwa pengelompokan resiko berdasarkan RRN merupakan langkah krusial untuk memastikan perusahaan memprioritaskan tindakan mitigasi yang tepat terhadap resiko yang lebih signifikan, sehingga keselamatan operasional dapat terjaga. Rekomendasi perbaikan dapat mencakup perbaikan alat, peningkatan pelatihan bagi operator crane, atau modifikasi prosedur operasional agar lebih aman.

Tabel 6. Prioritas Resiko Berdasarkan Nilai RRN

RRN	Tingkat Resiko
0.1-0.3	Prioritas paling rendah
0.4-4.0	Prioritas rendah / resiko rendah
6.0-9.0	Prioritas menengah / resiko signifikan
>10	Prioritas utama / membutuhkan tindakan secepatnya

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam operasional gantry crane di Terminal Peti Kemas Semarang, analisis mengungkapkan berbagai potensi risiko yang terkait dengan jenis crane RTG, ARTG, dan STS. Beberapa bahaya yang teridentifikasi meliputi tabrakan crane, putusnya sling, dan beban yang jatuh, yang dapat menyebabkan kerugian material serta cedera. Tahapan pekerjaan yang memiliki risiko tinggi mencakup pengoperasian awal crane, pemindahan beban, dan proses perawatan.

Pada crane RTG, risiko utama seperti tabrakan crane dan putusnya sling dapat berdampak signifikan, diikuti oleh kemungkinan kecelakaan akibat kesalahan dalam pengoperasian. Untuk crane ARTG, risiko kecelakaan berhubungan dengan posisi operator yang tidak ergonomis serta beban yang melebihi kapasitas. Sementara itu, pada crane STS, potensi bahaya berkaitan dengan kondisi cuaca buruk, kegagalan sistem kelistrikan, dan tabrakan dengan kapal.

Melalui metode SWIFT, penilaian risiko dilakukan dengan menghitung Risk Rating Number (RRN) yang menggabungkan tingkat keparahan dan frekuensi bahaya. Fokus utama diberikan pada risiko dengan potensi dampak tinggi seperti tabrakan crane, terhantam beban yang berayun, serta gangguan pada sistem kelistrikan. Rekomendasi untuk pengendalian risiko mencakup pemeliharaan rutin, peningkatan komunikasi antar operator, dan penerapan alat pelindung diri (APD) yang sesuai.

4.1. Analisa Resiko Pada Gantry Crane

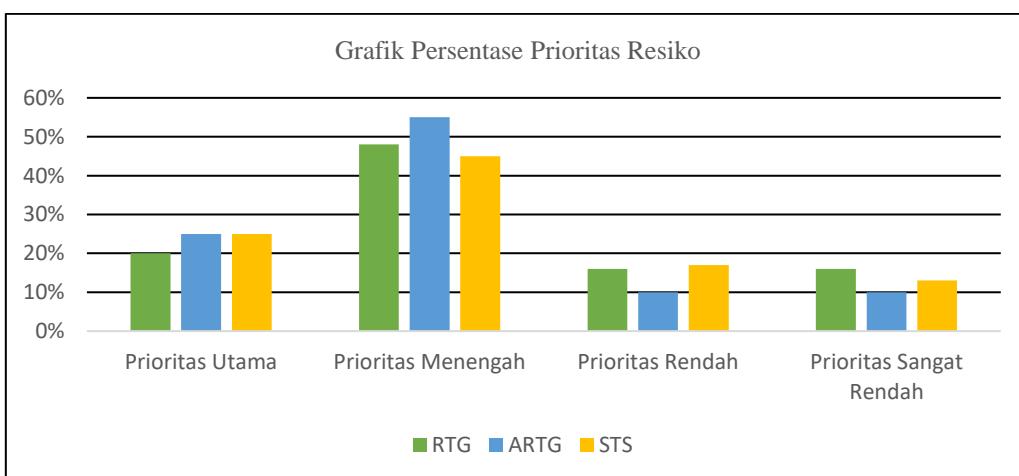
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis perbandingan persentase tingkat resiko di antara berbagai jenis gantry crane, dengan penekanan pada pengelolaan resiko yang dapat memberikan dampak signifikan jika terjadi insiden kerja. Dengan mengatasi resiko yang memiliki prioritas tinggi terlebih dahulu, diharapkan dapat diwujudkan suatu lingkungan kerja

yang lebih aman. Berdasarkan evaluasi tingkat resiko yang dihitung menggunakan *Risk Rating Number* (RRN) pada semua potensi bahaya yang terkait dengan operasi tiga jenis gantry crane di Terminal Peti Kemas Semarang. Berdasarkan perhitungan RPN dan analisis SWIFT maka diperoleh hasil sebagai berikut:

- a. Semua potensi bahaya pada pengoperasian *gantry crane* jenis RTG (*Rubber Tired Gantry*) dihasilkan lima bahaya yang masuk dalam prioritas utama (20%), dua belas bahaya yang masuk prioritas menengah (48%), empat bahaya yang masuk prioritas rendah (16%), dan empat bahaya yang masuk prioritas sangat rendah (16%).
- b. Semua potensi bahaya pada pengoperasian *gantry crane* jenis ARTG (*Automated Rubber Tired Gantry*) dihasilkan lima bahaya yang masuk dalam prioritas utama (25%), sebelas bahaya yang masuk prioritas menengah (55%), dua bahaya yang masuk prioritas rendah (10%), dan dua bahaya yang masuk prioritas sangat rendah (10%).
- c. Semua potensi bahaya pada pengoperasian *gantry crane* jenis STS (*Ship To Shore*) dihasilkan tujuh bahaya yang masuk dalam prioritas utama (25%), tiga belas bahaya yang masuk prioritas menengah (45%), lima bahaya yang masuk prioritas rendah (17%), dan empat bahaya yang masuk prioritas sangat rendah (13%).

Tabel 7. Persentase semua jenis resiko *gantry crane* di Terminal Peti Kemas Semarang

No.	Tingkat Prioritas	Percentase Prioritas Resiko		
		RTG	ARTG	STS
1.	Prioritas Utama	20%	25%	25%
2.	Prioritas Menengah	48%	55%	45%
3.	Prioritas Rendah	16%	10%	17%
4.	Prioritas Sangat Rendah	16%	10%	13%



Gambar 1. Grafik persentase resiko pengoperasian *gantry crane* di Terminal Peti Kemas Semarang

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis serta membandingkan tingkat resiko operasional dari tiga tipe gantry crane di Terminal Peti Kemas Semarang dengan memanfaatkan metode SWIFT (*Structured What-If Technique*). Berdasarkan perhitungan *Risk Rating Number* (RRN) terhadap potensi bahaya yang teridentifikasi, hasil penelitian menunjukkan bahwa:

1. Gantry crane tipe RTG (*Rubber Tired Gantry*) memiliki 20% bahaya yang termasuk dalam kategori prioritas utama, dengan total lima bahaya yang memerlukan perhatian segera.

Sebanyak 48% bahaya dikategorikan dalam prioritas menengah, 16% dalam prioritas rendah, dan 16% dalam prioritas sangat rendah.

2. Gantry crane tipe ARTG (*Automated Rubber Tired Gantry*) menunjukkan 25% bahaya dalam kategori prioritas utama. Sebanyak 55% bahaya masuk dalam kategori prioritas menengah, 10% dalam prioritas rendah, dan 10% dalam prioritas sangat rendah.
3. Gantry crane tipe STS (*Ship To Shore*) juga mencatat 25% bahaya dalam prioritas utama, dengan 45% bahaya dalam prioritas menengah, 17% dalam prioritas rendah, dan 13% dalam prioritas sangat rendah.

Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa tipe ARTG dan STS memiliki proporsi resiko tinggi dalam kategori prioritas utama, yang memerlukan perhatian lebih dalam pengelolaan resiko keselamatan kerja. Hal ini menunjukkan bahwa fokus mitigasi resiko harus diprioritaskan pada kedua jenis gantry crane ini untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang dapat berpengaruh signifikan terhadap keselamatan operasional.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, penelitian ini menyajikan sejumlah rekomendasi untuk memperbaiki keselamatan operasional di Terminal Peti Kemas Semarang.

1. Menitikberatkan pada mitigasi resiko yang menjadi prioritas utama pada jenis gantry crane ARTG dan STS, mengingat proporsi bahaya yang signifikan dalam kategori tersebut, yang memerlukan tindakan mitigasi segera.
2. Peningkatan pelatihan serta prosedur keselamatan bagi operator gantry crane, khususnya untuk jenis ARTG dan STS yang menunjukkan tingkat resiko yang lebih tinggi.

DAFTAR REFERENSI

- Alvenia, P. S., Kurniawan, B., & Lestantyo, D. (2018). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keselamatan Pengoperasian Alat Angkat Bongkar Muat Peti Kemas. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 14(2), 87-99.
- Annisa, F., Miduk P. N., Budi B., & Rahman H. (2022). Analisis Proses Penentuan Kelayakan dan Pengamanan Penggunaan Overhead Crane Menggunakan Metode Pemeriksaan dan Pengujian Teknis K3. *Jurnal Teknologi dan Riset Terapan*, 4(1), 1-8. ISSN: 2685-4910, Politeknik Negeri Batam.
- Fauzi, M. (2022). Usulan Perbaikan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Dengan Menggunakan Metode SWIFT (The Structure What-If Analysis). *Scientific Journal of Industrial Engineering*, 3(1), 1-9. Universitas Indraprasta PGRI.
- ISO 45001:2018. (2018). *Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use*. International Organization for Standardization (ISO).
- Muhammad, B. A. (2020). Analisis Resiko Keselemanatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Pengoperasian Overhead Crane Menggunakan Metode SWIFT (Structured What-If Technique) di PT. ABC. *Jurnal Media Teknik & Sistem Industri*, 4(1), 30-38. Universitas Serang Raya.
- Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 8 Tahun 2020 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut*. Jakarta.
- Prakoso, A. D., & Imran, R. A. (2023). Occupational Health and Safety Risk Analysis on Crane Operation at PT. X Using the Structured What-If Technique Method. *Journal of Industrial Engineering*, 21(2), 123-135.

- Putri, S. A., Kurniawan, B., & Lestantyo, D. (2018). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keselamatan Pengoperasian Alat Bongkar Muat Peti Kemas (Studi Kasus di PT. Pelabuhan Tanjung Priok). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(4), 1-10. ISSN: 2356-3346, Universitas Diponegoro.
- Putra, O. Y. (2019). Rancangan Sistem Keselamatan Kerja Dengan Menggunakan Metode SWIFT (The Structured What-If Analysis) (Studi Kasus: PT. Haleyora Power Area Pekanbaru).
- Rika, T. (2023). Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode SWIFT (Structured What If Analysis Technique). UIN Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru, Riau.