

PENILAIAN RISIKO INFRASTRUKTUR KESELAMATAN JALAN PADA AREA *CONTAINER YARD* DI PELABUHAN

Muhammad Vikar Kuncoro^{1*}, Dewi Kurniasih², Mochammad Choirul Rizal³

^{1*}Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya,
vikarkuncoro22@gmail.com

ABSTRAK

Pelabuhan memegang peran vital bagi perekonomian, namun seringkali menghadapi tantangan terkait keselamatan infrastruktur jalan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis risiko defisiensi keselamatan jalan di area *container yard* sebuah perusahaan terminal petikemas untuk menentukan prioritas penanganan. Metode penelitian menggunakan Inspeksi Keselamatan Jalan dengan analisis risiko kuantitatif yang mengalikan nilai Peluang penyimpangan dari standar dengan nilai Dampak potensi keparahan kecelakaan. Hasil penilaian menunjukkan bahwa aspek geometri jalan, seperti lebar jalan utama, jalur penumpukan, dan area belok, telah sepenuhnya memenuhi standar keselamatan sehingga dikategorikan berisiko Sangat Rendah. Namun, defisiensi signifikan ditemukan pada aspek lainnya. Ketiadaan total marka jalan di seluruh persimpangan, kekurangan rambu, serta defisiensi parah pada penandaan dan segregasi jalur pejalan kaki menghasilkan tingkat risiko Kritis. Kerusakan permukaan jalan akibat amblesan dan material yang tidak seragam di beberapa titik juga menciptakan risiko Tinggi. Kesimpulannya, analisis ini mengidentifikasi berbagai defisiensi yang memerlukan respon aktif. Defisiensi dengan kategori Kritis memerlukan penanganan segera, sementara kategori Tinggi memerlukan perbaikan terjadwal untuk meningkatkan keselamatan operasional.

Kata kunci : *analisis risiko, risiko kecelakaan lalu lintas, defisiensi keselamatan jalan*

Penerbit : Fakultas Teknik Universitas Pasifik Morotai

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pelabuhan sebagai prasarana transportasi yang mendukung kelancaran sistem transportasi laut memiliki fungsi yang erat kaitannya dengan faktor ekonomi. Secara ekonomi, pelabuhan berfungsi sebagai salah satu penggerak roda perekonomian karena menjadi fasilitas yang memudahkan distribusi hasil-hasil produksi [1]. Dibalik manfaat besar yang diperoleh, ternyata muncul beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pengelolaan infrastruktur jalan di pelabuhan, seperti kecelakaan lalu lintas kendaraan akibat defisiensi keselamatan infrastruktur jalan di pelabuhan. Dengan bertambahnya umur, jalan akan mengalami penurunan kualitas sehingga suatu saat jalan tersebut akan mencapai suatu kondisi yang dapat mengganggu kenyamanan dan keselamatan pengguna jalan. Pengerjaan jalan yang menyimpang dari standar teknis maupun berkurangnya daya

dukung tanah pondasi akibat meresapnya air pada badan jalan juga dapat mempercepat kerusakan jalan[2]. Dengan memperhatikan fakta tersebut, perlu dilakukan tindakan preventif oleh pemangku kewenangan dalam upaya menurunkan angka kecelakaan, yang salah satu caranya adalah dengan melaksanakan Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ). Inspeksi keselamatan jalan merupakan pemeriksaan sistematis terhadap jalan atau segmen jalan untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya, kesalahan, dan kekurangan-kekurangan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan lalu lintas[3]. Kondisi dan karakteristik fisik jalan di container yard yang perlu diinspeksi adalah:

- 1) Kondisi Geometri jalan container yard;
- 2) Harmonisasi fasilitas dan pelengkap keselamatan jalan di area container yard;

Adanya defisiensi dalam infrastruktur jalan di area container yard perlu dilakukan analisis untuk mendalami penanganan defisiensi secara objektif yang berguna untuk menentukan tingkat urgensi dan jenis penanganan dari defisiensi fungsi infrastruktur keselamatan jalan. Analisis dilakukan dari hasil inspeksi pada infrastruktur jalan, hasil inspeksi tersebut dianalisis untuk dinilai risikonya. Analisis penilaian dapat dikategorikan atas tiga yaitu; analisis nilai peluang, analisis nilai dampak dan analisis nilai risiko. Nilai risiko kecelakaan merupakan hasil perkalian antara nilai peluang dari persentase penyimpangan terhadap standar dan nilai dampak dari keparahan korban kecelakaan, keunggulan dari metode penilaian ini adalah tidak adanya penilaian bias pada Peluang yang sulit diklarifikasi ketepatannya.

Nilai Risiko Kecelakaan yang menjadi indikasi tingkat kepentingan penanganan merupakan hasil perkalian antara nilai Peluang yang menyebabkan kecelakaan dan nilai dampak keparahan korban kecelakaan. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut. [4]

$$R = P \times D \tag{1}$$

Dengan,

R = Risiko

P = Peluang

D = Dampak

Nilai peluang (P) dapat diperkirakan dari terjadinya penyimpangan terhadap standar. Nilai peluang (P) ini dapat dilihat pada Tabel 1[5]

Tabel 1 Nilai Peluang Defisiensi Keselamatan

Nilai	Definisi Peluang
1	Terjadi penyimpangan $\leq 20\%$ terhadap standar
2	Terjadi penyimpangan terhadap standar antara $> 20\% - \leq 40\%$
3	Terjadi penyimpangan terhadap standar antara $> 40\% - 60\%$
4	Terjadi penyimpangan terhadap standar antara $> 60\% - \leq 80\%$
5	Terjadi penyimpangan terhadap standar antara $> 80\%$

Sumber,(Mulyono dkk 2009)

Nilai dampak (D) menggunakan penilaian dampak dari perusahaan. Nilai dampak (D) ini disajikan pada Tabel 2.[6]

Tabel 2 Nilai Dampak Keparahan Defisiensi

Nilai	Definisi Dampak Keparahan
1	Keparahan korban "amat ringan" (kategori luka ringan)
2	Keparahan korban "ringan" (kategori luka ringan)
3	Keparahan korban "sedang" (kategori luka cukup berat)
4	Keparahan korban "berat" (kategori luka berat dan berpotensi meninggal)
5	Keparahan korban "amat berat" (fatalitas ≥ 2 orang)

Sumber,(Mulyono dkk 2008)

Nilai risiko (R) pada tiap defisiensi yang telah ditemukan dapat mengindikasikan seberapa besar urgensi respon penanganannya yang harus dilakukan. Tabel 3 memberikan batasan nilai untuk menentukan batasan penanganan suatu defisiensi keselamatan. Semakin besar nilai R, semakin besar pula kategori penanganannya. [7]

Tabel 3 Tingkat Kepentingan Penanganan Defisiensi Berdasarkan Kategori Nilai Risiko

Risiko		Tingkat Kepentingan Penanganan
Nilai	Kategori	
1–50	Diabaikan	Dapat diabaikan, diartikan tingkat defisiensi keselamatan sangat rendah sehingga tidak memerlukan monitoring.
50–100	Rendah	Respon pasif: monitoring, diartikan tingkat defisiensi keselamatan rendah, mulai diperlukan pemantauan terhadap titik-titik yang berpotensi menyebabkan kecelakaan.
100–250	Sedang	Respon aktif: diperlukan penanganan yang tidak terjadwal.
250–350	Tinggi	Respon aktif: diperlukan penanganan yang terjadwal.
>350	Esktrim	Respon aktif: diperlukan AKJ, selanjutnya penanganan segera dan mendesak tidak lebih dari 2 (dua) minggu setelah laporan AKJ disetujui

Maksud dari penelitian ini adalah menemukan defisiensi keselamatan pada kondisi dan karakteristik jalan di container yard. Sedangkan Tujuan dari penelitian ini adalah;

- Menilai kelayakan infrastruktur jalan dengan membandingkan dengan peraturan dan standar yang ada dan relevan dengan infrastruktur keselamatan jalan pada area container yard
- Mengetahui objek-objek apa saja yang ada pada container yard yang dapat mengurangi tingkat keselamatan jalan (defisiensi),
- Menganalisis hasil temuan observasi keselamatan jalan, untuk menentukan upaya peningkatan keselamatan jalan yang dapat dilakukan dalam waktu yang singkat dengan biaya yang tidak besar.

2 METODE PENELITIAN

Terdapat dua data yang diperlukan yaitu data primer dan data sekunder, untuk memperoleh kedua data tersebut;

- Data primer yang didapat pada penelitian ini adalah hasil Inspeksi infrastruktur keselamatan jalan dan hasil wawancara terkait ruang lalu lintas di perusahaan,
- Data sekunder pada penelitian ini di dapat dari internal perusahaan, dan penguraian regulasi menjadi indikator penilaian secara kuantitatif pada penilaian peluang defisiensi infrastruktur di area *container yard*

Adapun urutan pengolahan data dapat diuraikan sebagai berikut;

- Data yang diperoleh dari pengukuran dan pencatatan langsung di lapangan ditulis pada formulir survey kemudian dibandingkan dengan standar yang berlaku.
- Penilaian dilakukan secara kuantitatif dengan menilai apakah elemen jalan yang ditinjau sesuai atau menyimpang dari standar yang berlaku, kemudian dapat diperoleh nilai kuantitatif (P) yaitu peluang defisiensi keselamatan infrastruktur jalan terhadap kejadian kecelakaan di ruas jalan yang menjadi tinjauan berdasarkan data ukur di lapangan.
- Dari Data Sekunder yaitu data kecelakaan dapat ditentukan nilai kuantitatif (D) yaitu dampak keparahan korban kecelakaan di jalan tersebut.
- Dari perkalian antara nilai kuantitatif (P) dan D akan diperoleh nilai R yaitu risiko kecelakaan pada jalan tersebut.

2.1 Pengolahan Data

Pengolahan melalui data yang sudah diperoleh, penggunaan data tersebut untuk membantu menyelesaikan permasalahan pada penelitian ini yaitu defisiensi infrastuktur jalan pada area container yard. Berikut merupakan layout dari *container yard* yang diobservasi untuk ditemukan nilai risiko pada defisiensinya



Gambar 1. Layout *container yard* perusahaan (Google earth view, 2025)

Standar teknis dibutuhkan untuk menjadi tolok ukur yang digunakan untuk mengidentifikasi adanya defisiensi pada infrastuktur jalan. Defisiensi dapat berupa kekurangan, kerusakan, ketidaksesuaian dan ketiadaan objek kondisi infrastuktur jalan di area container yard. Secara sederhana elemen-elemen infrastuktur keselamatan jalan antara lain; Geometri jalan, dan fasilitas keselamatan. Beberapa rumus untuk menentukan standar keselamatan defisiensi infrastuktur keselamatan jalan yaitu;

1. Geometri Jalan

Untuk menghitung secara detail kebutuhan lebar jalan, lebar jalur penumpukan dan lebar jalan untuk berbelok untuk ITV digunakan standar perhitungan milik *American Association of State Highway and Transportation Officials* (AASHTO) seperti pada rumus dibawah digunakan pada saat menghitung lebar jalan utama yang lurus.[8]

$$L_{min} = n(Wt) + (n+1) \left\{ \left(\frac{1}{2} Wt \right) \right\} \quad (2)$$

L_{min} = lebar jalan minimum (m)

n = jumlah lajur

Wt = lebar alat angkut (m)

Untuk Menghitung kebutuhan luas jalan berbelok 90° digunakan rumus [9]

$$W_{min} 90^\circ = (U + F_a + F_b + Z) + C \quad (3)$$

$$C = Z = \frac{U + F_a + F_b}{2} \quad (4)$$

Untuk Menghitung kebutuhan luas jalan berbelok 180° digunakan rumus

$$W_{min} 180^\circ = R_{min} + F_a \quad (5)$$

dengan,

U = lebar jejak roda (m)

F_a = lebar jantai depan (m)

F_b = lebar jantai belakang (m)

Z = lebar bagian tepi jalan (m)

C = jarak antara kendaraan (m)

W = lebar jalan angkut belokan (m)

2. Fasilitas Keselamatan dan Pelengkap jalan, unsur yang dibahas di penelitian ini dari fasilitas keselamatan dan pelengkap jalan yaitu harmonisasi rambu dan marka, digunakan standar milik OSHA untuk menentukan standar teknis keselamatan pada harmonisasi rambu dan marka pada area *container yard*

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Bab ini berisi penjelasan mengenai hasil yang dicapai dalam penelitian ini, serta pembahasan mengenai hasil tersebut. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini menjadi jawaban tujuan penelitian. Terdapat 3 jenis penilaian yang dilakukan yaitu penilaian defisiensi geometri jalan dan penilaian defisiensi harmonisasi fasilitas keselamatan jalan. Setelah melakukan observasi defisiensi dan menilai tingkat peluangnya, tahap selanjutnya adalah analisis risiko. Risiko dihitung berdasarkan hubungan antara Peluang terjadinya insiden akibat defisiensi dan Dampak atau konsekuensi yang ditimbulkan jika insiden tersebut terjadi. Analisis ini menggunakan matriks risiko untuk mengkalkulasi tingkat risiko dengan persamaan 1.

3.1 Penilaian Peluang Defisiensi Keselamatan Jalan

Penilaian defisiensi keselamatan dilakukan dengan membuat tabel penilaian, pembuatan tabel ditujukan agar mempermudah proses penilaian dari peluang defisiensi peritemnya. Berikut merupakan tabel penilaian dari peluang defisiensi geometri Lebar jalan pada jalan utama di container yard

3.1.1 Penilaian peluang defisiensi geometri jalan di area *container yard*

Berikut merupakan tabel penilaian peluang defisiensi geometri jalan utama area *container yard*

Tabel 4 Penilaian peluang defisiensi geometri lebar jalan utama pada area *container yard*

Indikator yang di Observasi	Satuan	Lokasi	Hasil Pengamatan	Banyak Jalur	Standar Teknis Keselamatan	Penyimpangan Terhadap Standar (%)	Nilai peluang
Lebar jalan utama	Meter	1	30m	3	12,6	0	0
		2	25m	2	12,6	0	0
		3	25m	4	16,8	0	0
		4	15m	3	12,6	0	0
		5	44m	3	16,8	0	0
		6	8m	1	8,4	0	0
		7	18m	3	12,6	0	0
		8	12m	1	8,4	0	0
		9	27m	3	12,6	0	0
		10	12m	2	8,4	0	0
		11	12m	1	8,4	0	0
		12	10m	1	8,4	0	0
		13	12m	1	8,4	0	0
		14	24,5m	3	12,6	0	0

Berdasarkan hasil penilaian pada Tabel 4 didapat informasi bahwa tidak ditemukan adanya defisiensi geometri atau penyimpangan standar pada lebar jalan utama di seluruh 14 lokasi observasi. Hal ini ditunjukkan oleh nilai "Penyimpangan Terhadap Standar" yang seluruhnya adalah 0%. Sebagai contoh analisis pada lokasi 1, jalan utama memiliki lebar total 30 meter dengan 3 lajur. Setelah dikurangi lebar pembatas jalur sebesar 1 meter, Lebar Jalan tersedia menjadi 29 meter. Standar teknis keselamatan untuk lokasi tersebut adalah 15 meter, yang didasarkan pada kebutuhan ruang minimum saat tiga unit *Industrial Truck Vehicle* (ITV) berpapasan secara bersamaan. Karena lebar jalan yang tersedia 29m secara signifikan melebihi standar minimum 15m, maka tidak ada penyimpangan yang dicatat. Proses penilaian serupa yang diterapkan pada lokasi observasi 2 hingga 14 juga menunjukkan bahwa semua lokasi telah memenuhi standar keselamatan yang ditetapkan. Berikut merupakan tabel penilaian peluang defisiensi geometri lebar jalan penumpukan kontainer

Tabel 5 Penilaian peluang defisiensi geometri lebar jalan penumpukan container

Indikator yang di Observasi	Satuan	Lokasi Diantara Blok	Standar Teknis Keselamatan	Hasil observasi	Penyimpangan Terhadap Standar (%)	Nilai peluang
Lebar jalan slot penumpukan	Meter	A-B	17,8 Meter	20	0	0
		C-D		18	0	0
		E-F		18	0	0
		G-H		18	0	0
		I-J		20	0	0
		K-L		18	0	0
		M-N		18	0	0
		N-O		18	0	0
		P-XP		18	0	0
		Q-R		18	0	0
		S-T		18	0	0
AA-BB	20	0	0			

Berdasarkan data pada Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa seluruh lebar jalan untuk penumpukan kontainer yang diobservasi telah memenuhi standar defisiensi geometri. Standar teknis keselamatan yang menjadi acuan adalah lebar jalur minimal 17,8meter. Tabel menunjukkan bahwa hasil observasi lebar eksisting pada semua jalan untuk penumpukan kontainer memiliki lebar 18meter atau 20 meter. Karena setiap nilai tersebut telah melebihi standar minimum yang disyaratkan, maka tidak ada penyimpangan terhadap standar sehingga peluang untuk defisiensi jalan untuk penumpukan diseluruh segmen adalah 0. Jalur yang menjadi objek penilaian pada tabel ini adalah jalur yang aktif digunakan untuk lalu lintas Internal Truck Vehicle. Sementara itu, jalur di antara blok lainnya seperti B-C, D-E, F-G, dan seterusnya, tidak difungsikan sebagai jalur lalu lintas. Area-area tersebut diperuntukan sebagai lokasi cable trench untuk menyuplai daya listrik ke unit Electric Rubber Tyred Gantry (E-RTG), sehingga tidak termasuk dalam lingkup penilaian geometri jalan ini.

Berikut merupakan Tabel penilaian peluan geometri lebar jalan untuk berbelok di area *container yard*.

Tabel 6 Penilaian peluang geometri lebar jalan belokan

Indikator yang di Observasi	Satuan	Lokasi Belokan	Standar Teknis Keselamatan	Hasil Dan Pengamatan	Penyimpangan Terhadap Standar (%)	Nilai peluang
Lebar area belok 90°	Meter	Persimpangan 1	9,6m	16m	0	0
		Persimpangan 2	9,6m	25m	0	0
		Persimpangan 3	9,6m	25 m	0	0
		Persimpangan 4	9,6m	54m	0	0
		Persimpangan 5	9,6m	20m	0	0
		Persimpangan 6	9,6m	25m	0	0
Lebar area belok 180°	Meter	U turn Persimpangan 1	16,9m	38 m	0	0
		U turn Persimpangan 3	16,9m	38 m	0	0
		U turn persimpangan 4	16,9m	35m	0	0
		U turn Persimpangan 6	16,9m	25m	0	0

Berdasarkan tabel 6 hasil penilaian defisiensi geometri jalan untuk manuver berbelok, yang dibagi menjadi dua kategori: belokan 90° dan belokan 180° (U-turn). Berdasarkan data pada tabel, dapat diartikan bahwa tidak ditemukan adanya penyimpangan standar pada semua lokasi yang diobservasi. Hal ini mengindikasikan bahwa lebar jalan eksisting secara umum sudah memadai untuk mengakomodasi manuver berbelok *Internal Truck Vehicle* (ITV). Untuk manuver belok 90° di enam persimpangan yang dinilai, standar teknis keselamatan didapatkan lebar jalan minimum sebesar 9,6 meter. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa lebar jalan eksisting melampaui standar tersebut, dengan nilai 16 m hingga 54 m. Karena semua nilai observasi ini secara signifikan lebih besar dari standar, maka tidak ada penyimpangan yang tercatat. Penilaian serupa untuk manuver U-turn (180°) di empat lokasi khusus menunjukkan hasil yang sama positifnya. Dengan standar lebar minimum yang dibutuhkan sebesar 16,9 meter, hasil pengamatan menunjukkan area yang tersedia berkisar antara 25m hingga 38m.

3.1.2 Penilaian Peluang Defisiensi Fasilitas Keselamatan dan Pelengkap Jalan

Tabel 7 Penilaian peluang defisiensi Harmonisasi rambu dan marka

Indikator yang diobservasi	Satuan	Lokasi	Standar Teknis Keselamatan	Hasil Observasi	Penyimpangan Terhadap Standar	Nilai peluang
Rambu	Jumlah	Persimpangan 1	4	4	0	0
	Lokasi		3	3		
	Kondisi		100	100		
Marka	Jumlah	Persimpangan 1	4	0	100	5
	Kondisi		100	100		
Rambu	Jumlah	Persimpangan 2	4	4	0	0
	Lokasi		2	2		
	Kondisi		100	100		
Marka	Jumlah	Persimpangan 2	4	0	100	5
	Kondisi		0	0		
Rambu	Jumlah	Persimpangan 3	4	0	100	5
	Lokasi		2	0		
	Kondisi		100	0		
Marka	Jumlah	Persimpangan 3	4	0	100	5
	Kondisi		100	0		
Rambu	Jumlah	Persimpangan 4	4	4	17	1
	Lokasi		4	4		
	Kondisi		100	50		
Marka	Jumlah	Persimpangan 4	4	0	100	5
	Kondisi		100	0		
Rambu	Jumlah	Persimpangan 5	4	4	0	0
	Lokasi		4	4		
	Kondisi		100	100		
Marka	Jumlah	Persimpangan 5	4	0	100	5
	Kondisi		100	0		
Rambu	Jumlah	Persimpangan 6	4	0	100	5
	Lokasi		3	0		
	Kondisi		100	0		
Marka	Jumlah	Persimpangan 6	4	0	100	5

Berdasarkan analisis pada Tabel 7 dapat disimpulkan terdapat defisiensi yang signifikan pada harmonisasi rambu dan marka di area container yard. Temuan yang paling mencolok adalah ketiadaan total marka jalan di keenam persimpangan yang diobservasi (Persimpangan 1 hingga 6) seluruh segmen ini menunjukkan penyimpangan sebesar 100% terhadap standar. Ketiadaan marka ini secara langsung menghasilkan nilai peluang risiko tertinggi pada fasilitas tersebut. Untuk fasilitas rambu lalu lintas, kondisinya lebih bervariasi. Ditemukan masalah kuantitas yang parah di Persimpangan 3 dan 6, yang mengalami kekurangan rambu secara total (penyimpangan 100%). Adanya masalah kondisi fisik, contoh paling jelas adalah di Persimpangan 4; meskipun jumlah rambu telah sesuai standar (4 dari 4 buah), kondisinya hanya dinilai 50%. Hal ini mengindikasikan bahwa rambu di lokasi tersebut telah pudar sehingga berpotensi mengurangi efektivitas dan visibilitasnya bagi operator kendaraan. Persimpangan 1, 2, dan 5 ditemukan telah memenuhi standar dari segi jumlah rambu yang terpasang. Secara keseluruhan, temuan ini secara jelas menggambarkan adanya ketidakkonsistenan yang signifikan dalam penerapan standar keselamatan. Sementara beberapa elemen telah dipenuhi, elemen krusial lainnya seperti marka jalan justru terabaikan sepenuhnya di seluruh area. Berikut merupakan penilaian peluang defisiensi area pejalan kaki di area *container yard*.

Tabel 8 Penilaian peluang defisiensi area pejalan kaki

Indikator yang diobservasi	Satuan	Lokasi	Standar Teknis Keselamatan	Hasil Observasi	Penyimpangan Terhadap Standar	Nilai peluang
Geometri			100	100	0	0
Segregasi	%	Turnstile	100	50	50	3
Penandaan			100	0	100	5
Geometri			100	100	0	0
Segregasi	%	CFS	100	100	0	0
Penandaan			100	100	0	0
Geometri			100	100	0	0
Segregasi	%	Gd Operator	100	100	0	0
Penandaan			100	0	100	5
Geometri			100	100	0	0
Segregasi	%	Gd mekanik	100	0	100	5
Penandaan			100	0	100	5
Geometri			100	100	0	0
Segregasi	%	Karantina	100	100	0	0
Penandaan			100	0	100	5
Geometri			100	100	0	0
Segregasi	%	Workshop baru	100	0	100	5
Penandaan			100	0	100	5
Geometri			100	100	0	0
Segregasi	%	Workshop lama	100	0	100	5
Penandaan			100	0	100	5

Berdasarkan tabel 8 Area CFS (*Container Freight Station*) menjadi satu-satunya lokasi yang memenuhi standar untuk ketiga indikator menjadikannya area percontohan untuk jalur pejalan kaki yang aman. Defisiensi yang paling dominan adalah ketiadaan penandaan (marka/rambu) jalur pejalan kaki. Masalah ini ditemukan di enam dari tujuh lokasi yang dinilai yang seluruhnya menunjukkan penyimpangan 100% dan menghasilkan nilai

peluang risiko tertinggi nilai 5. Ketiadaan penandaan ini dapat mengakibatkan pekerja tidak mengenali atau tidak menggunakan jalur aman yang seharusnya, sehingga meningkatkan risiko interaksi dengan kendaraan berat. Masalah serius juga ditemukan pada aspek Segregasi. Lokasi Gudang Mekanik, Workshop Baru, dan Workshop Lama menunjukkan ketiadaan pemisahan jalur dari lalu lintas kendaraan (penyimpangan 100%), yang menciptakan kondisi berisiko sangat tinggi. Selain itu, area Turnstile juga memiliki defisiensi segregasi sebesar penyimpangan 50% dengan nilai peluang 3. Sesuai observasi lapangan, hal ini disebabkan oleh adanya blind spot dan desain jalur yang belum sepenuhnya mengakomodasi pemisahan fisik yang aman.

3.2 Penilaian Risiko dan tingkat penanganan defisiensi Infrastruktur Keselamatan jalan

3.2.1 Analisis Nilai Risiko Defisiensi Infrastruktur Keselamatan Jalan

Berikut merupakan Tabel analisis risiko pada defisiensi geometri jalan.

Tabel 9 Analisis nilai risiko defisiensi geometri jalan

Indikator yang di Observasi	Segmen jalan	Nilai Peluang	Nilai dampak	Nilai risiko	Keterangan
Lebar jalan utama	1	0	5	0	Sangat Rendah
	2	0	5	0	Sangat Rendah
	3	0	5	0	Sangat Rendah
	4	0	5	0	Sangat Rendah
	5	0	5	0	Sangat Rendah
	6	0	5	0	Sangat Rendah
	7	0	5	0	Sangat Rendah
	8	0	5	0	Sangat Rendah
	9	0	5	0	Sangat Rendah
	10	0	5	0	Sangat Rendah
	11	0	5	0	Sangat Rendah
	12	0	5	0	Sangat Rendah
	13	0	5	0	Sangat Rendah
	14	0	5	0	Sangat Rendah
Lebar jalan slot penumpukan	A-B	0	5	0	Sangat Rendah
	C-D	0	5	0	Sangat Rendah
	E-F	0	5	0	Sangat Rendah
	G-Y	0	5	0	Sangat Rendah
	K-L	0	5	0	Sangat Rendah
	N-O	0	5	0	Sangat Rendah
	P-XP	0	5	0	Sangat Rendah
	Q-R	0	5	0	Sangat Rendah
	S-T	0	5	0	Sangat Rendah
	AA-BB	0	5	0	Sangat Rendah
Lebar area belok (90)	Persimpangan 1	0	5	0	Sangat Rendah
	Persimpangan 2	0	5	0	Sangat Rendah
	Persimpangan 3	0	5	0	Sangat Rendah
	Persimpangan 4	0	5	0	Sangat Rendah
	Persimpangan 5	0	5	0	Sangat Rendah
	Persimpangan 6	0	5	0	Sangat Rendah
Lebar area belok (180)	Blok I - Persimpangan 1	0	5	0	Sangat Rendah

U turn Persimpangan 3	0	5	0	Sangat Rendah
Blok I - Persimpangan 4	0	5	0	Sangat Rendah
U turn Persimpangan 6	0	5	0	Sangat Rendah

Berdasarkan Tabel 9 diatas hasil penilaian risiko kecelakaan yang terkait dengan aspek geometri jalan diketahui bahwa nilai risiko untuk semua lokasi yang ditinjau adalah 0. Nilai peluang 0 diberikan karena hasil observasi lapangan menunjukkan bahwa kondisi geometri telah memenuhi standar desain yang berlaku, sehingga potensi terjadinya kecelakaan akibat faktor ini dianggap tidak ada. Sementara itu, nilai dampak 5 ditetapkan sebagai asumsi bahwa jika kecelakaan memang terjadi akibat dari defisiensi, konsekuensinya dapat bersifat serius. Dengan nilai risiko 0, tingkat risiko dikategorikan sebagai "Sangat Rendah". Sesuai dengan matriks tingkat kepentingan, hal ini mengindikasikan bahwa tingkat defisiensi keselamatan dari aspek ini dapat diabaikan dan tidak memerlukan tindakan monitoring atau perbaikan lebih lanjut.

Tabel 10 Analisis nilai risiko harmonisasi fasilitas keselamatan jalan

Indikator yang di Observasi	Segmen jalan	Nilai Peluang	Nilai dampak	Nilai risiko	Keterangan
Rambu	Persimpangan 1	0	5	0	Sangat Rendah
Marka		5	5	25	Kritis
Rambu	Persimpangan 2	0	5	0	Sangat Rendah
Marka		5	5	25	Kritis
Rambu	Persimpangan 3	5	5	25	Kritis
Marka		5	5	25	Kritis
Rambu	Persimpangan 4	1	5	5	Sedang
Marka		5	5	25	Kritis
Rambu	Persimpangan 5	0	5	0	Sangat Rendah
Marka		5	5	25	Kritis
Rambu	Persimpangan 6	5	5	25	Kritis
Marka		5	5	25	Kritis
Geometri	Turnstile	0	5	0	Sangat Rendah
Segregasi		3	5	15	Tinggi
Penandaan		5	5	25	Kritis
Geometri	CFS	0	5	0	Sangat Rendah
Segregasi		0	5	0	Sangat Rendah
Penandaan		0	5	0	Sangat Rendah
Geometri	Gd Operator	0	5	0	Sangat Rendah
Segregasi		0	5	0	Sangat Rendah
Penandaan		5	5	25	Kritis
Geometri	Gd mekanik	0	5	0	Sangat Rendah
Segregasi		5	5	25	Kritis
Penandaan		5	5	25	Kritis
Geometri	Karantina	0	5	0	Sangat Rendah
Segregasi		0	5	0	Sangat Rendah
Penandaan		5	5	25	Kritis
Geometri	Workshop baru	0	5	0	Sangat Rendah
Segregasi		5	5	25	Kritis
Penandaan		5	5	25	Kritis
Geometri	Workshop lama	0	5	0	Sangat Rendah
Segregasi		5	5	25	Kritis
Penandaan		5	5	25	Kritis

Berdasarkan tabel 10 diatas Hasil analisis risiko yang paling signifikan dan adalah ketiadaan total marka jalan, yang teridentifikasi di keenam persimpangan yang diobservasi. Kegagalan total ini menghasilkan tingkat risiko "Kritis" secara merata di seluruh area persimpangan. Masalah yang hampir sama parahnya ditemukan pada penandaan jalur pejalan kaki, di mana enam dari tujuh lokasi kerja utama tidak memiliki penandaan yang memadai, sehingga juga dikategorikan sebagai risiko "Kritis". Risiko "Kritis" juga ditemukan pada fasilitas rambu di Persimpangan 2, 3, dan 6, serta pada segregasi jalur pejalan kaki di area Gudang Mekanik, Workshop Baru, dan Workshop Lama. Analisis menunjukkan adanya variasi tingkat risiko yang signifikan di berbagai segmen jalan. Tingkat risiko tertinggi, yaitu "Kritis", teridentifikasi pada tiga segmen: Jalan Utama 2, 11, dan 12. Ketiga lokasi ini memiliki nilai risiko 20, yang menandakan adanya defisiensi intensitas cahaya yang paling parah dan memerlukan prioritas penanganan tertinggi. Selain itu, empat segmen jalan lainnya menunjukkan risiko "Tinggi", yaitu Jalan Utama 1, 3, 7, dan 14, dengan skor risiko berkisar antara 10 hingga 15. Di tingkat selanjutnya, risiko dengan kategori "Sedang" ditemukan pada Jalan Utama 5 dan 10, yang mengindikasikan adanya defisiensi namun dengan tingkat peluang yang lebih rendah dibandingkan kelompok sebelumnya. Sesuai dengan matriks tingkat kepentingan, hal ini mengindikasikan bahwa tingkat defisiensi keselamatan dari aspek ini dapat perlu penanganan segera pada kategori "kritis" yaitu marka jalan di keenam persimpangan, rambu jalan pada persimpangan 2,3 dan 6, penandaan jalur pejalan kaki, dan masalah segregasi pada area Gudang Mekanik, Workshop Baru, dan Workshop Lama. Pada kategori "Tinggi" Memerlukan respon aktif berupa penanganan yang terjadwal pada cakupan penerangan jalan dan masalah segregasi pada turnstile. Pada kategori "Sedang" Tindakan perbaikan dapat diintegrasikan ke dalam jadwal perawatan rutin.

4 KESIMPULAN

Pada area *container yard* yang diobservasi ketiga unsur keselamatan jalannya, yaitu geometri, fasilitas kelengkapan dan keselamatan jalan, jalan mengalami defisiensi pada satu dari ketiga unsur tersebut, yaitu pada harmonisasi kelengkapan jalan dikarenakan ketidakadaan harmonisasi rambu dan marka dan ketidaksesuaian terhadap standar pada 6 segmen persimpangan, pedestrian ways yang masih belum memenuhi standar yang mengalami defisiensi di 6 segmen. Pada segmen jalan yang mengalami defisiensi mendapat dan perkeasan jalan yang masih terjadi di penilaian risiko sedang hingga kritis, urgensi penanganan risiko dilakukan berdasarkan tingkat penilaian risiko yang didapat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Adam and I. Dwiastuti, "MEMBANGUN POROS MARITIM MELALUI PELABUHAN."
- [2] J. Karya and T. Sipil, "PERANCANGAN RUAS JALAN AKSES KE TERMINAL PETI KEMAS PELABUHAN TANJUNG EMAS," Halaman, 2016. [Online]. Available: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- [3] S. Sujanto, J. T. Sipil, D. Lingkungan, A. Taufik, M. Jurusan, and T. Sipil, "INSPEKSI KESELAMATAN JALAN DI JALAN LINGKAR SELATAN YOGYAKARTA," 2010.

- [4] 2007 Direktorat Jenderal Bina Marga, “Direktorat Jenderal Bina Marga, 2007, Penyusunan Sistem Manajemen dan Pedoman Keselamatan Jalan dalam Kegiatan Pembangunan Jalan,” *n dalam Kegiatan Pembangunan Jalan, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.*
- [5] A. Mulyono, Kushari Berlian, and Gunawan Edi Hendra, “Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus Jalan Nasional KM 78-KM 79 Jalur Pantura Jawa, Kabupaten Batang),” 2009.
- [6] Mulyono and Kushari, “Audit Keselamatan Infrastruktur Jalan (Studi Kasus pada jalan Banda Aceh-Seulimum),” 2008.
- [7] A. Mulyono, Kushari, F. Kurniawati, and Gunawan, “Modul Pelatihan Inspeksi Keselamatan Jalan (IKJ) dalam Penyelenggaraan Jalan Berkeselamatan,” *FTSPT*, 2008.
- [8] M. S. Ir. Yanto Indonesianto, “Pemindahan tanah mekanis,” 2012.
- [9] American Association of State Highway and Transportation Officials, *A Policy on Geometric Design of Highways and Streets*, 7th ed. 2018.