

Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko dalam Kegiatan Bongkar Muat di PT Pelabuhan Indonesia IV cabang Makassar *New Port*

Pauline Aome¹, Kriswanto Widiawan²

Abstract: PT Pelabuhan Indonesia IV Makassar new port branch has a high potential danger. There will be 16 work accidents reported in 2020. The company has never identified a hazard in all of its business activities. Therefore the objective of the final task is to identify hazards, assess risks, control risk (HIRARC) in the company's main activities, namely loading and unloading activities. The initial stage of this final task is to conduct observations and interviews of workers directly in the company. After observation and interview, the study will identify hazards, assess risks, and control risks against risks that have high and extreme values. Hirarc's review on loading and unloading is expected to prevent similar accidents from happening again and reduce the impact of accidents. The results obtained after observation there were 10 activities with extreme category risk rating, 3 sub-activities with high category risk rating, and 9 sub-activities with medium category risk rating. After HIRARC the results obtained are 16 sub-activity risk rating medium category, 6 sub activity risk rating low category.

Keywords: hazard identification; risk assessment; risk control; HIRARC

Pendahuluan

PT. Pelabuhan Indonesia IV cabang Makassar *New Port* adalah perusahaan pecahan dari perusahaan PT. Pelabuhan Indonesia IV Terminal Petikemas cabang kota Makassar yang merupakan perusahaan bergerak di bidang kepelabuhanan dengan sistem pelayanan jasa bongkar muat *container* yang terletak di Jl. Sultan Abdullah Raya, Kaluku Bodoa, Kec. Tallo, Kota Makassar. PT. Pelabuhan Indonesia IV cabang Makassar *New Port* mulai melakukan kegiatan operasional pada bulan November Tahun 2018 dan sampai sekarang ini, proses pembangunan area dermaga masih terus dilanjutkan. Terdapat beberapa tahapan proses dalam kegiatan bongkar muat pada perusahaan ini, mulai dari *stevedoring*, *cargodoring* dan *receiving delivery*.

Frekuensi risiko terjadinya kecelakaan masih tinggi proses bongkar muat *container*. Namun, pada observasi lapangan yang telah dilakukan, perusahaan selama ini belum pernah melakukan identifikasi bahaya kerja pada area bongkar muat sehingga perusahaan tidak mengetahui aktivitas mana saja pada area bongkar muat yang memiliki tingkat bahaya yang tinggi.

Pada tahun 2021 terjadi sebanyak 16 kasus kecelakaan kerja yang rata-rata terjadi akibat kurangnya perawatan alat dan penyediaan APD bagi Operator. Identifikasi bahaya, penilaian risiko dan pengendalian risiko (HIRARC) adalah langkah yang diambil dalam penelitian ini dalam mencapai tujuan perusahaan mengurangi potensi bahaya di lingkungan kerja. HIRARC dalam pengertiannya merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya, menilai risiko, dan membuat pengendalian terhadap risiko tersebut. Proses HIRARC dilakukan pada area proses operasi bongkar muat dan setelah identifikasi dan penilaian, pengendalian dibuat untuk *risk rating* yang *high* dan *extreme*.

Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan alur tahapan dari proses kegiatan. Dalam menyelesaikan permasalahan dalam penelitian ini menggunakan HIRARC. Alur proses penelitian ini adalah sebagai berikut.

Survei lapangan untuk penentuan permasalahan

Survei lapangan dilakukan sebagai langkah awal untuk mengetahui kondisi aspek-aspek penting dalam mengevaluasi permasalahan

^{1,2} Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Industri, Universitas Kristen Petra. Jl. Siwalankerto 121-131, Surabaya 60236. Email: aomepauline@gmail.com, kriswidi@petra.ac.id

yang terjadi pada proses bongkar muat. Pada tahapan pengumpulan data ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu, melakukan pengamatan langsung di perusahaan, melakukan survei dengan menyebarkan kuesioner, dan pengumpulan data yang dilakukan dengan pendokumentasian area bongkar muat.

Data primer, merupakan data yang diambil dari hasil observasi dan dengan melihat kondisi lapangan secara langsung, aktivitas yang dilakukan, dan apa saja peralatan yang digunakan dari proses bongkar muat, serta mendokumentasikan setiap tahapan alur proses dari proses bongkar muat *container* tersebut. Data sekunder, merupakan data yang digunakan guna mendukung informasi primer yang telah didapatkan.

Mengidentifikasi bahaya

Proses identifikasi bahaya ini dilakukan di area bongkar muat *container*. Pada tahapan ini semua informasi yang sudah terkumpul, dilakukan pemetaan mana kegiatan yang tergolong berbahaya. Setelah itu data yang tergolong berbahaya akan dilakukan identifikasi untuk mendapatkan potensi apa saja yang akan terjadi. Pada tahap ini juga setiap potensi dapat dikelompokkan sesuai dengan jenisnya berdasarkan dampak dari setiap potensi tersebut.

Melakukan penilaian terhadap risiko bahaya yang sudah teridentifikasi

Untuk setiap risiko bahaya yang telah teridentifikasi, penilaian dilakukan dengan menentukan apakah risiko bahaya tersebut tergolong risiko yang besar, sedang, maupun kecil. Penilaian ini dilakukan dengan menggunakan tabel pada metode *Hazard Identification Risk Assessment Risk Control* (HIRARC). Terdapat tiga parameter dalam penilaian risiko, yaitu parameter kemungkinan terjadi (*likelihood*), parameter besarnya dampak (*severity*), serta parameter *risk rating*.

Tabel *likelihood* menunjukkan frekuensi terjadinya potensi bahaya beserta dengan keterangannya. Frekuensi ini dibagi menjadi lima tingkatan, yang terdiri dari *rare*, *unlikely*, *possible*, *likely*, *almost certain*. Pemberian nilai 1 (*rare*) menunjukkan frekuensi potensi bahaya hampir tidak pernah terjadi. Sedangkan jika frekuensi potensi bahaya semakin sering terjadi dapat diberikan nilai 5 (*almost certain*).

Tabel 1. Tabel *likelihood* (Madill [1])

Tingkat	Deskripsi	Keterangan	Parameter
5	<i>Almost certain</i>	Terjadi setiap saat	≥ 1x setiap hari
4	<i>Likely</i>	Sering terjadi	≥ 1x setiap minggu
3	<i>Possible</i>	Terjadi sekali-kali	≥ 1x setiap 1-5 bulan
2	<i>Unlikely</i>	Jarang terjadi	≥ 1x setiap 6-12 bulan
1	<i>Rare</i>	Hampir tidak pernah terjadi	≥ 1x lebih dari 1 tahun

Tabel 2. Tabel *severity* (Madill [1])

Tingkat	Deskripsi	Keterangan
1	<i>Insignificant</i>	Tidak ada cedera, tidak perlu penanganan khusus, tidak mengganggu aktivitas kru
2	<i>Minor</i>	Cedera ringan, pemberian <i>first aid treatment</i>
3	<i>Moderate</i>	Cedera sedang, perlu penanganan medis, waktu kerja kru hilang, pemulihan cepat
4	<i>Major</i>	Cedera berat, perlu penanganan medis, waktu kerja kru hilang, pemulihan lama
5	<i>Catastrophic</i>	Kematian, kebakaran, proses produksi berhenti

Tabel *severity* menunjukkan besar dampak yang dapat ditimbulkan dari bahaya. Nilai dampak bahaya dibagi menjadi 5 tingkat yang terdiri dari *insignificant*, *minor*, *moderate*, *major*, *catastrophic*. Pemberian nilai 1 (*insignificant*) menunjukkan dampak bahaya kecil atau tidak ada cedera. Jika nilai semakin besar, menunjukkan nilai lima (*catastrophic*), maka dampak bahaya yang ditimbulkan sangat besar dan dapat merugikan perusahaan dalam skala besar. Semakin tinggi nilainya maka dampak yang diberikan semakin besar. Keterangan bahaya pada table diatas sudah di sesuaikan dengan penanganan dari perusahaan.

Tabel 3. Matrik *risk priority* (Madill [1])

Peluang	Konsekuensi				
	1	2	3	4	5
5	H	H	E	E	E
4	M	H	H	E	E
3	L	M	H	E	E
2	L	L	M	H	E
1	L	L	M	H	H

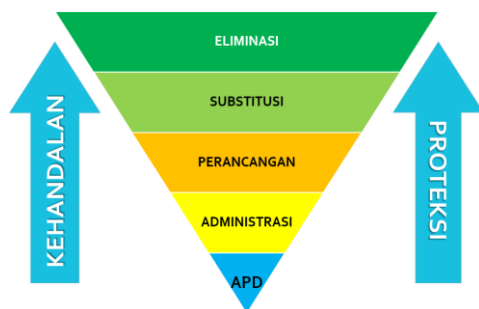
Tabel matriks analisis risiko kualitatif di atas menunjukkan perpaduan antara parameter *likelihood* dan *severity*. Perpaduan ini nantinya akan

menggambarkan tingkat risiko dari suatu potensi bahaya yang terbagi menjadi 4 tingkatan yaitu risiko rendah (*low*), risiko sedang (*medium*), risiko besar (*high*), dan sangat berisiko (*extreme*). Penjelasan mengenai setiap tingkat risiko adalah sebagai berikut:

- L: risiko rendah; ditangani dengan prosedur
- M: risiko sedang; tanggung jawab manajemen harus spesifik
- H: risiko besar; dibutuhkan perhatian dari manajemen puncak
- E: sangat berisiko; dibutuhkan tindakan

Merancang pengendalian risiko bahaya

Setelah didapatkan beberapa penilaian risiko, dan pemberian kontrol terhadap nilai high dan extreme. Kontrol baru sendiri harus disesuaikan dengan prinsip hierarki kontrol dengan penghapusan bahaya bila memungkinkan, pengurangan risiko bisa dilakukan baik dengan mengurangi kemungkinan terjadinya atau potensi keparahan cedera atau merugikan, dengan penerapan alat pelindung diri (APD) sebagai pilihan terakhir. Hierarki pengendalian risiko dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hierarki Pengendalian Risiko (Redjeki [2])

Adapun penjelasan dari setiap metode hierarki pengendalian risiko adalah sebagai berikut:

- Eliminasi merupakan metode paling efektif. Metode ini bertujuan untuk memodifikasi atau menghilangkan suatu pekerjaan, alat, mesin, dan proses yang dapat memberikan dampak negatif terhadap pekerja.
- Substitusi merupakan metode untuk mengganti peralatan kerja yang berbahaya dengan peralatan kerja yang lebih aman.
- Rekayasa teknis merupakan metode untuk mengubah desain atau menambahkan alat baru di lingkungan kerja yang dapat membantu pekerja untuk mengatasi permasalahannya.

- Pengendalian administratif merupakan metode pemberian peraturan-peraturan terkait dengan keselamatan kerja
- penggunaan alat pelindung diri (APD) merupakan metode untuk mengurangi dampak kecelakaan kerja dengan memberikan alat pelindung diri bagi pekerja saat melakukan aktivitas kerja yang berbahaya.

Memvalidasi rancangan

Memvalidasi rancangan merupakan kegiatan untuk menilai apakah rancangan, dalam hal ini adalah rancangan pengendalian risiko diterima dan disetujui oleh pihak perusahaan. Jika perusahaan menyetujui rancangan tersebut maka tahap selanjutnya yang akan dibuat adalah membandingkan nilai *risk rating* rancangan lama dengan rancangan yang baru.

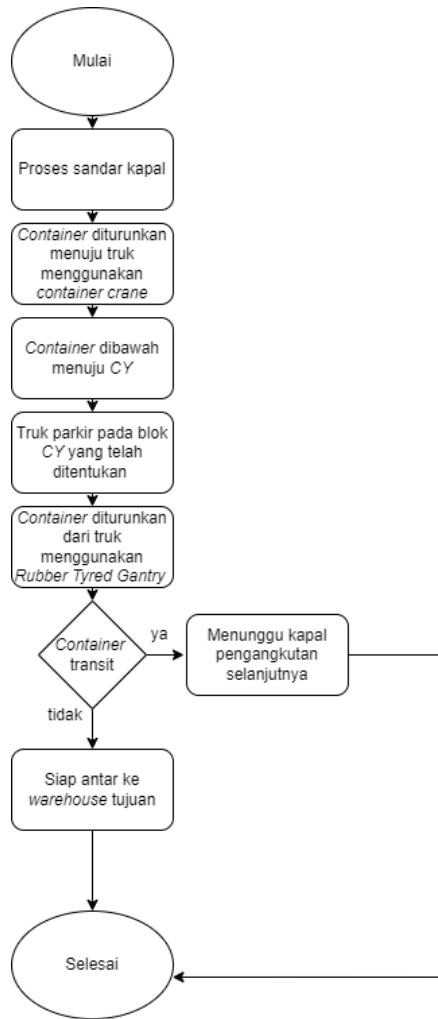
Membandingkan *risk rating* sebelum dan *risk rating* sesudah rancangan

Tahap terakhir yang dilakukan adalah membandingkan *risk rating* sebelum dan *risk rating* sesudah rancangan. Apabila perusahaan menyetujui rancangan pengendalian risiko yang telah dibuat, maka dapat masuk ke tahap ini. Akan tetapi jika perusahaan tidak setuju dengan rancangan yang diusulkan maka tahapan akan kembali ke tahap merancang pengendalian risiko kembali.

Hasil dan Pembahasan

Alur Produksi Perusahaan

Pembuatan alur produksi memudahkan penemuan potensi bahaya yang ada di area produksi. Alur produksi di Pelabuhan Indonesia IV cabang Makassar *New Port* mencakup seuruh aktivitas container diturunkan dari kapal (*stevedoring*), *container* diangkut menuju *container yard (cargodoring)*, dan proses *receiving delivery*. Berikut adalah alur bongkar muat kayu di PT Pelabuhan Indonesia IV cabang Makassar *New Port*. Berikut ini merupakan alur produksi perusahaan. Alur proses ini digunakan untuk melakukan bagaimana tahapan proses bongkar muat berjalan. tahapan proses bongkar muat dibuat dalam bentuk *flowchart* diagram. *Flowchart* ini juga dapat membantu pembaca untuk lebih memahami metode penelitian yang sudah dibuat.



Gambar 2. Alur Produksi Bongkar

Gambar 2 menjelaskan alur bongkar *container* yang dimulai dari kapal masuk kemudian *container* yang terdapat di dalam kapal dikeluarkan menggunakan *container crane*. Setelah *container* dikeluarkan menggunakan *container crane*, kemudian diletakkan di *container* truk. Setelah dari *container* truk, *container* akan dibawa menuju blok penumpukan *container* yang telah disediakan. Saat truk sampai ke area *container yard* dan parkir menunggu antrian, kemudian *container* akan diangkut menggunakan RTG ke masing-masing bloknnya. Jika *container* sudah lengkap maka terdapat pilihan, apakah *container* tersebut akan diangkut di daerah tersebut hanya berstatus transit. Jika berstatus transit *container* tersebut menunggu kapal lainnya yang akan mengangkut blok *container* tersebut alur bongkar *container* dimulai dari kapal masuk kemudian *container* yang terdapat di dalam kapal dikeluarkan menggunakan *container crane* kemudian diletakkan di *container* truk. Setelah dari truk, *container* dibawa menuju blok penumpukan.



Gambar 3. Alur Produksi Muat

Gambar 3 menjelaskan alur muat *container* dimulai dari *container* yang berstatus transit menunggu kapal angku selanjutnya. Setelah kapal angkut selanjutnya tiba di dermaga, dan melakukan proses sandar kapal. Truk mulai melakukan persiapan di *gate* sambil menunggu kapal siap untuk di muat. Setelah persiapan kemudian truk masuk ke area *container yard* untuk mengambil *container* yang akan diangkut. Selanjutnya *container* turunkan menggunakan RTG ke atas truk. Truk yang sudah berisi *container* akan dibawa menuju kapal dan selanjut truk menunggu giliran muat kapal. Saat giliran tiba, *container* diangkut menggunakan *container crane*. jika *container* sudah lengkap maka kapal akan melakukan persiapan berangkat untuk menuju kota tujuan selanjutnya.

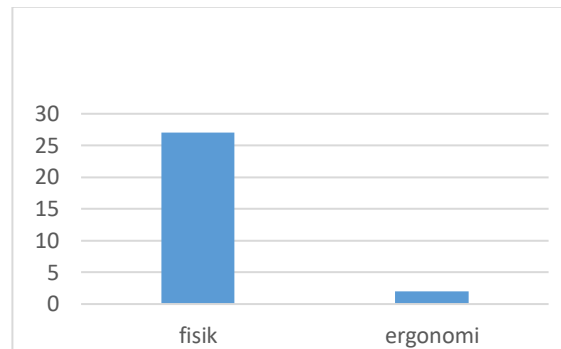
Identifikasi Bahaya

Tahap pertama dalam perancangan dokumen HIRARC adalah melakukan identifikasi bahaya (*hazard identification*). Proses identifikasi ini membahas tentang potensi bahaya, aspek bahaya, faktor penyebab bahaya, risiko/dampak dari bahaya itu dan jenis risiko. Contoh identifikasi bahaya proses aktivitas mekanik mempersiapkan *container crane* yang dapat dilihat pada Tabel 4. Salah satu contoh identifikasi bahaya adalah proses mekanik mempersiapkan container crane. Pada proses ini terdapat 4 sub aktivitas yang prosesnya akan melalui tahap identifikasi. Sub aktivitas pertama adalah mekanik menaiki container crane menggunakan lift. terdapat potensi bahaya yang memiliki risiko fisik. Sub aktivitas kedua mekanik memasuki ruangan operator dengan potensi bahaya yang berakibat pada risiko bahaya fisik. berikutnya yang ketiga, sub aktivitas persiapan oleh mekanik dengan potensi bahaya yang memiliki jenis risiko bahaya fisik. Dan terakhir sub aktivitas 4 yaitu mekanik turun dari container crane menggunakan lift yang memiliki jenis risiko bahaya fisik.

Analisis Identifikasi Bahaya

Analisis identifikasi bahaya bertujuan untuk mengetahui gambaran besar seluruh potensi bahaya yang ada pada perusahaan. Terdapat 4 sub aktifitas

yang teridentifikasi. identifikasi bahayabertujuan untuk mengetahui gambaran besar seluruh potensi bahaya yang ada pada perusahaan. Terdapat sebanyak 27 potensi bahaya yang ditemukan pada area operasional bongkar muat *container* di PT Pelabuhan Indonesia IV cabang Makassar *New Port*. Analisis identifikasi bahaya akan disajikan dalam bentuk grafik yang menginformasikan jenis bahaya dan sumber bahaya terbesar pada setiap proses yang ada di area operasional bongkar muat *container*. Grafik jenis bahaya dapat dilihat pada Gambar 4 .



Gambar 4. Analisis Jenis Bahaya

Gambar 4 menjelaskan analisis bahaya yang didapatkan dari seluruh proses aktivitas yang sudah teridentifikasi. Berdasarkan grafik di atas identifikasi yang sudah dibuat , terdapat 27 potensi

Tabel 4. Identifikasi bahaya mekanik mempersiapkan container crane

No	Sub Aktivitas	Jenis Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
1	Mekanik menaiki <i>container crane</i> menggunakan lift	Fisik	Sling lift kurang perawatan, sling aus, lift terjatuh	Kematian, Lift rusak, rugi target produksi
2	Mekanik memasuki ruangan operator	Fisik	Tersandung saat melewati anak tangga	Cedera yang membutuhkan perawatan P3K
3	Persiapan alat oleh mekanik	Fisik	Tersandung saat melewati anak tangga	Cedera yang membutuhkan perawatan P3K
4	Mekanik menaiki <i>container crane</i> menggunakan lift	Fisik	Sling lift kurang perawatan, sling aus, lift terjatuh	Kematian, Lift rusak, rugi target produksi

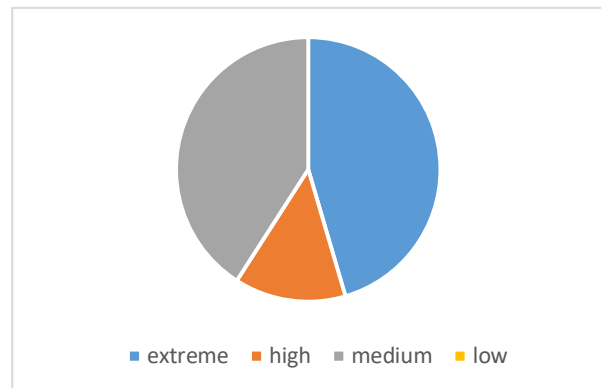
bahaya yang memiliki kategori risiko kesehatan fisik dan 2 kategori risiko kesehatan ergonomi. Sebagian besar kategori risiko kesehatan fisik dikarenakan kurangnya perawatan pada *wire rope*, dan kondisi jalan area operasi yang bergelombang. Jenis potensi bahaya kategori ergonomi diakibatkan posisi kerja operator yang terlalu banyak menunduk saat mengoperasikan *crane*.

Penilaian Risiko

Tahap kedua dalam perancangan dokumen HIRARC adalah melakukan penilaian risiko dari seluruh potensi bahaya yang telah ditemukan pada tahap identifikasi bahaya. Proses penilaian risiko ini akan membahas tentang dampak yang dapat ditimbulkan dari setiap potensi bahaya, kemungkinan atau *probability* terjadinya bahaya tersebut serta tingkat keparahannya. Indikator *probability* akan terbagi menjadi 5 tingkatan (1-5: hampir tidak pernah terjadi-terjadi setiap saat), indikator *severity* akan terbagi menjadi 5 tingkatan (1-5: tidak ada cedera-cedera fatal). Detail *probability* dan *severity* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2. Perpaduan kedua parameter ini nantinya akan menggambarkan tingkat risiko dari suatu potensi bahaya yang terbagi menjadi 4 tingkatan yaitu risiko rendah (*low*), risiko sedang (*medium*), risiko besar (*high*), dan sangat berisiko (*extreme*). Penilaian risiko akan berdasar pada wawancara terhadap operator berikut ini penilaian risiko aktivitas mekanik mempersiapkan container crane dapat dilihat pada Tabel 5.

Analisis Penilaian Risiko

Analisis penilaian risiko bertujuan untuk mengetahui gambaran besar tingkat risiko dari setiap potensi bahaya yang ada pada perusahaan. Persentase tingkat risiko akan disajikan dalam bentuk *pie chart* (lihat Gambar 5).



Gambar 5. Analisis Kategori Bahaya

Berdasarkan Gambar 4. yang telah dibuat, terdapat 5 proses aktivitas dan 22 sub aktivitas dengan kategori bahaya 10 sub aktivitas kategori extreme, 3 sub aktivitas kategori high dan 9 sub aktivitas kategori medium.

Tingkat aktivitas berkategori *extreme* dalam perusahaan adalah operator yang terjatuh dari ketinggian saat menaiki lift yang kurang dalam perawatan. Tingkat aktivitas berkategori *high* adalah saat sopir yang sedang mengemudikan truk terhantam oleh spreader. Selain itu ada juga saat *wire rope* kurang dalam perawatan yang mengakibatkan saat pengoperasian *wire rope* putus. Tingkat aktivitas yang berkategori medium saat operator terlalu tergesa-gesa saat menaiki anak tangga mengakibatkan operator tersandung. Selain tersandung, tingkat aktivitas yang berkategori medium juga adalah saat operator salah mengoperasikan alat dan berakibat pada kerusakan *box container*.

Tabel 5. Penilaian risiko mekanik mempersiapkan container crane

No	Potensi Bahaya	Risiko	Likelihood	Severity	Risk Rating
1.	Sling lift kurang perawatan, sling aus, lift terjatuh	kematian, Lift rusak, rugi target produksi	2	5	Extreme
2.	Tersandung saat melewati anak tangga	Cedera yang membutuhkan perawatan P3K	3	2	Medium

Pengendalian Risiko

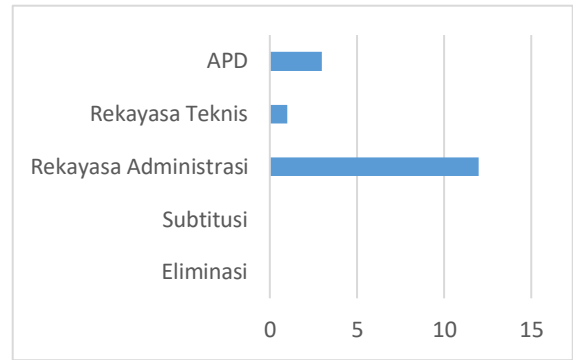
Tahap ketiga dalam perancangan dokumen HIRARC adalah melakukan pengendalian risiko dari identifikasi bahaya yang sudah ditetapkan sebelumnya pada tahap sebelumnya. Pengendalian risiko bertujuan untuk mengurangi tingkat risiko bahaya yang ada di perusahaan. Pengendalian risiko akan dibuat untuk tingkat risiko yang *high*, dan *extreme*. Pengendalian risiko akan mempertimbangkan hierarki kontrol yang terbagi menjadi eliminasi, substitusi, perancangan/rekayasa teknis, pengendalian administratif, penggunaan alat pelindung diri. Pengendalian risiko akan melewati proses diskusi untuk menentukan usulan terbaik yang dapat dilakukan sesuai dengan kondisi perusahaan. Berikut ini aktivitas mekanik mempersiapkan container crane Contoh pengendalian risiko dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengendalian risiko mekanik mempersiapkan container crane

No	Potensi Bahaya	Pengendalian Risiko
1.	Sling lift kurang perawatan, sling aus, lift terjatuh	Rekayasa Administratif: - Memberikan <i>safety sign</i> waspada dan <i>safety sign</i> jangan berlarian - Membuat <i>checklist</i> perawatan <i>lift</i> mingguan
2.	Tersandung saat melewati anak tangga	Bukan Prioritas perbaikan

Analisis Pengendalian Risiko

Analisis pengendalian risiko bertujuan untuk mengetahui gambaran besar pengendalian risiko yang diusulkan untuk mengatasi potensi bahaya yang ada di perusahaan. Pengendalian ini mengacu pada hierarki kontrol yang terdiri atas metode eliminasi, substitusi, rekayasa teknis, administratif, alat pelindung diri. Persentase jenis pengendalian akan disajikan dalam bentuk *histogram* dan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Analisis Pengendalian Risiko

Berdasarkan persentase pengendalian risiko yang sudah dibuat, terdapat sebanyak 13 metode administrasi, 1 metode rekayasa teknis, 3 metode APD. Metode administratif yang diusulkan berupa pembuatan instruksi kerja, pengajuan perbaikan jalan yang bergelombang, pemberian *safety sign* di beberapa titik area operasional, pemberian *safety induction*, pemberian sanksi bagi kru yang tidak mentaati. Metode rekayasa teknis berupa pembuatan roll kabel di area *container yard* dimana area yang sering dilalui truk keluar masuk untuk mengambil *container*. Metode APD berupa peraturan penggunaan safety helm, sarung tangan, dan menyediakan tali pengaman untuk alat RTG yang proses naiknya dilakukan secara manual menggunakan tangga.

Kesimpulan

PT Pelabuhan Indonesia IV cabang Makassar *New Port* merupakan perusahaan bidang kepelabuhanan yang bergerak pada jasa pelayanan bongkar muat. Semenjak beroperasi pada tahun 2018, perusahaan belum pernah mengidentifikasi bahaya kerja sehingga perusahaan aktivitas kerja yang memiliki tingkat bahaya tinggi. Berdasarkan dari hasil studi literatur, observasi lapangan area dermaga 1a total terdapat 5 proses dan 22 sub aktivitas. Sebelum dilakukan analisis dan pengendalian total terdapat 10 sub aktivitas dengan kategori *risk rating extreme*, 3 sub aktivitas dengan kategori *risk rating high*, dan 9 sub aktivitas dengan kategori *risk rating medium*. Berdasarkan identifikasi bahaya yang sudah dibuat, terdapat 27 potensi bahaya yang memiliki kategori risiko kesehatan fisik dan 2 kategori risiko kesehatan ergonomi. Sebagian besar kategori risiko kesehatan fisik dikarenakan kurangnya

perawatan pada *wire rope*, dan kondisijalan area operasi yang bergelombang. Jenis potensi bahaya kategori ergonomi diakibatkan posisi kerja operator yang terlalu banyak menunduk saat mengoperasikan *crane*. Setelah dianalisis dan diberikan usulan pengendalian bagi kategori *risk rating high* dan *extreme* total menjadi 16 sub aktivitas dengan kategori *risk rating medium* dan 6 sub aktivitas dengan kategori *risk rating low*.

Total 12 pengendalian rekayasa administrasi, 3 pengendalian penggunaan APD yang diusulkan.

Daftar Pustaka

1. Madill, K., *AS/NZS 4360:1999 Risk Management*, Standards Association Australia, Sydney, 1999
2. Redjeki, S. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Pusdik SDM Kesehatan, Jakarta, 2016.