Penilaian Risiko K3 pada Operasional *Container Crane* di Terminal Nilam Surabaya Menggunakan Metode *Job Safety Analysis* dan *Bow Tie Analysis*

Ivan Naufal Iskandar*[1)], Minto Basuki[2)]
[1)]*Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*
[2)]*Jurusan Teknik Perkapalan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*
Jl. Arief Rachman Hakim, No. 100 Surabaya
[*)]email: Igungun99@gmail.com

ABSTRACT

Container crane is a tool that is used for loading and unloading work from ships to ports and vice versa, containers are a place to send or store goods to be sent via sea transportation which has a very high risk because every job can pose a potential hazard if something happens. something that is not desirable, regardless of the condition of the container whether the conditions are suitable or not for use so that there is a risk of accidents during loading and unloading activities and to minimize risks, loading and unloading activities must improve good and correct occupational health and safety (K3) management. This study uses the Job Safety Analysis and Bow Tie Analysis methods which are carried out with visits accompanied by interviews with informants. The risk assessment that has been carried out there are 4 possible risks that occur (1) Container fall (2) Ship crashes into CC (3) Technical damage occurs to CC (4) Extreme weather conditions with 1 low level hazard potential, 1 medium hazard potential, 1 potential hazard high level of danger, and 1 very high level of potential danger. Falling of containers and ships crashing into CC are the highest risks with a risk rating of 600 and 200. The risk mitigation carried out for these two risks is checking the condition of each tool on CC and carrying out routine maintenance and for ships crashing into CC providing OHS training for all field workers.

***Keywords**: BTA, Container Crane, JSA, K3, Risk Assessment.*

ABSTRAK

Container Crane adalah suatu alat yang digunakan untuk pekerjaan bongkar muat dari kapal ke pelabuhan maupun sebaliknya, container merupakan salah satu tempat untuk mengirim atau menyimpan barang yang akan di kirim melalui transportasi laut yang memiliki risiko sangat tinggi karena di setiap pekerjaannya dapat menimbulkan potensi bahaya apabila terjadi sesuatu yang tidak diinginkan, tidak terlepas bagaimana kondisi container apakah kondisi layak tidak untuk digunakan sehingga terdapat risiko kecelakaan pada saat kegiatan bongkar muat serta untuk meminimalisir risiko, kegiatan bongkar muat harus meningkatkan manajemen kesehatan dan keselamatan kerja (K3) yang baik dan benar. Penelitian ini menggunakan metode Job Safety Analysis dan Bow Tie Analysis yang dilakukan dengan kunjungan di sertai wawancara narasumber. Penilaian risiko yang telah dilakukan terdapat 4 risiko yang kemungkian terjadi (1) Jatuhnya container (2) Kapal menabrak CC (3) Terjadi kerusakan teknis pada CC (4) Kondisi cuaca extreme dengan 1 potensi bahaya tingkat rendah, 1 potensi bahaya sedang, 1 potensi bahaya tingkat tinggi, dan 1 potensi bahaya tingkat sangat tinggi. Jatuhnya container dan Kapal menabrak CC menjadi risiko tertinggi dengan risk ranking 600 dan 200. Mitigasi risiko yang dilakukan terhadap dua risiko tersebut yaitu memeriksa keadaan setiap alat pada CC serta melakukan perawatan secara rutin dan untuk kapal menabrak CC memberikan pelatihan K3 untuk seluruh pekerja lapangan.

***Kata kunci**: BTA, Container Crane, JSA, K3, Penilaian Risiko.*

PENDAHULUAN

Pelabuhan merupakan lingkungan kerja serta tempat berlabuh untuk kapal-kapal maupun kendaraan laut lainnya dan untuk melakukan kegiatan bongkar muat barang, hewan, dan penumpang. [19] Salim (1995) Pelabuhan adalah tempat atau wilayah perairan dan daratan dimana kapal bersandar denga naman dan dapat melakukan kegiatan bongkar muat serta naik turunnya penumpang,

Terminal Petikemas Nilam Surabaya merupakan salah satu perusahaan bongkar muat yang mengoperasikan lapangan penumpukan petikemas. Usaha bongkar muat yang dilakukan terminal nilam merupakan kegiatan jasa yang bergerak dalam kegiatan bongkar muat dari dan ke kapal, yang terdiri dari kegiatan *stevedoring* dan *receiving/delivery*. Untuk menjalankan fungsinya sebagai dermaga untuk kapal sandar dan bongkar muat kapal, maka Pelabuhan dituntut untuk memiliki fasilitas dan tenaga bongkar muat yaitu alat berat maupun tenaga manusia yang handal dalam bidangnya. Sehingga kinerja yang dihasilkan dapat maksimal

ISSN 2775-5630

dan dapat mengurangi tingkat risiko terjadinya hal-hal yang menyebabkan tersendatnya kegiatan operasional di Pelabuhan.

Analisis terhadap risiko menjadi sangat penting dimana banyak kasus kegagalan mengelola risiko dengan baik yang bisa mengakibatkan kerugian yang cukup besar, baik bagi organisasi bahkan juga individu. Proses bongkar muat barang dari atau yang diangkut ke kapal mengalami beberapa risiko yang timbul saat operasional bongkar muat. Mengelola risiko merupakan suatu pengelolaan risiko yang dimulai dari identifikasi risiko secara aktif lalu menilai tingkat level risiko-risiko tersebut sehingga mendapat prioritas pengelolaannya, serta menentukan Langkah-langkah penanganannya agar risiko dapat ditekan semaksimal mungkin.

Penelitian ini mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang telah dilakukan oleh peneliti dengan diperoleh beberapa risiko yang terjadi dimana hasil presentase peluang yang paling besar terjadinya risiko ada dalam K3. Dalam kegiatan bongkar muat pasti memiliki potensi risiko yang sangat tinggi maka untuk mencegah terjadinya hal yang tidak diinginkan perlu ditingkatkan prosedur K3 dengan menganalisa berbagai potensi risiko yang terjadi pada CC serta melakukan mitigasi risiko terhadap CC.

TINJAUAN PUSTAKA

Keselamatan dan Kesehatan Kerja atau yang biasa disebut K3 adalah segala bentuk kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja. Tujuan K3 adalah untuk memelihara kesehatan dan keselamatan di lingkungan kerja, agar semua organisasi atau perusahaan memiliki kewajiban untuk memastikan bahwa pekerja dan orang lain yang terlibat tetap berada dalam kondisi aman sepanjang waktu.

Penilaian risiko adalah kegiatan yang dilakukan untuk memperkirakan risiko dari situasi yang terdefinisi dengan baik atau kemungkinan suatu ancaman atau ancaman, baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Tujuan *Risk Assessment* adalah untuk memungkinkan perusahaan untuk mengambil tindakan yang diperlukan untuk melindungi keselamatan dan kesehatan kerja. Manfaat dilakukannya *Risk Assessment* dalam sebuah perusahaan adalah:

1. Mengidentifikasi bahaya dan risiko yang mungkin akan timbul di tempat kerja dan mengevaluasi risikonya.
2. Dengan *Risk assessment* perusahaan akan mendapatkan sejumlah pilihan informasi terbaik dari mulai peralatan kerja, jam kerja, dan bagaimana mengelola perusahaan.
3. Memeriksa apakah standar operasional prosedur (SOP) di tempat kerja sudah memadai ataukah belum.
4. Memprioritaskan tindakan yang tepat jika dibutuhkan tindakan lebih lanjut.
5. Memastikan bahwa langkah pencegahan dan metode kerja yang dilaksanakan setelah dilakukannya *Risk Assessment*.

Menerapkan Keselamatan dan kesehatan Kerja di perusahaan merupakan hal yang sangat penting untuk menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman. *Job Safety Analysis* juga dikenal *sebagai Job Hazard Analysis* (JHA) teknik manajemen keselamatan yang menekankan pada identifikasi dan pengendalian bahaya dalam kaitannya dengan berbagai bahaya, pekerjaan atau tugas yang dilakukan di area kerja.

Menurut *National Safety Council* (NSC) *Job Safety Analysis* melibatkan beberapa unsur, yaitu:

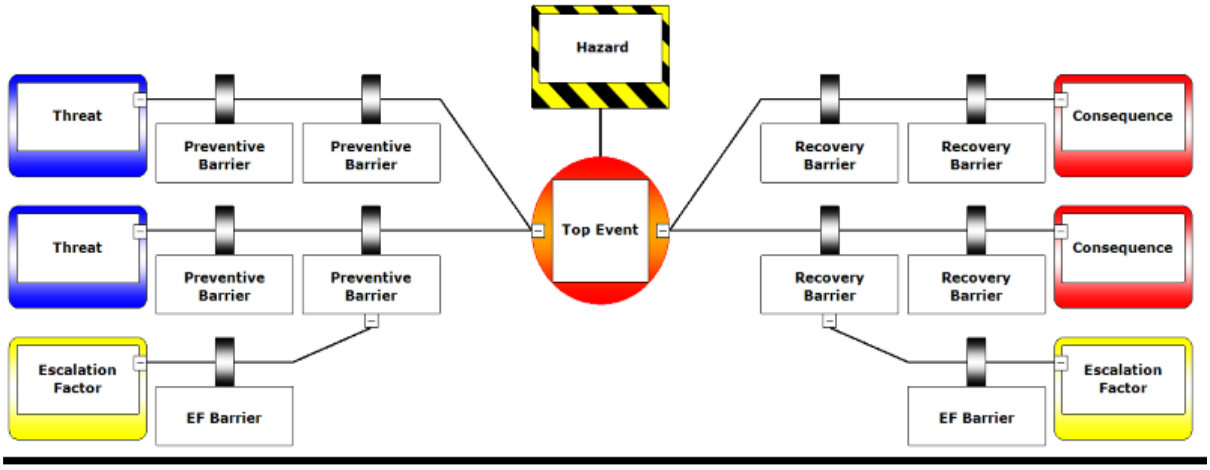
1. Langkah-langkah pekerjaan secara spesifik.
   Untuk memulai proses JSA perlu memilih pekerjaan untuk dianalisis. Setiap pekerjaan harus perinci tidak hanya dibuat secara spesifik hanya untuk satu pekerjaan tertentu, tetapi juga khusus untuk area pekerjaan tertentu.
2. Bahaya dalam setiap pekerjaan.
   Setiap bahaya perlu di identifikasi sesegera mungkin setelah melakukan pengamatan dan perincian langkah pekerjaan selesai dilakukan.

3. Pengendalian berupa prosedur kerja yang aman untuk mengurangi atau bahkan menghilangkan bahaya pada setiap tahapan pekerjaan.

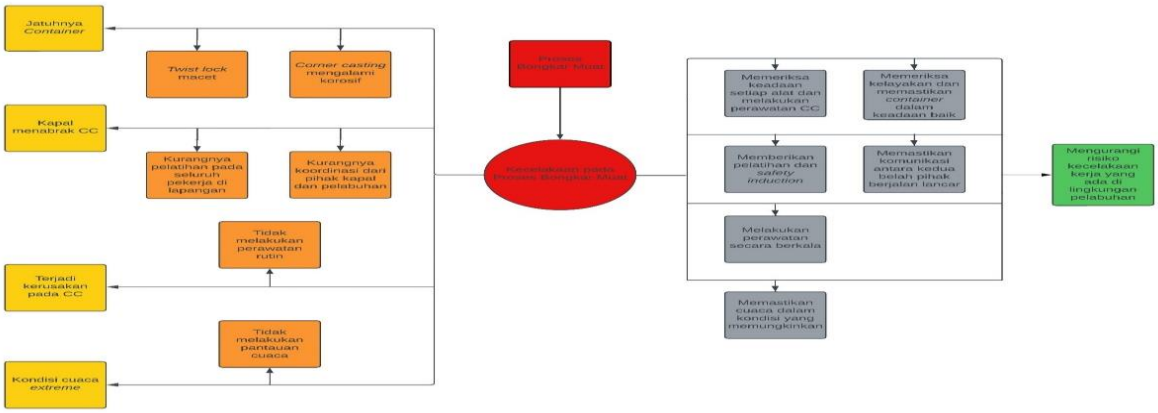
Menurut Friend dan Kohn (2006) JSA dapat membantu dalam mengidentifikasi dan menganalisis bahaya pekerjaan sehingga bahaya di setiap jenis pekerjaan dapat dihindari dengan cepat dan efisien.JSA juga dapat membantu para pekerja untuk lebih memahami pekerjaan yang mereka kerjakan dengan lebih baik, hal ini membuat para pekerja dapat berpikir bahwa hasil yan melibatkan tentang keselamatan terkait pekerjaan itu tidak dapat di sepelekan.

Bow Tie Analysis atau BTA adalah sebuah teknik yang merujuk pada suatu diagram dalam bentuk dasi kupu-kupu sederhana yang mewakili atau memvisualisasikan peristiwa berisiko yang di hadapi. Teknik *Bow Tie Analysis* dapat digabungkan menjadi dua Teknik yaitu Teknik *Fault Tree Analysis* (FTA) dan *Event Tree Analysis* (ETA), kedua Teknik tersebut secara individual membantu dalam penilaian risiko dengan memberikan analisis kualitatif identifikasi bahaya dan penilaian kuantitatif rinci kemungkinan terjadi kejadian merugikan. Manfaat menggunakan BTA di berbagai perusahaan karena memiliki beberapa keunggulan anatara lain: (i) Sangat efektif untuk menganalisa awal risiko. (ii) Mengidentifikasi kejadian dengan probabilitas tinggi dan konsekuensi tinggi. (iii) Menerapkan kombinasi dari tekno FTA dan ETA.

Analisis dasi kupu-kupu digunakan untuk mencegah, mengendalikan, dan mengurangi kejadian yang tidak diinginkan dengan mengembangkan hubungan logis antara sebab dan akibat dari suatu kejadian yang merugikan (Dianous dan Fievez, 2006).



Gambar 1. Diagram *Bow Tie Analysis*



Gambar 2. Analisis dengan BTA

Gambar 1 diatas merupakan diagram BTA dimana *Hazard* merupakan bahaya yang berpotensi membahayakan termasuk penyakit dan cedera kerusakan property, produk atau lingkungan. *Top Event* merupakan titik waktu ketika ada *loss of control* dari *Hazard* yang tidak dapat di hindari. *Threat* atau

ancaman dapat diartikan sebagai penyebab terjadinya *top event. Concequences* merupakan akibat yang ditimbulkan dari *top event* yang terdapat konsekuensi yang berbeda yang dihasilkan dari suatu *top event*.

Gambar 2 diatas dapat dijelaskan seperti, pada bagian tengah atas terdapat sebagai *hazard* atau inti dari sebuah diagram. Berikutnya kecelakaan pada saat proses bongkar muat di letakkan di bawah *hazard* sebagai *top event*. Pada gambar diatas sebelah kiri terdapat penyebab kecelakaan pada saat proses bongkar muat yang di sebut *threat*, sedangkan di bagian kanan gambar terdapat akibat yang di sebabkan oleh proses bongkar muat dapat disebut sebagai *concequences*

METODE PENELITIAN

Observasi Lapangan

Dalam penulisan penelitian ini penulis melakukan penelitian di Terminal Nilam Surabaya, perusahaan ini bergerak di bidang logistik jasa kepelabuhan yang memiliki tingkat risiko tinggi dalam pekerjaannya. Dengan demikian perusahaan memerlukan kinerja yang professional sehingga dapat memenuhi tujuan perusahaan.

Metode penelitian ini merupakan suatu kegiatan yang dilakukan secara sistematis dan untuk mendapatkan pemecah permasalahan terhadap masalah yang telah di tetapkan peneliti, jenis penelitian ini bersifat kuantitatif pada kasus Penilaian Risiko K3 dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* dan *Bow Tie Analysis* sebagai alat untuk penunjang penelitian.

Teknik Pengumpulan Data

Pada pengumpulan data dalam penelitian ini di dapatkan dengan melalui wawancara kepada pihak yang terkait dengan K3 Terminal Nilam Surabaya dan beberapa operator/pekerja serta melakukan observasi langsung di lapangan, mengamati kondisi lapangan dan kegiatan para pekerja. Dengan hasil data wawancara sebagai berikut : (i) Bagaimana mengidentifikasi risiko K3 untuk mengetahui bahaya yang terdapat pada operasional Container Crane dengan metode Job Safety Analysis dan Bow Tie Analysis?. (ii) Bagaimana menghitung peringkat risiko K3 pada operasional Container Crane dengan metode Job Safety Analysis dan Bow Tie Analysis?. (iii) Bagaimana melakukan penilaian risiko K3 pada operasional Container Crane dengan metode Job Safety Analysis dan Bow Tie Analysis?

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Terminal Nilam di Surabaya, pelaksanaan penelitian akan dilakukan pada bulan Agustus 2022 hingga selesai.

ANALISA DAN PEMBAHASAN

Ruang penelitian ini berfokus pada pelaksanaan bongkar muat di area Pelabuhan dengan tujuan mengidentifikasi risiko, potensi bahaya, penilaian risiko dan mitigasi risiko. Penelitian ini bersifat kualitatif dengan menyajikan data dan informasi melalui survey, wawancara,dan dokumentasi di lapangan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung saat melakukan penelitian di lapangan. Metode yang digunakan yaitu *Job Safety Analysis* dan *Bow Tie Analysis*.

Tabel 1. *Preventive Barrier*

No.	*Threat*	*Preventive Barrier*
1	Jatuhnya *container*	Memasang plakat untuk tidak sembarang orang memasuki area bongkar muat
		Memberi jalur bagi pengguna pejalan kaki
2	Kapal menabrak CC	Memberi arahan pada ABK
		Memberikan pelatihan kerja kepada seluruh ABK
3	Terjadi kerusakan teknis pada CC	Melakukan pengecekan mesin pada CC
		Melakukan perawatan secara berkala pada CC

ISSN 2775-5630

4	Kondisi cuaca ekstrem	Mencari tahu terkait cuaca pada saat operasional bongkar muat
		Menunda kegiatan bongkar muat

Pada table diatas menjelaskan tentang kecelakaan yang terjadi pada proses bongkar muat yang terhimpun di kolom *threat*, serta pencegahan di dalam table *preventive barrier* yang dapat dilakukan untuk menghindari penyebab kecelakaan yang mungkin saja terjadi.

Preventive Barrier merupakan penghambat yang dapat mencegah tiap-tiap threat menimbulkan peristiwa *top event*. *Preventive Barrier* yang di dapat adalah seperti dalam table berikut:

Tabel 2. *Recovery Barrier*

No.	*Concequences*	*Recovery Barrier*
1	Jatuhnya korban jiwa	Plakat tidak ada di sekitar area bongkar muat
		Pekerja tidak mengenali ada jalur pada area bongkar muat
		Kurangnya koordinator antara sesama pekerja
2	Pencemaran lingkungan	Menyediakan *oil spill absorbent*
3	Kerugian ekonomi	Asuransi pada kapal

Recovery Barrier digunakan sebagai penghambat untuk mengurangi tiap-tiap *concequences. Recovery Barrier* yang didapat sebagai berikut:

Concequences pada tabel diatas menjelaskakan akibat apa saja yang di timbulkan dari kecelakaan bongkar muat, sedangkan *recovery barrier* adalah Tindakan pengendalian yang dapat membatasi konsekuensi yang timbul akibat kecelakaan tersebut.

Setelah mengidentifikasi risiko yang telah diperoleh maka akan didapat risk event dari keadaan yang ada di lapangan. selanjutnya akan dilakukan penilaian risiko yang berpedoman pada *skala Australian Standard/New Zealand Standard For Risk Management* (AS/NZS 4360:2004).). Penilaian risiko ini akan mengacu pada analisis semi kuantitatif dengan menggunakan rumusan yang menjelaskan bahwa nilai dari suatu risiko akan ditentukan oleh nilai kemungkinan *(probability)*, paparan *(expose)* dan dampak *(concequenes)*. berikut penjelasannya: (i) Kemungkinan *(probability)*, suatu peluang terjadinya kecelakaan mulai dari paparan bahaya sehingga menimbulkan kecelakaan dan dampaknya. (ii) Paparan *(exposure*), merupakan frekuensi pada terhadap bahaya. (iii) Dampak *(consequences)*, dampak yang paling mungkin untuk terjadinya suatu potensi kecelakaan.

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Dari hasil Analisa dan Penelitian yang dilakukan di Terminal Nilam Surabaya dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis* dan *Bow Tie Analysis*, maka diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Berdasarkan identifikasi yang diperoleh terdapat 4 risiko yang kemungkinan terjadi yaitu, Jatuhnya *Container*, Kapal Menabrak CC, Terjadi Kerusakan Teknis Pada CC, dan Kondisi Cuaca *Extreme*.
2. Dari penilaian risiko yang di peroleh, 1 potensi bahaya tingkat rendah yaitu kondisi cuaca *extreme* dengan nilai *risk ranking* 50, kemudian terdapat 1 potensi bahaya tingkat medium/sedang yaitu terjadi kursakan teknis pada CC dengan nilai *risk ranking* 90, lalu terdapat 1 potensi bahaya tingkat tinggi yaitu kapal menabrak CC dengan nilai *risk ranking* 200, dan terdapat 1 potensi bahaya yang sangat tinggi yaitu jatuhnya container dengan nilai *risk ranking* 600.

3. Mitigasi risiko yang di peroleh terhadap risiko dengan level risiko sangat tinggi yaitu memeriksa setiap peralatan pada CC dan melakukan perawatan secara berkala pada CC serta pemeriksaan kelayakan dan memastikan keadaan *container* dalam kondisi yang baik saat akan melakukan kegiatan bongkar muat. Kemudian dalam risiko tingkat tinggi, mitigasi risiko yang dilakukan yaitu memberikan pelatihan khusus kepada seluruh pekerja lapangan dan sebelum melakukan kegiatan di lapangan sebaiknya melakukan *safety induction* dan melakukan koordinasi antara pihak kapal dengan Pelabuhan agar tidak terjadi miss communication. Setelah itu terdapat risiko dengan level risiko sedang dimana seharusnya melakukan perawatan mesin CC atau *maintenance service* secara rutin sehingga dapat melakukan kegiatan bongkar muat dengan baik tanpa kendala. Sedangkan untuk tingkat risiko rendah, mitigasi risiko yang dilakukan yaitu pemantauan cuaca yang tidak bisa di prediksi kapan akan datangnya, melakukan pantauan cuaca setiap akan melakukan kegiatan bongkar muat.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang didapat ada beberapa yang ingin di sampaikan untuk mendukung agar meminimalisir kecelakaan kerja yang terjadi pada kegiatan bongkar muat di Pelabuhan Nilam Surabaya dengan cara:

1. Terminal Nilam perlu meningkatkan kinerja K3 serta memahami metode *Job Safety Analysis* dan *Bow Tie Analysis* di lapangan kerja ketika terdapat kecelakaan yang terjadi saat akan atau sesudah melakukan kegiatan bongkar muat serta memberikan beberapa plakat/palang arah untuk head truck agar tidak salah jalur .
2. Pelabuhan memberi fasilitas pelatihan K3 untuk seluruh pekerja yang ada di lapangan/dermaga supaya benar-benar memahami K3 pada Terminal Nilam, pentingnya pengetahuan kerja K3 yang ada pada pihak HSE di Pelabuhan Nilam.
3. Pihak *Maintenance Service* rutin melakukan pengecekan seluruh alat operasi dan mengecek alat yang digunakan di dermaga apakah masih layak digunakan atau tidak.

Meningkatkan intruksi kerja dan manajemen di dalam Terminal Nilam serta penambahan tenaga pengamanan untuk meningkatkan lingkungan kerja yang aman dan nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Andani EN, (2015). Apa Yang Dimaksud Penilaian Risiko atau Risk Assessment. http://helpdesk.inspektorat.babelprov.go.id/berita/detail/apa-yang-dimaksud-dengan-penilaian-risiko-atau-risk-assessment- .
[2] Astuti, D. F. W. (2017). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Bowtie Pada Proyek One Galaxy Surabaya. Skripsi. Fakultas Teknik Sipil dan Perancanaan. Surabaya.
[3] Canadian Center for Occupational Health and Safety ...(CCOHS), (2001*). Hot Environments-Health Effects. Ontario*.
[4] Erajati, D., Subekti, A., & Khairansyah, M. D. (2017). Identifikasi bahaya dengan menggunakan metode bowtie untuk keselamatan proses pada boiler UBB di pabrik III PT. petrokimis gresik. In Seminar K3 (Vol. 1, No. 1, pp. 147-152).
[5] Hidayat, E (2008). Proses Muat Petikemas Pada MV. Kota Rancak Oleh PT. Jangkar Pasific Semarang.
[6] Hotmauly, (2012). Penilaian Resiko Operasional Pelayanan Bongkar Muat Kapal di Pelabuhan Dilli, Timor-Leste.
[7] Indo Diklat, (2022), Syarat Keselamatan dan Kesehatan Kerja.
[8] Koleangan, (2008). Proses Perbaikan Kontainer Guna Meningkatkan Kinerja di PT. X Surabaya.
[9] Kramadibrata, (2001). Analisis Kebutuhan Alat Bongkar Muat Peti Kemas di Terminal Peti Kemas X PT. XYZ.
[10] Lewis, Smith, (2010). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Bowtie Pada Proyek One Galaxy Surabaya.
[11] Mathis, Robert L. & Jackson. John H, (2002) & (2012). Manajemen Sumber Daya Manusia, Jakarta: Penerbit Salemba Empat.

[12] Mark Friend, & James Kohn,(2006). Penerapan Metode *Job Safety Analysis* di Proses Produksi Mebel PT. *Paradise Island Furniture* Terhadap Bahaya Kecelakaan Kerja.
[13] Mondy R. Wayne, (2008). Manajemen Sumber Daya Manusia, Jakarta: Erlangga.
[14] National Safety Council (NSC),(2016). Memahami Pentingnya *Job Safety Analysis (JSA)* dan Langkah Pembuatannya. https://safetysign.co.id/news/260/Memahami-Pentingnya-Job-Safety-Analysis-JSA-dan-Langkah-Pembuatannya
[15] Occupational Safety and Health Administration (OSHA), (2002). *Job Hazard Analysis. Occuptional Safety and Health Administration: US*
[16] Pratama, A. K. (2015). Hubungan karakteristik pekerja dengan *unsafe action* pada tenaga kerja bongkar muat di PT. Terminal Petikemas Surabaya. *The Indonesian Journal of Occupational Safety adn Health.*
[17] Prihandono, (2010). Penilaian Resiko Operasional Pelayanan Bongkar Muat Kapal di Pelabuhan Dilli, Timor-Leste.
[18] Ramli, S (2013:196) & (2013:62). Pengaruh Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan Pada PLN Unit Layanan Pelanggan (ULP) Barus.
[19] Salim, (1994) & (1995). Hubungan Karakteristik Pekerja Dengan Unsafe Action Pada Tenaga Kerja Bongkar Muat di PT. Terminal Petikemas Surabaya. Manajemen Pelayaran Niaga dan Pelabuhan Sistem Transportasi Laut.
[20] Sayuti, (2013:196). Penanganan Prgoram Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada PT. Waskita Beton Precast.
[21] Soeripto, (2008). Perilaku Penggunaan APD Sebagai Alternatif Keselamatan Karyawan Yang Terpapar Bisnis Integritas Tinggi.
[22] Tarwaka (2008). Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Manajemen dan Implementasi Kesehatan dan Keselamatan Kerja di Tempat Kerja. Surakarta: Harapan.
[23] Triatmodjo, (2009). Review HIRADC Pengoperasian Container Crane dan Analisis Risiko Menggunakan Metode FTA.
[24] Trivitas, S.P., (2016). Analisis Eksistensi Perusahaan Bongkar Muat dalam Konteks Layanan Transportasi Laut – Studi Kasus: Tanjung Perak. *Jurnal Teknik:* 1.
[25] Valerie de Dianous,& Cecile Fievez., (2006). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Bowtie Pada Proyek One Galaxy Surabaya.