

ANALISIS KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) DENGAN METODE *HAZARD IDENTIFICATION RISK ASSESSMENT CONTROL* (HIRARC) PADA *WEDDING VENUE* RUMAH KAMPUNG DECORATION

**ADHE ALVIN ROSULUDDIN, WASPADA TEDJA BHIRAWA,
DAN HARI MOEKTIWIBOWO**

Program Studi Teknik Industri, Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma,
Jakarta.

ABSTRAK

Pada industri jasa, sebuah prosedur K3 dibutuhkan agar setiap pekerja lapangan dapat aman dalam menjalankan pekerjaannya. Keamanan dan Kesehatan Kerja (K3) di Indonesia saat ini masih menjadi perhatian khusus untuk berbagai instansi terkait, terutama mengingat peningkatan jumlah kecelakaan kerja setiap tahunnya.

Nyatanya masih terdapat pekerja yang tidak menerapkan prosedur K3 di lapangan. Oleh sebab itu maka perlunya dilakukan identifikasi potensi bahaya yang ada dan pengendalian risiko untuk meminimalkan kejadian kecelakaan kerja Venue Rumah Kampung Decoration. Penelitian ini menggunakan metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRARC) untuk mengidentifikasi bahaya, kemudian metode Job Safety Analysis yang untuk mencari solusi perbaikannya.

Hasil penelitian, menunjukkan bahwa terdapat 15 potensi bahaya yang teridentifikasi dan dikategorikan ke dalam 3 rating risiko yaitu 15 potensi bahaya yaitu extreme risk, high risk, dan moderate risk. Diketahui bahwa rating extreme risk sebanyak 4 (27%), rating high risk sebanyak 3 (20%), dan rating moderate risk sebanyak 8 (53%). Kemudian untuk tahap Job Safety Analysis diperoleh beberapa bentuk rekomendasi untuk pengendalian risiko guna meminimalkan risiko kecelakaan kerja yang terjadi dengan mempertimbangkan hierarki pengendalian risiko seperti safety induction dan crosscheck sebelum melakukan pekerjaan, dan menyediakan worksheet penggunaan APD agar pekerja dapat bekerja dengan aman dan nyaman, serta adanya SOP keselamatan kerja bagi karyawan.

Kata Kunci: HIRARC, K3, Bahaya, Pengendalian Risiko, Wedding Venue Decoration

PENDAHULUAN

Pemasangan sebuah dekorasi harus dilaksanakan secara aman dan sesuai dengan prosedur yang ada agar tidak membahayakan pekerja dan tamu. Selama proses loading berlangsung, para pekerja harus menaati prosedur K3 yang ada agar bahaya pekerjaan tidak ditemui. Sebuah prosedur K3 tentu dapat menjaga pekerja dari kecelakaan kerja, membantu memelihara kondisi fisik mereka.

Rumah Kampung sendiri merupakan perusahaan yang bergerak di bidang dekorasi acara. Perusahaan ini sudah bergerak sejak 2010 dan sudah

menangani lebih dari 500 acara. Walaupun begitu, nyatanya masih terdapat pekerja yang tidak menerapkan prosedur K3 di lapangan. Beberapa kali terjadi kecelakaan kerja yang diakibatkan oleh kelalaian pekerja yang tidak memperhatikan prosedur keselamatan yang ada. Melihat hal ini, peneliti ingin melihat lebih lanjut data pasti di lapangan terkait penataan aturan K3 dan cara kerja di lapangan. Pada penelitian ini, peneliti juga akan mencoba menganalisa penerapan K3 pada perusahaan yang sangat memerlukan sebuah prosedur keamanan yang mumpuni.

METODE

Filosofi Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) adalah berfikir dan upaya nyata untuk menjamin kelestarian tenaga kerja dan setiap insan pada umumnya beserta hasil karya dan budaya dalam upaya mencapai adil, makmur, dan sejahtera. Pendekatan ILO (International Labour Organization) mendefinisikan K3 sebagai suatu upaya pemeliharaan dan kenaikan derajat kesehatan pekerja baik secara fisik, mental, dan sosial pekerja.

Untuk mengatur tentang K3 ini, Pemerintah Indonesia membuat regulasi-regulasi yang saling berkaitan mengenai K3 ini. Regulasi-regulasi tersebut adalah:

- a. UU Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja
- b. UU Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan
- c. PP Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen K3
- d. Permen Kesehatan Nomor 48 Tahun 2016 tentang Standar K3 di Perkantoran
- e. Permen Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang K3 di Lingkungan Kerja

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja memiliki 3 (tiga) tujuan dalam pelaksanaannya berdasarkan UU No 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, yaitu melindungi dan menjamin keselamatan setiap tenaga kerja dan orang lain di tempat kerja. Selain itu, menjamin setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien. Terakhir, meningkatkan kesejahteraan dan produktivitas Nasional. Selain itu, terdapat beberapa Indikator keselamatan dan kesehatan kerja adalah keadaan

tempat lingkungan kerja, penerangan, pemakaian peralatan kerja, kondisi fisik dan mental karyawan.

Metode HIRARC

Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC) merupakan sebuah metode dalam mencegah atau meminimalisir kecelakaan kerja. HIRARC merupakan metode yang dimulai dari menentukan jenis kegiatan kerja yang kemudian diidentifikasi sumber bahayanya sehingga di dapatkan risikonya, kemudian akan dilakukan penilaian resiko dan pengendalian risiko untuk mengurangi paparan bahaya yang terdapat pada setiap jenis pekerjaan. (Purnama, 2015). Menurut AS/NZS 4360:1999, risiko (*risk*) adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap sasaran, diukur dengan hukum sebab akibat. Risiko diukur berdasarkan nilai *likelihood* dan *consequence*.

Penilaian risiko (*Risk Assessment*) adalah proses penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat terjadi, bertujuan untuk memastikan kontrol risiko dari proses atau aktifitas yang dilakukan berada pada tingkat yang dapat diterima. Penilaian dalam *risk assessment* yaitu *Likelihood (L)* dan *Consequence (C)*. *Likelihood* menunjukkan seberapa mungkin kecelakaan itu terjadi, sedangkan *Consequence* menunjukkan seberapa parah dampak dari kecelakaan tersebut. Nilai dari *Likelihood* dan *Consequence* akan digunakan untuk menentukan *Risk Rating* atau *Risk Level*. (Wijaya, Panjaitan, Palit, 2015). Berikut ini merupakan tabel *risk matrix* menurut standar AS/NZS 4360:1999.

Tabel 1 Risk Matrix Menurut Standar AS/NZS 4360:1999

Likelihood	Consequences				
	Negligible 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
5 <i>Almost Certain</i>	Moderate 5	High 10	Extreme 15	Extreme 20	Extreme 25
4 <i>Likely</i>	Moderate 4	High 8	High 12	Extreme 16	Extreme 20
3 <i>Possible</i>	Low 3	Moderate 6	High 9	High 12	Extreme 15
2 <i>Unlikely</i>	Low 2	Moderate 4	Moderate 6	High 8	High 10
1 <i>Rare</i>	Low 1	Low 2	Low 3	Moderate 4	Moderate 5

Sumber: Kaya, 2018: 71

Jika melihat dari tabel yang ada, baik *Consequence* dan *likelihood* masing-masing memiliki beberapa tingkatan skor dalam rentang 1 hingga 5, oleh karena itu nilai risiko dapat dihitung dengan mengalikan skor *consequence* dan skor *likelihood*, yang akan menghasilkan nilai antara 1 hingga 25.

Pengendalian risiko (*Risk Control*) adalah cara untuk mengatasi potensi bahaya yang terdapat dalam lingkungan kerja. Potensi bahaya tersebut dapat dikendalikan dengan menentukan suatu skala prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat membantu dalam prioritas terlebih dahulu yang kemudian dapat membantu dalam pemilihan pengendalian resiko yang disebut hirarki pengendalian resiko. Hirarki atau metode yang dilakukan untuk mengendalikan risiko antara lain:

- Eliminasi (*Elimination*), dapat didefinisikan sebagai upaya menghilangkan bahaya, baik menghentikan peralatan atau sumber yang dapat menimbulkan bahaya.
- Substitusi (*Substitution*), didefinisikan sebagai penggantian bahan yang berbahaya dengan bahan yang lebih aman, dengan menggantikan sumber risiko ke peralatan lain yang lebih aman atau lebih rendah tingkat resikonya.

- Rekayasa (*Engineering*), merupakan upaya menurunkan tingkat risiko dengan mengubah desain tempat kerja, mesin, peralatan atau proses kerja menjadi lebih aman. Ciri khas dalam tahap ini adalah melibatkan pemikiran yang lebih mendalam.
- Administrasi, secara administrasi difokuskan pada penggunaan prosedur seperti SOP (*Standard Operating Procedure*) sebagai langkah mengurangi tingkat risiko.
- Alat Pelindung Diri (APD), merupakan langkah terakhir yang dilakukan yang berfungsi untuk mengurangi keparahan akibat dari bahaya yang ditimbulkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rumah Kampung merupakan perusahaan yang bergerak di bidang dekorasi acara. Perusahaan ini sudah bergerak sejak 2010 dan sudah menangani lebih dari 500 acara. Sudah berbagai konsep dekorasi yang digunakan oleh perusahaan. Perusahaan ini dapat dikatakan cukup sukses dan merupakan perusahaan dekorasi acara yang besar saat ini. Perusahaan Rumah Kampung ini memberikan berbagai pilihan desain untuk dekorasi sebuah acara.

Rumah Kampung memiliki visi yaitu bekerja secara profesional dan penuh tanggung jawab di berbagai bidang. Rumah Kampung memiliki misi yaitu melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur yang diterapkan, menjamin hasil pekerjaan sesuai dengan mutu, memiliki daya saing di pasar nasional dan internasional, serta meningkatkan kesejahteraan karyawan.

Aktivitas K3 pada Rumah Kampung

Perusahaan Rumah Kampung tidak memiliki aturan mengikat terkait K3 di lapangan. Namun, ada pengawasan lebih lanjut di setiap *wedding venue* yang melibatkan jasa dekorasi mereka. Rumah Kampung juga memiliki jaminan perlindungan dan pembiayaan untuk para pekerja yang terkena kecelakaan kerja. Perusahaan juga terus menggunakan peralatan yang aman untuk pekerja dan *client* nya, sehingga aman bagi setiap orang yang akan hadir ke *wedding venue*. Selain itu, terdapat pengecekan detail setiap alat kerja yang akan digunakan untuk merakit dekorasi. Sehingga, keamanan pekerjaan lebih terjamin bagi para pekerja.

Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dengan mencari sumber data primer dan sekunder. Data primer tersebut didapatkan dengan cara wawancara secara langsung dengan pekerja dan pemilik perusahaan. Peneliti juga melakukan observasi secara langsung di *wedding venue* saat proses

instalasi berlangsung. Selanjutnya peneliti mengumpulkan temuan-temuan bahaya dan mendokumentasikan temuan tersebut. Hasil penyebaran lembar pengamatan yang telah diisi oleh para pekerja, maka didapatkan potensi kecelakaan kerja yang dialami oleh beberapa pekerja. Setelah mendapatkan data berupa potensi bahaya yang ada dibagian pengerjaan dekorasi, maka tahap selanjutnya yaitu melakukan pengolahan data.

Data Observasi

Kegiatan observasi dilakukan untuk memproses objek dengan maksud bertujuan untuk mendapatkan data secara langsung dengan mengamati aktivitas yang terjadi di lapangan tempat penelitian ini dilakukan. Berdasarkan observasi di lapangan peneliti menemukan *unsafe act* seperti :

- a. Pekerja yang tidak menggunakan sepatu *safety* dan helm saat melakukan pekerjaan pemindahan barang
- b. Pekerja yang tidak menggunakan sarung tangan dan *ear plug* saat melakukan pemotongan *sterofoam*
- c. Pekerja yang tidak menggunakan *body harnes* saat melakukan pemasangan *lighting*.

Data Aktivitas Pekerja

Perusahaan Rumah kampung yang bergerak pada bidang *wedding organizer* memiliki berbagai aktivitas dalam melakukan pekerjaan dekorasi sebagai berikut:

Tabel 2 Jenis Pekerjaan dan Aktivitas pada Wedding Organizer

No.	Pekerjaan	Aktivitas
1	<i>Loading (in)</i> dekorasi	Menurunkan dan memasukan material dekorasi ke dalam <i>venue</i>
2	Pemasangan dekorasi	Memotong <i>sterofoam</i>
		Memasang <i>scaffolding</i>
		Memasang panel <i>backdrop</i> pelaminan
		Pemasangan rangkai bunga di <i>panel backdrop</i>
		Proses pemasangan <i>rigging lighting</i>
3	Pemasangan AC	Proses pemasangan <i>lighting</i>
		Menurunkan AC
4	Pemasangan Genset	Proses instalasi kabel di <i>wedding venue</i>

Sumber: Data internal perusahaan Rumah Kampung Decoration

Pengolahan Data

Pada bagian ini akan diuraikan hasil pengolahan data yang berdasarkan data-data yang telah dikumpulkan pada tahap pengumpulan data. Pengolahan data dilakukan untuk menunjang dalam menjalankan penelitian. Pengolahan data meliputi analisis dan perhitungan terhadap data yang telah didapatkan.

Identifikasi Bahaya (Hazard Identification)

Tahapan pertama yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan

melakukan identifikasi bahaya dari aktivitas disetiap proses pekerjaan:

a. Identifikasi Bahaya Proses Loading pada Kegiatan Dekorasi

Terdapat beberapa bahaya yang dapat terjadi dalam proses loading (in) barang-barang dekorasi kedalam wedding venue, baik dalam proses penurunan material dari truk pengangkut barang, proses memasukan material dekorasi ke *venue*, ataupun dalam proses penataan material ke dalam venue. Adapun bahaya dan resiko yang peneliti identifikasikan kedalam beberapa bagian:

Tabel 3 Identifikasi Bahaya Proses Loading pada Kegiatan Dekorasi

Identifikasi				
No	Proses Pekerjaan	Aktivitas	Bahaya	Resiko
1	Loading (in) dekorasi	Menurunkan material-material dekorasi dari truk	Tertimpa material	Anggota tubuh tertentu tertimpa barang hingga memar dan berdarah
		Memasukkan material dekorasi ke dalam venue	Memindahkan barang tanpa menggunakan alat bantu	Kelelahan dan rasa pegal
		Penataan material dekorasi ke dalam venue	Material tidak tersusun dengan rapi	Tersandung dan terjatuh

b. Identifikasi Bahaya Proses Pemasangan Dekorasi

Terdapat beberapa bahaya dan resiko yang dapat terjadi dalam proses

pemasangan dekorasi di wedding venue. Beberapa diantara seperti luka bakar, memar, luka, dan lainnya. Peneliti identifikasikan kedalam beberapa bagian:

Tabel 4 Identifikasi Bahaya Proses Pemasangan Dekorasi

IDENTIFIKASI				
No	Proses Pekerjaan	Aktivitas	Bahaya	Resiko
1	Pemasangan dekorasi	Pemotongan sterofom	Tidak menggunakan sarung tangan saat melakukan pemotongan sterofom sehingga terkena kawat filamen panas	Luka bakar dan Tergores
		Memasang scaffolding	Jatuh Dari ketinggian	Luka dan memar pada anggota tubuh tertentu hingga kematian
		Memasang panel backdrop pelaminan	Pemasangan paku dengan palu	Terkena tangan mengakibatkan memar
		Pemasangan rangkai bunga panel backdrop	Penggunaan alat step gun	Terkena jari tangan menyebabkan lecet hingga bolong
		Proses Pemasangan rigging lighting	Jatuh dari ketinggian	Tertimpa material rigging sehingga dapat menyebabkan kematian
		Pemasangan lighting	Pengait rigging tidak kuat	Jatuh dari ketinggian cidera pada anggota tubuh tertentu
		Penataan kabel listrik	Kabel listrik yang tidak beraturan	Tersandung dan terjatuh sehingga mengakibatkan memar

c. Identifikasi Bahaya Proses Pemasangan AC
Terdapat beberapa bahaya dan resiko yang dapat terjadi dalam proses pemasangan AC di wedding venue.

Diantara dapat patah kaki dari kejatuhan barang, terpeleset dari air AC yang bocor, ataupun tersengat listrik. Peneliti identifikasikan ke dalam beberapa bagian:

Tabel 5 Identifikasi Bahaya Proses Pemasangan AC

Identifikasi				
No	Proses Pekerjaan	Aktivitas	Bahaya	Resiko
1	Pemasangan AC	Menurunkan AC	Kejatuhan AC	Kaki terkena barang hingga memar dan berdarah
		Pemasangan AC	Pemasangan AC yang kurang tepat menyebabkan air AC bocor ke lantai	Terpeleset dan terjatuh
		Proses Instalasi Kelistrikan AC	Kabel saluran listrik terkelupas	Tersengat listrik

d. Identifikasi Bahaya Proses Pemasangan Genset
Terdapat beberapa bahaya yang dapat terjadi dalam proses pemasangan genset di wedding venue. Diantaranya

seperti memar dan berdarah karena kejatuhan barang, tersengat listrik, ataupun terjatuh. Beberapa bahaya dan resiko peneliti identifikasikan kedalam beberapa bagian:

Tabel 6 Identifikasi Bahaya Proses Pemasangan Genset

Identifikasi				
No	Proses Pekerjaan	Aktivitas	Bahaya	Resiko
1	Pemasangan Genset	Menurunkan genset	Kejatuhan genset	Kaki terkena genset hingga memar dan berdarah
		Proses instalasi kabel di venue	Kabel saluran listrik terkelupas	Tersengat listrik

Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Tahapan kedua yaitu penilaian risiko (*risk Assessment*) pada HIRARC (*Hazard Identification and Risk Assesment*) didefinisikan sebagai penilai risiko yang berdasakan kejadian atau kemungkinan (*likelihood*) dan dampak atau keparahan (*severity*) yang dihasilkan dari setiap potensi bahaya. Penelitian ini melakukan penilain risiko dengan pendekatan AS/NZS 4360. Setelah mendapatkan penilain risiko, maka akan mendapatkan nilai sesuai dengan kondisi risiko yang sebenarnya. Dari nilai tersebut dapat diketahui seberapa besar risiko yang akibatkan oleh bahaya tersebut.

Skala penilaian dilakukan untuk mengidentifikasi bahaya yang akan terjadi saat pekerja melakukan pekerjaannya. Dapat diketahui maka ditemukan resiko yang terdapat .Setelah melakukan identifikasi bahaya, untuk menentukan tingkat risiko pada suatu bahaya dapat dilihat dengan *likelihood* dan *severity*. AS/NZS merupakan badan yang melakukan standarisasi terhadap masalah Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), dan sudah terbukti menjadi standar yang sering dipakai dalam melakukan penilaian K3.

Pada AS/NZS 4360 terdapat 3 tabel yaitu *likelihood*, *consequence*, dan *risk matrix*. Pada tabel *likehood* terdapat 5 kategori untuk menentukan suatu bahaya itu terjadi yaitu dapat terjadi setiap saat, sering terjadi, dapat terjadi sekali-kali, jarang terjadi, dan sangat jarang terjadi, pada tabel *consequence* terdapat 5 kategori sesuai dengan tingkat keparahan risiko yang diakibatkan oleh bahaya tersebut yaitu *insignificant*, *minor*, *moderate*, *major*, *catastrophic*. Apabila sudah melakukan penilaian pada *likelihood* dan *severity*, selanjutnya dapat dilihat pada *risk matrix*, apakah risiko dikategorikan dalam kategori *rating low*, *moderate*, *high* , dan *extreme*. Tabel dari *likelihood*, *consequence*, dan *risk matrix*. Dibawah merupakan contoh bagaimana menghubungkan *likelihood* dan *consequence*:

Penilaian Hazzard pada Proses Loading Kegiatan Dekorasi

Penilaian *Hazzard* dilakukan dengan mengamati aktivitas saat melakukan Proses Loading. Maka dihasilkan nilai terhadap hazzard saat melakukan proses loading in dekorasi sebagai berikut:

Tabel 7 Penilaian Hazzard pada Proses Loading Kegiatan Dekorasi

Identifikasi							
No	Aktivitas	Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level
1	Menurunkan material-material dekorasi dari truk	Tertimpa material	Anggota tubuh tertentu tertimpa barang hingga memar dan berdarah	4	4	16	Extreme Risk
2	Memasukkan material dekorasi ke dalam venue	Memindahkan barang tanpa menggunakan alat bantu	Kelelahan dan rasa pegal	4	1	4	Moderate Risk
3	Penataan material dekorasi ke dalam venue	Material tidak tersusun dengan rapi	Tersandung dan terjatuh	3	2	6	Moderate Risk

Dari hasil pada tabel 3, ditemukan 3 risiko dengan rincian sebagai berikut :

- a. *Moderate Risk* : 2
- b. *Extreme Risk* : 1

Penilaian Hazzard pada Proses Loading Pemasangan Dekorasi

Penilaian *Hazzard* dilakukan dengan mengamati aktivitas saat melakukan Proses Pemasangan Dekorasi. Maka di temukan hazzard sehingga dapat menilai aktivitas identifikasi terhadap hazzard di bagian pemasangan dekorasi pemasangan Dekorasi hasilkan nilai terhadap hazzard saat melakukan proses loading in dekorasi sebagai berikut:

Tabel 8 Penilaian Hazzard pada Proses Loading Pemasangan Dekorasi

Identifikasi							
No	Aktivitas	Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level
1	Pemotongan sterofom	Tidak menggunakan sarung tangan saat melakukan pemotongan sterofom sehingga terkerna kawat filamen panas	Luka bakar dan Tergores	3	3	9	High Risk
2	Memasang scaffolding	Jatuh Dari ketinggian	Luka dan memar pada anggota tubuh tertentu hingga kematian	4	4	16	Extreme Risk
3	Memasang panel backdrop pelaminan	Pemasangan paku dengan palu	Terkena tangan mengakibatkan memar	2	2	4	Moderate Risk
4	Pemasangan rangkai bunga panel backdrop	Penggunaan alat step gun	Terkena jari tangan menyebabkan lecet hingga bolong	3	3	9	High Risk
5	Proses Pemasangan rigging lighting	Jatuh dari ketinggian	Tertimpa material rigging sehingga dapat menyebabkan kematian	4	5	20	Extreme Risk

6	Pemasangan lighting	Pengait rigging tidak kuat	Jatuh dari ketinggian cedera pada anggota tubuh tertentu	4	4	16	Extreme Risk
7	Penataan kabel listrik	Kabel listrik yang tidak beraturan	Tersandung dan terjatuh sehingga mengakibatkan memar	2	3	6	Moderate Risk

Hasil penilaian risiko pada tahap Pemasangan dekorasi ditemukan 7 risiko dengan rincian sebagai berikut :

- a. *Moderate Risk* : 2
- b. *High Risk* : 2
- c. *Extreme Risk* : 3

Penilaian Hazzard pada Pemasangan AC

Penilaian *Hazzard* dilakukan dengan mengamati aktivitas saat melakukan Proses Pemasangan AC. Maka ditemukan hazzard sehingga dapat menilai aktivitas identifikasi terhadap *hazzard* di bagian pemasangan AC, sehingga peneliti dapat melihat nilai terhadap hazzard saat melakukan proses pemasangan AC sebagai berikut:

Tabel 9 Penilaian Hazzard pada Pemasangan AC

Identifikasi							
No	Aktivitas	Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level
1	Menurunkan AC	Kejatuhan AC	Kaki terkena barang hingga memar dan berdarah	3	2	6	Moderate Risk
2	Pemasangan AC	Pemasangan AC yang kurang tepat menyebabkan air AC bocor ke lantai	Terpeleset dan terjatuh	4	2	8	High Risk
3	Proses Instalasi Kelistrikan AC	Kabel saluran listrik terkelupas	Tersengat listrik	2	2	4	Moderate Risk

Hasil penilaian risiko pada tahap Pemasangan AC ditemukan 3 risiko dengan rincian sebagai berikut:

- a. *Moderate Risk* : 2
- b. *High Risk* : 1

Penilaian Hazzard pada Pemasangan Genset

Penilaian *Hazzard* dilakukan dengan mengamati aktivitas saat

melakukan Proses Pemasangan genset. Maka di temukan hazzard sehingga dapat menilai aktivitas identifikasi terhadap *hazzard* di bagian pemasangan genset, sehingga peneliti dapat melihat nilai terhadap hazzard saat melakukan proses loading in dekorasi sebagai berikut:

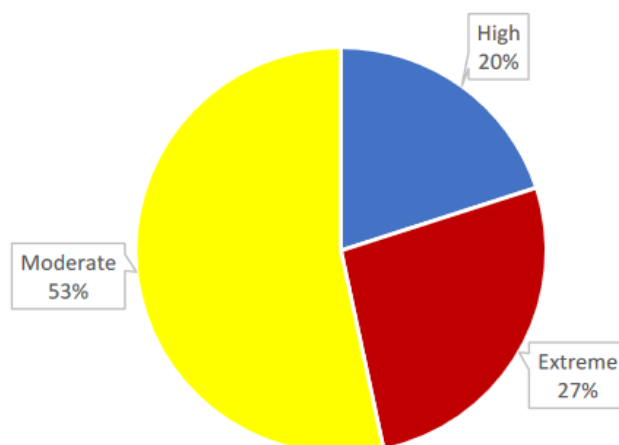
Tabel 10 Penilaian Hazzard pada Pemasangan Genset

Identifikasi							
No	Aktivitas	Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level
1	Menurunkan genset	Kejatuhan genset	Kaki terkena genset hingga memar dan berdarah	3	2	6	Moderate Risk
2	Proses instalasi kabel di venue	Kabel saluran listrik terkelupas	Tersengat listrik	2	2	4	Moderate Risk

Hasil penilaian risiko pada tahap pemasangan genset ditemukan 2 risiko dengan keduanya mempunyai risk level moderate risk.

Setelah mendapatkan nilai dari setiap bahaya masing-masing pekerjaan yang telah diidentifikasi, maka bahaya tersebut dapat di kelompokkan sesuai dengan rating dari resiko tertinggi hingga

terendah. Berdasarkan hasil pengolahan data yang telah dikumpulkan dengan total 15 temuan bahaya pada pekerjaan. Bahaya yang ditemukan di setiap pekerjaan sangat berbeda dengan pekerjaan lain dikarenakan yang berbeda yaitu masing-masing pekerjaan dapat dilihat dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 1 Pie Diagram Risk Level pada Wedding Venue Decoration

Berdasarkan diagram, maka dapat diketahui bahwa pada pekerjaan di wedding venue terdapat 3 macam *rating extreme* sebanyak 4 (27%), *rating high* sebanyak 3 (20%), dan *rating moderate* sebanyak 8 (53%). Risiko *extreme* sebanyak 27% yang berada di pekerjaan pemasangan dekorasi meliputi bahaya kejatuhan rigging lighting jatuh dari ketinggian. Risiko *high* sebanyak 20% yang meliputi terkena kawat filamen panas, tersengat listrik, luka bakar dan tergores akibat alat pemotong styrofoam dan luka ringan hingga bolong akibat alat step gun. Sedangkan untuk risiko *moderate* sebanyak 53% yang meliputi

tersandung akibat barang yang menghalangi jalan.

Analisis dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengumpulan dan pengolahan data mengenai potensi bahaya di venue Rumah Kampung Decoration, teridentifikasi 15 potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Risiko tersebut telah dikategorikan menjadi tiga tingkatan, yaitu *extreme risk* (27%), *high risk* (20%), dan *moderate risk* (53%). *Extreme risk* (27%) terkait dengan pemasangan dekorasi, khususnya bahaya jatuhnya rigging lighting dari ketinggian.

High risk (20%) mencakup potensi terkena kawat filamen panas, tersengat listrik, luka bakar, dan tergores akibat penggunaan alat pemotong sterofom, serta risiko luka ringan hingga berlubang akibat alat step gun. *Moderate risk* (53%) mencakup potensi terpeleset, terjatuh, atau tersandung akibat halangan barang di area kerja. Sumber risiko berasal dari pekerja, material, kondisi lingkungan, dan energi yang terlibat dalam proses loading.

Dengan mempertimbangkan hasil analisis tersebut, kegiatan dengan risiko moderat, tinggi, dan ekstrem memerlukan pengendalian risiko yang efektif. Rekomendasi perbaikan disarankan dilakukan dengan menggunakan metode JSA (*Job Safety Analysis*). Langkah-langkah perbaikan harus segera diimplementasikan untuk meminimalkan risiko dan mencegah kecelakaan kerja. Sebagai tindak lanjut, kegiatan tersebut sebaiknya tidak dilakukan sebelum risiko benar-benar terkendali melalui tindakan perbaikan dan pengendalian yang diterapkan.

Analisis Potensi Bahaya

Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assesment) yang telah dilakukan teridentifikasi 15 sumber potensi bahaya dari beberapa sumber bahaya pada pekerjaan *loading* di *wedding venue* Rumah Kampung. Menurut Darmiyatun (2015) terdapat beberapa sumber bahaya yaitu pelaksana pekerja, peralatan yang digunakan, lingkungan tempat kerja, dan energi yang terlibat, dimana sumber bahaya yang ada pada pekerjaan ini dapat dikategorikan dalam 4 kategori yaitu pekerja (manusia),

peralatan yang digunakan, lingkungan tempat kerja, dan energi yang terlibat.

Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan dilakukan berdasarkan potensi bahaya dan risiko yang telah didapatkan dalam proses pengumpulan data dan pengolahan data untuk upaya pengendalian risiko pada pekerjaan *loading* di venue Rumah Kampung ini. Pengendalian risiko digunakan untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja yang terjadi. Rekomendasi perbaikan JSA (*Job Safety Analysis*) dilakukan dengan cara berdiskusi atau konsultasi dengan pembimbing K3 dilapangan. Bentuk upaya pengendalian yang diberikan mempertimbangkan dasar-dasar pengendalian risiko yaitu eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, administrative, dan penyediaan alat keselamatan.

Dengan adanya JSA, diharapkan dapat mengurangi tingkat kecelakaan dan mencegah adanya kecelakaan yang terdapat pada venue Rumah Kampung. Pengendalian risiko yang dilakukan agar terhindar dari kecelakaan kerja, dimana pada saat bekerja diwajibkan seluruh karyawan mematuhi standar operasional prosedur yang ada dan menggunakan alat pelindung diri saat bekerja.

Pengendalian Resiko Loading Kegiatan Dekorasi

Dari banyaknya resiko dan bahaya yang dihadapi pekerja dalam proses loading (*in*) dekorasi, peneliti menyadari bahwa terdapat beberapa rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan. Beberapa diantaranya dapat dilihat dari tabel di bawah ini:

Tabel 11 Pengendalian Resiko Loading Kegiatan Dekorasi

Identifikasi									
No	Aktivitas	Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level	Risk Control	Hierarchy Control
1	Menurunkan material-material dekorasi dari truk	Tertimpa material	Anggota tubuh tertentu tertimpa barang hingga memar dan berdarah	4	4	16	Extreme Risk	Menggunakan APD yang sesuai.	APD
								Menggunakan alat bantu untuk menurunkan material	Rekayasa
2	Memasukkan material dekorasi ke dalam venue	Memindahkan barang tanpa menggunakan alat bantu	Kelelahan dan rasa pegal	4	1	4	Moderate Risk	Menggunakan alat bantu trolley dalam pemindahan barang	Rekayasa
3	Penataan material dekorasi ke dalam venue	Material tidak tersusun dengan rapi	Tersandung dan terjatuh	3	2	6	Moderate Risk	Menempatkan barang sesuai dengan tempatnya dan klasifikasinya	Substitusi

Pengendalian resiko terhadap proses loading kegiatan dekorasi adalah sebagai berikut :

- a. Substitusi dan Rekayasa (*engineering*). Menurunkan material-material dekorasi dari truk dengan menggunakan hand pallet dengan ditambahkan pembatas agar material dekorasi tidak jatuh dan menimpa karyawan pada saat loading unloading.
- b. Rekayasa (*engineering*). Memasukan material dekorasi ke dalam venue dengan menggunakan troli barang sebab kecelakaan saat pemindahan barang akibat pekerja fokus terhadap barang yang dibawa dengan menggunakan troli barang pekerja dapat melihat keadaan sekitar dan tidak mengalami kelelahan akibat pemindahan barang manual yang sering dilakukan.
- c. Substitusi. Penataan material dekorasi ke dalam venue dengan cara melakukan penataan barang sesuai dengan tempatnya dan klarifikasinya. Harus adanya tempat khusus dalam penempatan barang dekorasi.

Pengendalian Resiko Pemasangan Dekorasi

Dari banyaknya resiko dan bahaya yang dihadapi pekerja dalam proses pemasangan dekorasi di *wedding venue* Rumah Kampung, peneliti menyadari bahwa harus ada beberapa penanggulangan bahaya yang tepat. Oleh karena itu, peneliti memberikan beberapa rekomendasi perbaikan, diantaranya dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 12 Pengendalian Resiko Pemasangan Dekorasi

Identifikasi									
No	Aktivitas	Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level	Risk Control	Hierarchy Control
1	Pemotongan sterofom	Tidak menggunakan sarung tangan saat melakukan pemotongan sterofom sehingga terkena kawat filamen panas	Luka bakar dan Tergores	3	3	9	High Risk	Menggunakan sarung tangan safety berbahan kulit	APD
2	Memasang scaffolding	Jatuh Dari ketinggian	Luka dan memar pada anggota tubuh tertentu hingga kematian	4	4	16	Extreme Risk	Melakukan pengecekan terhadap scaffolding yang telah dipasang	Subtitusi
3	Memasang panel backdrop pelaminan	Pemasangan paku dengan palu	Terkena tangan mengakibatkan memar	2	2	4	Moderate Risk	Menggunakan sarung tangan safety	APD
4	Pemasangan rangkaian bunga panel backdrop	Penggunaan alat step gun	Terkena jari tangan menyebabkan lecet hingga bolong	3	3	9	High Risk	Menggunakan sarung tangan safety yang sesuai	APD
								Memberikan jarak antara tangan dan material saat menggunakan step gun	Rekayasa
5	Proses Pemasangan rigging lighting	Jatuh dari ketinggian	Tertimpa material rigging sehingga dapat menyebabkan kematian	4	5	20	Extreme Risk	Menggunakan APD yang lengkap	APD
								Melakukan pengecekan pada rigging	Rekayasa
6	Pemasangan lighting	Pengait rigging tidak kuat	Jatuh dari ketinggian cidera pada anggota tubuh tertentu	4	4	16	Extreme Risk	Menggunakan APD yang lengkap	APD
7	Penataan kabel listrik	Kabel listrik yang tidak beraturan	Tersandung dan terjatuh sehingga mengakibatkan memar	2	3	6	Moderate Risk	Memberikan jalur khusus pada kabel	Subtitusi

Pengendalian resiko terhadap proses pemasangan dekorasi sebagai berikut:

- a. APD. Menggunakan sarung tangan safety yang sesuai ataupun berbahan kulit sehingga ketika terkena alat pemotong styrofoam tidak mengalami luka bakar dan tergores.
- b. Substitusi. Melakukan pengecekan terhadap scaffolding yang telah dipasang untuk mengetahui apakah scaffolding terpasang dengan baik dan kuat memopang beban.
- c. Substitusi. Menggunakan sarung tangan disebabkan pegawai yang kurang pengawasan yang tidak menggunakan sarung tangan dengan alasan mengurangi.
- d. Substitusi dan rekayasa (*Engineering*). Penggunaan alat step gun jika Terkena jari tangan menyebabkan lecet hingga bolong maka perlu Menggunakan sarung tangan safety yang sesuai untuk mengurangi kecelakaan kerja. Dan perlu adanya jarak antara tangan dan material saat menggunakan step gun.
- e. APD dan rekayasa (*engineering*). Proses Pemasangan rigging lighting perlu adanya pengecekan terhadap rigging lighting untuk mengetahui apakah rigging lighting terpasangan

sesuai dengan standar atau tidak. Dalam melakukan pencegahan dan mengurangi kecelakaan kerja jatuh dari ketinggian saat melakukan pemasangan rigging lighting maka pekerja perlu menggunakan APD yang sesuai.

- f. APD. Proses pemasangan lightning memerlukan penggunaan APD safety yang lengkap. Tujuannya adalah agar meminimalisir jatuh dari ketinggian dan mengakibatkan patah tulang ditempat kerja.
- g. Substitusi. Proses penataan kabel memerlukan pemberian jalur khusus terhadap kabel. Tujuannya adalah agar dapat meminimalisir kabel yang terurai tidak beraturan dan menyebabkan terjatuh serta memar.

Pengendalian Resiko Pemasangan AC

Dari banyaknya resiko dan bahaya yang dihadapi pekerja dalam proses pemasangan AC di *wedding venue* Rumah Kampung, peneliti menyadari bahwa harus ada beberapa penanggulangan bahaya yang tepat. Oleh karena itu, peneliti memberikan beberapa rekomendasi perbaikan, diantaranya dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 13 Pengendalian Resiko Pemasangan AC

Identifikasi									
No	Aktivitas	Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level	Risk Control	Hierarchy Control
1	Menurunkan AC	Kejatuhan AC	Kaki terkena barang hingga memar dan berdarah	3	2	6	Moderate Risk	Menggunakan alat bantu troli pada saat pemindahan barang	Rekayasa
2	Pemasangan AC	Pemasangan AC yang kurang tepat menyebabkan air AC bocor ke lantai	Terpeleset dan terjatuh	4	2	8	High Risk	Pengecekan berkala saat pemasangan AC	Rekayasa
3	Proses Instalasi Kelistrikan AC	Kabel saluran listrik terkelupas	Tersengat listrik	2	2	4	Moderate Risk	Penggunaan kabel ber SNI	Substitusi

Pengendalian resiko terhadap proses pemasangan dekorasi sebagai berikut:

- a. Rekayasa (*Engineering*). Proses pemasangan AC memerlukan alat bantu troli dalam memindahkan barang agar dapat meminimalisir resiko tertimpa AC. Troli yang digunakan dapat mempermudah pemindahan barang dan lebih aman untuk pekerja.
- b. Rekayasa (*Engineering*). Proses pemasangan AC memerlukan pengecekan berkala saat pemasangan AC agar unit AC dapat bekerja secara maksimal tanpa terjadinya *trouble*. Pengecekan berkala merupakan bentuk tindakan mencegah terjadinya kecelakaan kerja seperti terpeleset dan terjatuh di tempat kerja.

- c. Substitusi. Proses pemasangan AC memerlukan penggunaan kabel SNI agar kabel saluran Listrik tidak terkelupas. Pemilihan kabel SNI yang tepat akan meminimalisir terjadinya kejadian tersengat Listrik di tempat kerja.

Pengendalian Resiko Pemasangan Genset

Dari banyaknya resiko dan bahaya yang dihadapi pekerja dalam proses pemasangan genset di *wedding venue* Rumah Kampung, peneliti menyadari bahwa harus ada beberapa penanggulangan bahaya yang tepat. Oleh karena itu, peneliti memberikan beberapa rekomendasi perbaikan, diantaranya dapat dilihat dari tabel dibawah ini:

Tabel 13 Pengendalian Resiko Pemasangan Genset

Identifikasi									
No	Aktivitas	Bahaya	Resiko	L	C	S	Risk Level	Risk Control	Hierarchy Control
1	Menurunkan genset	Kejatuhan genset	Kaki terkena genset hingga memar dan berdarah	3	2	6	Moderate Risk	Mensterilkan area penurunan genset	Rekayasa
2	Proses instalasi kabel di venue	Kabel saluran listrik terkelupas	Tersengat listrik	2	2	4	Moderate Risk	Menggunakan kabel ber SNI	Substitusi

Pengendalian resiko terhadap proses pemasangan dekorasi sebagai berikut :

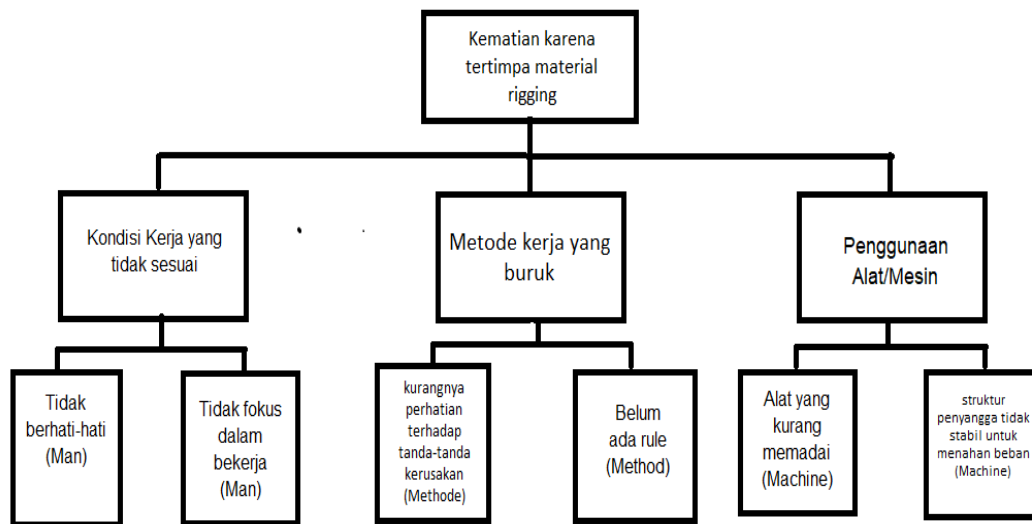
- a. Rekayasa (*engineering*). Dalam proses penurunan genset diperlukan *pensterilan* area disekitar penurunan genset. Tujuannya agar dapat meminimalisir jatuhnya genset ke pekerja lain dan mengakibatkan memar pada tubuh.

- b. Substitusi. Dalam proses instalasi kabel di venue diperlukan penggunaan kabel yang tepat yaitu SNI dan adanya panel kabel yang rapih. Tujuannya agar dapat meminimalisir kabel yang terkelupas dan kabel yang tidak teratur. Sehingga mengakibatkan memar atau tersengat listrik.

Kecelakaan kerja dengan *Fault Tree*

Berdasarkan data yang ada, telah terjadi beberapa insiden kecelakaan kerja di *wedding venue* Rumah Kampung Decoration, salah satunya dapat terjadi pada proses pemasangan rigging lighting dan pemasangan lighting. Di mana, pekerja dapat tertimpa material rigging dan jatuh dari ketinggian saat proses pemasangan rigging

sehingga dapat menyebabkan kematian. Beberapa insiden terjadi di *venue* Insiden kecelakaan kerja yang terjadi juga diakibatkan dari beberapa sebab. Penyebabnya dapat disebabkan oleh 4M yaitu *Man, Machine, Material, dan Methode* sehingga dapat dianalisis pada gambar dibawah ini:



Gambar 2 Fault Tree Diagram Insiden Kecelakaan pada Wedding Venue Rumah Kampung Decoration

Hasil Analisis *Job Safety Analysis (JSA)*

Hasil dari Analisis Keselamatan Kerja (*Job Safety Analysis*) telah memberikan rekomendasi untuk mengendalikan risiko kecelakaan kerja dengan tujuan mengurangi risiko tersebut. Berdasarkan prinsip-prinsip pengendalian risiko yang diatur dalam OHSAS 18001:2007, langkah-langkah pengendalian risiko melibatkan eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Berbagai bentuk rekomendasi pengendalian risiko yang diusulkan meliputi:

a. Melakukan pengecekan alat secara berkala, contohnya seperti pengecekan rigging dan memastikan

daya beban yang akan digunakan rigging tersebut. Sehingga tidak menyebabkan jatuhnya material rigging dan mengakibatkan kematian.

- b. Menggunakan APD dan helm keselamatan yang dilengkapi dengan pengikat dagu untuk mencegah lepasnya helm dari kepala saat bekerja
- c. Memastikan kesehatan pekerja sebelum melibatkan mereka dalam pekerjaan.
- d. Pengawas lapangan bertanggung jawab untuk mengontrol pekerja yang tidak mematuhi penggunaan APD yang telah ditentukan.
- e. Memastikan peralatan dalam keadaan baik sesuai dengan Prosedur Operasional Standar (SOP).

Rancangan Rekomendasi Perbaikan Job Safety Analysis (JSA)

Rancangan rekomendasi perbaikan bertujuan untuk mengelola pengendalian yang telah diterapkan sebelumnya. Rancangan perbaikan ini dibuat berdasarkan hasil analisis terhadap sumber bahaya yang telah diidentifikasi di venue Rumah Kampung, yang secara keseluruhan memiliki tingkat bahaya dan risiko yang tinggi. Faktor manusia menjadi faktor yang paling dominan. Berikut adalah rancangan rekomendasi perbaikan yang disarankan:

a. Safety Induction dan Crosscheck Sebelum Bekerja:

- 1) Melakukan pengenalan keselamatan (*safety induction*) dan *crosscheck* sebelum memulai pekerjaan. Tujuannya adalah memberikan arahan dan pendekatan kepada pekerja mengenai Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) serta peraturan penting yang harus diikuti.
- 2) *Safety induction* dirancang untuk memberikan pemahaman kepada pekerja agar mereka lebih waspada terhadap risiko yang mungkin timbul selama pekerjaan.
- 3) Pelaksanaan *safety induction* dan *crosscheck* dilakukan sebelum memulai pekerjaan, memanfaatkan fakta bahwa pada saat tersebut pikiran dan konsentrasi pekerja masih segar dan fokus.
- 4) Langkah ini diharapkan dapat mengurangi risiko kecelakaan kerja. Topik *safety induction* dan *crosscheck* dapat disusun dengan mempertimbangkan potensi bahaya terkait pekerjaan, riwayat kecelakaan yang terjadi sebelumnya, pedoman kerja terkait, serta alat pelindung diri yang harus digunakan.

b. Pembuatan Worksheet Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD):

- 1) Membuat *worksheet* khusus untuk penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dengan tujuan mengontrol pekerja sebelum memulai pekerjaan di venue Rumah Kampung.
- 2) Teknis *worksheet* ini dapat diimplementasikan sebelum dimulainya pekerjaan, di mana petugas K3 dapat melakukan pemeriksaan APD pada setiap pekerja. Hal ini bertujuan agar pekerja dapat menjalankan tugasnya dengan nyaman dan aman.
- 3) *Worksheet* ini dirancang untuk mencakup pemeriksaan alat pelindung diri yang diperlukan sesuai dengan jenis pekerjaan yang akan dilakukan.

Dengan menerapkan rekomendasi perbaikan ini, diharapkan dapat meningkatkan kontrol terhadap potensi bahaya dan risiko di venue Rumah Kampung serta memberikan perlindungan yang lebih baik kepada para pekerja

KESIMPULAN

- a. Berdasarkan hasil analisis identifikasi HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment*) dari beberapa pekerjaan yang diteliti didapatkan 15 potensi bahaya yang teridentifikasi.
- b. Penilaian risiko dilakukan dengan diskusi dengan owner dan pekerja lapangan di venue Rumah Kampung menghasilkan 3 kategori rating yaitu *extreme*, *high*, dan *moderate*. Diketahui rating *extreme* sebanyak 4 (27%), rating *high* sebanyak 3 (20%), dan rating *moderate* sebanyak 8 (53%).

- c. Rekomendasi perbaikan didapatkan dari hasil pengendalian risiko dengan menggunakan Job Safety Analysis (JSA). Dari hasil JSA pada 5 pekerjaan dilakukan dengan memecah pekerjaan menjadi langkah-langkah dan diberikan rekomendasi perbaikan dengan melihat dari pengendalian yang sudah diterapkan oleh perusahaan, rekomendasi perbaikan menggunakan pendekatan OHSAS 18001:2007 berfungsi untuk mencegah maupun mengurangi bahaya atau risiko kecelakaan kerja menggunakan eliminasi, substitusi, pengendalian teknis, pengendalian administratif, dan alat pelindung diri. Kemudian untuk rancangan rekomendasi untuk kontrol dari pengendalian risiko yaitu melakukan safety induction dan crosscheck sebelum melakukan pekerjaan, dan menyediakan worksheet penggunaan APD agar pekerja dapat bekerja dengan aman dan nyaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). **Qualitative Inquiry And Research Design: Choosing Among Five Approaches**. Sage Publications.
- Hendradinata Cuk, Bhirawa Waspada Tedja, Arianto Basuki, dan Yulianto Darmawan, (2023), **Analisis Sistem Proteksi Kebakaran Aktif Gudang Arsip Setumau dalam Rangka Mengoptimalkan Perlindungan terhadap Bahaya Kebakaran**, Jurnal Patriot Biru, Volume 2, Nomor 4, TNI Angkatan Udara, Jakarta.
- Irfan, M., & Susilowati, I. H. (2021). **Analisa Manajemen Risiko K3 Dalam Industri Manufaktur Di Indonesia**: Literature Review. PREPOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 5(1), 335-343.
- License, S. A. (1999). **AS/NZS 4360: 1999 Risk Management In Security Risk Analysis**. Brisbane: ISMCPI.
- Manik Anjoe, Bhirawa Waspada Tedja, dan Arianto Basuki, (2022). **Perancangan dan Penempatan Hidran pada Hanggar Pesawat Skadron Udara 31 Lanud Halim Perdanakusuma**, Jurnal Patriot Biru, Volume 1, Nomor 4, TNI Angkatan Udara, Jakarta.
- Purnama, D. S. (2015). **Analisa Penerapan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control) Dan HAZOPS (Hazard And Operability Study) Dalam Kegiatan Identifikasi Potensi Bahaya Dan Resiko Pada Proses Unloading Unit Di PT. Toyota Astra Motor**
- Ramadhan, F. (2017). **Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)**, In Prosiding Seminar Nasional Riset Terapan. SENASSET (pp. 164-169).
- Ramli, S. (2010). **Risk Management Practical Guidelines in Occupational Health Safety Perspective (Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3)**. Jakarta: PT. Dian Rakyat.
- Setyabudhi, A. L. (2021). **Analisa Sistem Pengendalian Keselamatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC (Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control) Studi Kasus PT. XYZ**. Jurnal Industri Kreatif (JIK), 5(01), 72-86.
- Smarandana, G., Momon, A., & Arifin, J. (2021). **Penilaian Risiko K3 pada Proses Pabrikasi Menggunakan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)**. Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya, 7(1), 56-62.
- Takala, J. (1999). **International Agency Efforts To Protect Workers And The Environment**. International journal of occupational and environmental health, 5(1), 30-37.
- Urrohmah, D. S., & Riandadari, D. (2019). **Identifikasi Bahaya Dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (Hirarc) Dalam Upaya Memperkecil Risiko Kecelakaan Kerja Di Pt. Pal Indonesia**. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin, 8(1).