

ANALISIS RISIKO HAZARD DI PT. SUN ENERGY PADA *SITE* PROJECT PT. PP (PERSERO) MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)

^{1*}Agnes Vicky, ¹Iksan Adiasa, ²Ilham Kurnia Sakti Lubis

¹Program Studi Teknik Industri Agro, Politeknik ATI Makassar, Indonesia

agnesvicky@atim.ac.id // iksan.adiasa@atim.ac.id // kurniailham066@gmail.com

ABSTRACT

As a company that operates in the field of solar power system project development, of course there are many risks at PT Surya Utama Nuansa (SUN Energy), such as during installation and during maintenance. Therefore, employees are required to use personal protective equipment, but based on observations, potential dangers were found in the form of piles of damaged inverters or other materials in random locations and workers lifting solar panels alone, as well as scattered electrical cables. The aim of this research is to provide a solution to reduce the risk of work accidents. The method used in this research is the HAZOP (Hazard and Operability Study) method. Based on the results of the identification and assessment of potential hazards that have been carried out, there are 5 potential hazards, namely a moderate risk level of 27%, a high risk level of 20%, and an extreme risk level of 53%. And it is known that there is a 40% potential hazard in the work attitude classification. 20% on work procedure classification, and 40% on workplace classification. This shows that potential hazards in workplace classification require more attention in efforts to prevent work accidents. It is hoped that this research will implement health and safety at the PT project site. PP (Persero) has been repaired so that it can minimize the occurrence of work accidents while carrying out activities on the site.

Keywords: HAZOP, SHE, Occupational Health, Work Accidents.

ABSTRAK

Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang pengembang proyek sistem tenaga surya, tentunya banyak risiko pada PT Surya Utama Nuansa (SUN Energy), seperti pada saat instalasi maupun pada saat melakukan maintenance. Oleh karena itu karyawan diwajibkan untuk menggunakan alat pelindung diri, tetapi berdasarkan hasil observasi ditemukan potensi bahaya berupa terdapat tumpukan inverter atau material lainnya yang rusak di letak sembarangan dan pekerja yang mengangkat solar panel seorang diri, serta kabel listrik yang serabutan. Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu untuk dapat memberikan solusi mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*). Berdasarkan hasil identifikasi dan penilaian potensi bahaya yang telah dilakukan, terdapat 5 potensi hazard yaitu tingkat risiko sedang 27%, tingkat risiko tinggi 20%, dan tingkat risiko ekstrim 53%. Dan diketahui bahwa terdapat 40% potensi hazard pada klasifikasi sikap kerja. 20% pada klasifikasi prosedur kerja, dan 40% pada klasifikasi tempat kerja. Hal itu menunjukkan bahwa potensi hazard pada klasifikasi tempat kerja memerlukan perhatian lebih dalam upaya untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Diharapkan dari penelitian ini adalah agar penerapan kesehatan dan keselamatan pada *site* project PT. PP (Persero) diperbaiki sehingga dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja pada saat sedang melakukan aktivitas pada *site*.

Kata Kunci: HAZOP, K3, Kesehatan Kerja, Kecelakaan Kerja.

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi saat ini berkembang pesat seiring berjalannya waktu. Tenaga listrik adalah sumber daya yang sangat penting serta dibutuhkan oleh teknologi terutama bagi semua orang termasuk industri. Menurut Hatauruk (2021), pertumbuhan populasi manusia, teknologi, serta kemajuan industri membutuhkan tenaga listrik buat mendukung aktivitasnya. Oleh sebab itu tenaga listrik menjadi kebutuhan dasar bagi masyarakat luas. Kurangnya tenaga listrik bisa merusak aktivitas dari masyarakat, karena konsumsi tenaga

listrik dari masyarakat yang sangat tinggi. Berikut merupakan data konsumsi listrik di Indonesia, yang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Data Konsumsi Listrik Meningkat setiap tahunnya
Sumber: Kementerian ESDM

Pada gambar 1 dapat dilihat bahwa konsumsi listrik di Indonesia meningkat setiap tahunnya. Berdasarkan hal itu, aktivitas konsumsi listrik mengurangi cadangan tenaga bahan bakar fosil sehingga diharapkan alternatif sumber energi terbarukan guna memenuhi konsumsi listrik (Kholiq, 2015). Menurut Undang-undang nomor 30 Tahun 2007 tentang energi, pasal 1 ayat (6) menyatakan bahwa energi terbarukan adalah tenaga yang diperoleh dari sumber daya energi yang berkelanjutan yang dikelola dengan baik, seperti panas bumi, angin, bioenergi, sinar matahari, sirkulasi dan terjunan air, gerakan, dan perubahan suhu lapisan laut. Energi terbarukan adalah tenaga yang berasal dari sumber yang dapat digunakan tanpa batas waktu dan tidak pernah habis karena dapat dipulihkan pada waktu yang singkat (Azhar dan Satriawan, 2018). Penggunaan energi alternatif saat ini sudah dipergunakan di gedung komersial, seperti gedung perkantoran, sentra perbelanjaan, hotel, rumah sakit, serta lainnya, sebab terbukti lebih ekonomis, efektif dan efisien. Pemerintah juga sudah mulai memakai energi terbarukan menggunakan pembangkit listrik energi matahari guna mendukung program infrastruktur atau pembangunan.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik yang menggunakan dari energi terbarukan berupa matahari (Priatam dkk., 2021). Pemanfaatan energi tenaga surya sel surya mampu menyediakan tenaga listrik yang bersih tanpa polusi, dan praktis untuk dipindahkan. Indonesia mempunyai karakteristik sinar matahari yang baik (intensitas cahaya tidak berfluktuasi) dibandingkan negara dengan empat musim. Menurut Rejekiningrum dan Kartiwa (2017), pemanfaatan energi tenaga surya juga relatif ramah lingkungan dan lebih efisien, juga tidak memerlukan perawatan yang susah, bisa memiliki jangka waktu pakai yang cukup lama dan keandalan yang tinggi, sehingga sekarang mulai banyak perusahaan atau kontraktor yang berfokus pada bidang pembangkit listrik tenaga surya (PLTS).

Salah satu perusahaan yang bergerak di bidang tenaga surya, yaitu. PT Surya Utama Nuansa (SUN Energy). PT Surya Utama Nuansa (SUN Energy) adalah salah satu pengembang proyek sistem tenaga surya terbesar di Indonesia, yang telah memiliki proyek

sebesar 49 MWp dalam kurun waktu 3 tahun sejak berdiri pada tahun 2016 (SUN Energy, 2021). Sebagai pengembang proyek sistem tenaga surya, SUN Energy menyediakan investasi di muka, sehingga pelanggan dapat menikmati listrik secara terjangkau dari energi higienis menggunakan model pembayaran sewa setiap bulannya. Proyek sistem energi matahari SUN terdapat di berbagai lokasi yaitu pabrik, gedung perkantoran, sentra perbelanjaan, hotel, fasilitas umum puskesmas, perumahan pom bensin, serta area pertambangan. SUN Energy bekerja sama dengan mitra teknologi terbaik untuk memberikan produk yang berkualitas, aman, serta efisien. Serta dipercayai sebagai perusahaan *blue chip* di Indonesia (SUN Energy 2021). Salah satu aspek yang menjadi perhatian dari PT Surya Utama Nuansa (SUN Energy) yaitu kesehatan keselamatan kerja.

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya untuk menjamin kelayakan serta keunggulan pekerja pada lingkungannya, sehingga penerapan K3 diperlukan dapat menaikkan proses pekerjaan, sebagai akibatnya karyawan dapat bekerja pada lingkungan yang *safety*, sehat, dan nyaman (Atmaja dkk., 2018; Aprilia dkk., 2020; Adiasa, 2022; Adiasa dkk., 2022; Adiasa dkk., 2023; Adiasa dkk., 2024). PT Surya Utama Nuansa (SUN Energy) selalu mengutamakan kesehatan dan keselamatan kerja. Hal itu dibuktikan dengan perusahaan yang sudah memiliki sistem yang telah terverifikasi berupa ISO 14001 untuk standar internasional dan Ahli K3 juga yang dari Kemenaker untuk standar Indonesia. Dikarenakan perusahaan PT Surya Utama Nuansa (SUN Energy) berskala Internasional, maka perusahaan menggunakan ISO 14001 untuk lingkungan dan juga ISO 45001 untuk K3.

Sebagai perusahaan yang bergerak di bidang pengembang proyek sistem tenaga surya, tentunya banyak risiko di PT Surya Utama Nuansa (SUN Energy) seperti pada saat instalasi maupun pada saat melakukan maintenance. Oleh karena itu PT. Surya Utama Nuansa (SUN Energy) mewajibkan karyawannya untuk menggunakan alat pelindung diri seperti helm *safety*, sarung tangan, dan juga rompi *safety*. Namun berdasarkan hasil observasi, masih ditemukan potensi terjadinya kecelakaan kerja yang terjadi di *site* proyek PT. Surya Utama Nuansa (SUN Energy) yang berlokasi di PT. PP (Persero). Berikut adalah salah satu potensi bahaya yang ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Potensi bahaya kecelakaan kerja a) Karyawan yang sedang melakukan maintenance b) Karyawan yang sedang melakukan instalasi solar panel.

Sumber: Dokumentasi Peneliti (2021)

Berdasarkan gambar 2. a, terdapat risiko terjadinya kecelakaan kerja ketika melakukan instalasi pada inverter dikarenakan tidak menggunakan sarung tangan dan juga helm *safety*, dan banyaknya lilitan kabel yang tidak beraturan sehingga dapat berisiko terjadinya kesetrum dan juga kesandung akibat dari lilitan kabel yang tidak beraturan. Pada gambar 2. b, gambar yang menunjukkan karyawan sedang melakukan instalasi pada solar panel, dengan mengangkat solar panel seorang diri. Kegiatan ini berisiko terjadinya kecelakaan kerja, berupa tersandungnya pekerja karena solar panel yang berat dan juga berukuran besar.

Apabila risiko bahaya tersebut dibiarkan begitu saja, akan berdampak pada terjadinya kecelakaan kerja (Aprilia dkk., 2020; Ruskartina dkk., 2023; Adiasa dkk., 2023). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan identifikasi terhadap potensi bahaya guna meminimalisir risiko terjadinya kecelakaan kerja dan memberikan rekomendasi usulan untuk meminimalisir risiko dari potensi bahaya tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi hazard yang ada pada PT. SUN Energy dan menyusun rencana usulan perbaikan untuk meminimalisir potensi hazard di PT. SUN Energy *site project* PT. PP (Pembangunan Perumahan) (Persero). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*) untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja di PT. SUN Energy. Menurut Sari dan Shalsabila (2021), HAZOP (*Hazard and Operability Study*) adalah metode identifikasi bahaya yang sistematis dan teliti yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai masalah yang mengganggu jalannya proses serta risiko yang ada pada alat-alat yang dapat menimbulkan bahaya bagi individu atau fasilitas di dalam sistem. Metode ini digunakan untuk mencegah dan memastikan bahwa proses yang berlangsung dalam suatu sistem berjalan lancar dan aman. Metode HAZOP juga dapat digunakan untuk menganalisis akar penyebab timbulnya masalah, serta untuk dapat mengurangi risiko tersebut disajikan beberapa tindakan dan langkah rekomendasi yang dapat dilakukan. (Savitri dkk, 2021). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja di PT. SUN Energy.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di PT. SUN Energy di Tower 2 Sinarmas Lt 11. Jln Jend.Sudirman, Senayan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta selama 3 bulan, yang dimulai dari tanggal 02 Juli 2021 sampai dengan tanggal 02 Oktober 2021. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu:

1. Data diambil langsung di PT. SUN Energy *Site Project* PT. PP (Pembangunan Perumahan) (Persero) di Jalan TB. Simatupang yang dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan potensi hazard yang terjadi di lapangan dengan mengambil dokumentasi sebagai bukti observasi.
2. Metode Pengolahan dan Analisis Data yang digunakan yaitu metode metode HAZOP (*Hazard and Operability Study*). HAZOP merupakan suatu metode guna mengidentifikasi bahaya pada suatu pekerjaan, serta aneka macam problem atau masalah yang dapat mengganggu jalannya proses serta risiko yang ada pada suatu pekerjaan sehingga mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja (Aprilia dkk., 2020; Rahmanto dan Hamdy, 2022; Adiasa (2022). Hal ini nantinya dapat merugikan pada pekerja dan juga fasilitas pada sistem produksi. Metode HAZOP juga dapat digunakan untuk menganalisis akar penyebab timbulnya masalah, serta untuk mengurangi risiko tersebut disajikan beberapa tindakan dan langkah rekomendasi yang dapat dilakukan (Qowiyuddin, 2023). Oleh karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan masalah keselamatan dan kesehatan (K3), menganalisis potensi risiko, dan memberikan saran untuk memperbaiki masalah yang ada. (Anwar dkk., 2013)

Berikut adalah tabel tingkat kemungkinan risiko (Likelihood) dan tabel tingkat keparahan dari risiko (*Concequence*) menurut AS/NZS 4360:1999 dan nilai faktor.

Tabel 1. Skala Tingkat Kemungkinan Risiko (*Likelihood*)

Level	Kriteria	Kualitatif	Kuantitatif
1	Jarang Terjadi	Dapat dipertimbangkan, tetapi tidak hanya di tempat ekstrim	< 1 kali dalam 5 tahun
2	Hampir Terjadi	Belum terjadi, tetapi bisa terjadi	Terjadi 1 kali per 5 tahun
3	Mungkin	Seharusnya terjadi, dan mungkin telah terjadi	1 kali per 5 tahun – 1 kali pertahun
4	Kemungkinan Besar	Dapat dengan mudah terjadi	> 1 kali pertahun – 1 kali perbulan
5	Hampir Pasti	Sering terjadi, muncul dalam keadaan paling banyak terjadi	Lebih dari 1 kali perbulan

Sumber: UNSW Health and *Safety* (2008)

Menurut AS/NZS 4360-1999, level 1 menunjukkan risiko ini jarang terjadi dan terjadi kurang dari sekali dalam waktu lima tahun. Level 2 menunjukkan kemungkinan kecil risiko ini terjadi dan terjadi paling sedikit sekali dalam waktu lima tahun. Level 3 menunjukkan kemungkinan terjadinya risiko dan risiko ini paling sedikit terjadi dalam waktu satu hingga lima tahun. Level 4 menunjukkan kemungkinan terjadinya risiko dan risiko ini paling sedikit terjadi dalam waktu satu hingga lima tahun. Level 5 menandakan risiko ini hampir atau sangat sering terjadi dan risiko ini terjadi lebih dari 1 kali dalam sebulan.

Tabel 2. Skala Keparahan Risiko (*Consequences*)

Level	Uraian	Keparahan Cidera	Hari Kerja
1	Tidak berarti	Kejadian tidak menyebabkan kerugian (cidera)	Tidak berkurang hari kerja
2	Kecil	Menyebabkan cidera ringan	Masih dapat bekerja
3	Sedang	Cidera berat dan dirawat di rumah sakit	Kehilangan hari kerja < 3 hari
4	Berat	Menimbulkan cidera parah dan cacat kerugian finansial	Kehilangan hari kerja > 3 hari
5	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber: UNSW Health and *Safety* (2008)

Menurut AS/NZS 4360:1999 level 1 risiko ini termasuk kategori risiko yang signifikan tidak menyebabkan kehilangan hari atau waktu kerja. Level 2 termasuk kategori risiko kecil dengan arti pekerja tetap dapat bekerja pada hari atau waktu kerja yang sama. Level 3 risiko termasuk risiko kategori sedang dengan pekerja yang hilang kerja dibawah 3 hari. Level 4 risiko ini termasuk kategori berat dengan kehilangan kerja sebanyak 3 hari atau lebih. Dan yang terakhir level 5 risiko ini termasuk kategori bencana karena mengakibatkan kehilangan hari kerja selamanya.

Setelah melakukan penilaian risiko selanjutnya yaitu menentukan tingkat dari risiko setiap potensi bahaya yang di dapatkan. Berikut penentuan tingkat risiko menurut AS/NZS 4360:1999

Tabel 3. Matriks Risiko

		Tingkat Bahaya (<i>Risk Level</i>)				
		Konsekuensi (<i>Consequences</i>)				
		1	2	3	4	5
Kemungkinan Terjadi (<i>Likelihood</i>)	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

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)

Tabel 4. Keterangan

Risk Level	Deskripsi
E Extreme Risk	Sangat berisiko dan dibutuhkan tindakan sesegera mungkin
H High Risk	Berisiko besar, dibutuhkan perhatian dari pihak manajemen
M Medium Risk	Risiko sedang, tanggung jawab manajemen harus spesifik
L Low Risk	Risiko rendah, ditanganio dengan prosedur rutin

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Target yang ingin dicapai dalam penelitian ini agar dapat meminimalisir risiko kecelakaan kerja yang terjadi di PT. SUN Energy Site Project PT. PP (Pembangunan Perumahan) (Persero).

1. Identifikasi Potensi Hazard Pada PT. SUN Energy Site Project PT. PP (Pembangunan Perumahan) (Persero)

Metode HAZOP yang digunakan pada penelitian di PT.SUN Energy site project PP (Pembangunan Perumahan) Plaza merupakan data dari hasil identifikasi dan penilaian risiko melalui observasi di lapangan secara langsung untuk mendapat potensi bahaya (Hazard). Adapun hasil identifikasi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Identifikasi Hazard di PT. SUN Energy Site Project PP Plaza

No	Foto	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
1.	 <p>Lokasi: Ruang PV Box Inverter</p>	Tumpukan Inverter atau material lainnya yang rusak di letak sembarangan.	Berpotensi mengakibatkan karyawan tersandung.	Tersandung, terluka.

Tabel 5. Identifikasi Hazard di PT. SUN Energy *Site Project* PP Plaza

No	Foto	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
2.	 Lokasi: Ruangan PV Box Inverter	Pekerja tidak menggunakan <i>helm safety</i> ketika melakukan aktivitas instalasi pada inverter.	Berpotensi karyawan tertimpa benda tajam atau tumpul.	Kepala bocor, Kematian.
3.	 Lokasi: Ruangan PV Box Inverter	Pekerja tidak menggunakan sarung tangan ketika melakukan aktivitas yang berkaitan dengan arus listrik	Karyawan berpotensi tersetrum arus listrik.	Tersetrum, dan dapat mengakibatkan kematian.
4.	 Lokasi: Atap kantor PT.PP (Persero) Instalasi Solar Panel	Pekerja yang mengangkat solar panel seorang diri.	Berpotensi tertimpa solar panel karena mengangkat solar panel dengan seorang diri.	Tertimpa, terluka atau cidera.

Tabel 5. Identifikasi Hazard di PT. SUN Energy *Site Project* PP Plaza

No	Foto	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko
5.	 Lokasi: Ruang PV Box Inverter	Kabel listrik yang serabutan.	Karyawan berpotensi tersandung dan juga tersetrum.	Terjatuh, tersandung dengan lilitan kabel yang serabutan, tersetrum dan dapat mengakibatkan kematian.

2. Penilaian Tingkat Risiko

Pada PT. SUN Energy, potensi bahaya dapat diidentifikasi melalui penilaian risiko. Proses penentuan bahaya (*Hazard*) dapat dilakukan dengan menentukan tingkat risiko yang ada. Probabilitas adalah tingkat kemungkinan bahwa suatu kecelakaan akan terjadi, dan konsekuensi adalah hasil dari kecelakaan tersebut. Tabel contoh penilaian risiko bahaya PT. SUN Energy adalah sebagai berikut.

Tabel 6. Penilaian Risiko di PT. SUN Energy *site project* PP Plaza

No	Foto	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	L	C	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
1.	 Lokasi: ruangan Instalasi Inverter	Tumpukan Inverter atau material lainnya yang rusak di letak sembarangan.	Berpotensi mengakibatkan karyawan tersandung.	Tersandung, terluka.	3	2	6	<i>Moderate Risk</i>
2.		Pekerja tidak menggunakan <i>helm safety</i> ketika melakukan aktivitas instalasi	Berpotensi karyawan tertimpa benda tajam atau tumpul.	Kepala bocor, Kematian.	2	3	6	<i>Moderate Risk</i>

Tabel 6. Penilaian Risiko di PT. SUN Energy *site project* PP Plaza

N o	Foto	Sumber Bahaya	Potensi Bahaya	Risiko	L	C	Nilai Risiko	Tingkat Risiko
	Lokasi Ruang Instalasi Inverter	pada inverter						
3.	 Lokasi, ruangan Instalasi Inverter	Pekerja tidak menggunakan sarung tangan ketika melakukan aktivitas yang berkaitan dengan arus listrik	Karyawan berpotensi tersetrum arus listrik.	Tersetrum, dan dapat mengakibatk an kematian.	3	4	12	Extreme Risk
4.	 Lokasi <i>Site</i> Project PP Plaza	Pekerja yang mengangkat solar panel seorang diri.	Berpotensi tertimpa solar panel karena mengangkat solar panel dengan seorang diri.	Tertimpa, terluka atau cedera.	3	3	9	High Risk
5.	 Lokasi, ruangan instalasi inverter	Kabel listrik yang serabutan.	Karyawan berpotensi tersandung dan juga tersetrum.	Terjatuh, tersandung dengan lilitan kabel yang serabutan, tersetrum dan dapat mengakibatk an kematian.	3	4	12	Extreme Risk

Berdasarkan hasil yang telah dilakukan, terdapat 5 potensi hazard pada PT. SUN Energy *site project* PP (Pembangunan Perumahan) Plaza yang diklasifikasikan menjadi potensi dengan tingkat risiko rendah, sedang, tinggi, dan ekstrim yang dapat dilihat pada gambar V.1.



Gambar 3. Piechart Tingkat Risiko

Berdasarkan gambar 3, terdapat 53% dengan risiko potensi ekstrim, 20% potensi bahaya dengan tingkat risiko tinggi, 27% potensi dengan tingkat risiko sedang. Dari hasil penelitian tersebut dapat dilihat masih banyak potensi *hazard* pada PT. SUN Energy *site project* PP (Pembangunan Perumahan) Plaza. Menurut (Marpaung dkk. 2017), suatu perusahaan diharapkan untuk meminimalisir atau bahkan jangan sampai terdapat potensi bahaya ketika bekerja baik tingkatan rendah maupun tinggi karena dapat berpengaruh pada kinerja perusahaan. Sehingga perusahaan perlu melakukan perbaikan guna mengurangi potensi risiko yang ada di perusahaan.

3. Klasifikasi Hazard Berdasarkan Sumbernya

Klasifikasi hazard pada PT. SUN Energy *site project* PP Plaza dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Klasifikasi Hazard di PT. SUN Energy *Site Project* PP Plaza

No	Potensi Bahaya	Sumber Bahaya	Tingkat Risiko	Klasifikasi Bahaya
1.	Berpotensi mengakibatkan karyawan tersandung.	Tumpukan Inverter atau material lainnya yang rusak di letak sembarangan.	Moderate Risk	Tempat kerja
2.	Berpotensi karyawan tertimpa benda tajam atau tumpul.	Pekerja tidak menggunakan <i>helm safety</i> ketika melakukan aktivitas instalasi pada inverter	Moderate Risk	Sikap Kerja
3.	Karyawan berpotensi tersetrum arus listrik.	Pekerja tidak menggunakan sarung tangan ketika melakukan aktivitas yang berkaitan dengan arus listrik	Extreme Risk	Sikap Kerja
4.	Berpotensi tertimpa solar panel karena mengangkat solar panel dengan seorang diri.	Pekerja yang mengangkat solar panel seorang diri.	High Risk	Prosedur kerja

Tabel 7. Klasifikasi Hazard di PT. SUN Energy Site Project PP Plaza

No	Potensi Bahaya	Sumber Bahaya	Tingkat Risiko	Klasifikasi Bahaya
5.	Karyawan berpotensi tersandung dan juga tersetrum.	Kabel listrik yang serabutan.	Extreme Risk	Tempat kerja

Berikut adalah tabel dari jumlah *hazard* pada klasifikasi *hazard* dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Jumlah klasifikasi *hazard* di PT. SUN Energy site project PP Plaza

No	Klasifikasi Hazard	Jumlah Potensi Hazard
1.	Sikap Kerja	2
2.	Prosedur Kerja	1
3.	Tempat Kerja	2
4.	Lingkungan Kerja Fisik	-

4. HAZOP Worksheet

Hazop Worksheet digunakan untuk mengkategorikan ancaman yang ditemukan, menjelaskan setiap kesalahan atau penyimpangan yang terjadi selama proses kerja, memberikan penjelasan tentang alasan mengapa terjadi penyimpangan, dan kemudian menjelaskan akibatnya. Dan kemudian menentukan langkah-langkah sementara yang dapat diambil. Berikut Hazop worksheet untuk Potensi Risiko pada Lokasi Proyek PT. SUN Energy (Pembangunan Perumahan) Plaza.

Tabel 9. Hazop Worksheet

No	Klasifikasi Hazard	Deviation	Cause	Consequence	Safeguard	Action
1.	Tumpukan Inverter atau material lainnya yang rusak di letak sembarangan	Pekerja bekerja tidak aman, penataan material rusak tidak rapih	Material dan sisa material berserakan	Pekerja dapat mengalami tersandung, dan terluka	Material tertata dengan rapi, adanya garis kuning di sekitar material untuk peringatan agar tidak tersandung	Melakukan penyusunan material yang rusak agar lebih rapih. Selain itu dilakukan penggarisan peringatan untuk mendeteksi pekerja dengan memberi peringatan agar tidak tersandung sehingga tidak menyebabka

Tabel 9. Hazop Worksheet

N o	Klasifikasi <i>Hazard</i>	<i>Deviation</i>	<i>Cause</i>	<i>Consequence</i>	<i>Safeguard</i>	<i>Action</i>
						n kecelakaan kerja nantinya
2.	Pekerja tidak menggunakan <i>helm safety</i> ketika melakukan aktivitas instalasi pada inverter	Pekerja bekerja tidak aman, pekerja tidak menggunakan APD	Pekerja tidak menerapkan SOP kerja yang sudah di tetapkan yaitu penggunaan APD ketika sedang melakukan instalasi pada pv solar panel atau inverter	Pekerja mengalami kepala bocor, dan kematian	Penggunaan alat pelindung diri (APD) yang lengkap (<i>helm safety</i>)	Melakukan sosialisasi kepada pekerja terkait pentingnya penerapan k3 di <i>site project</i> , karena <i>safety first</i> (Keselamatan itu nomor satu dan yang paling utama)
3.	Pekerja tidak menggunakan sarung tangan ketika melakukan aktivitas yang berkaitan dengan arus listrik	Pekerja bekerja tidak aman, pekerja tidak menggunakan APD	Karyawan kurang disiplin dalam menerapkan SOP kerja yang sudah di tetapkan oleh pihak perusahaan	Tersetrum, dan dapat mengakibatkan kematian	Penggunaan alat pelindung diri (APD) yang lengkap (sarung tangan)	Sosialisasi atau mengingatkan secara langsung agar lebih paham bagaimana pentingnya penggunaan APD
4.	Pekerja yang mengangkat solar panel seorang diri	Pekerja bekerja tidak aman	Kurangnya pengetahuan terkait k3	Berpotensi tertimpa solar panel karena mengangkat solar panel dengan seorang diri	Mengangkat solar panel dengan dua pekerja, adanya SOP bagaimana pengangkatan solar panel yang benar	Mengadakan sosialisasi terkait pentingnya penerapan k3 ketika sedang bekerja

Tabel 9. Hazop *Worksheet*

N o	Klasifikasi <i>Hazard</i>	<i>Deviation</i>	<i>Cause</i>	<i>Consequence</i>	<i>Safeguard</i>	<i>Action</i>
5.	Kabel listrik yang serabutan	Pekerja bekerja tidak aman, penataan material rusak tidak rapih	Kurangnya rasa kepedulian terhadap hal kecil yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja	Dapat mengakibatkan kesetrum	Kabel tertata dengan rapi, adanya garis kuning di sekitar kabel untuk peringatan	Mengadakan sosialisasi terkait pentingnya penerapan k3 ketika sedang bekerja

Action berdasarkan klasifikasi kerja dalam dunia k3 memiliki makna suatu yaitu perubahan atau perbaikan yang akan terjadi apabila suatu tindakan (*action*) dilakukan. Pada klasifikasi hazard yang terdapat di PT. SUN Energy Tumpukan Inverter atau material lainnya yang rusak di letak sembarangan, dengan begitu perlu dilakukan tindakan (*action*) penataan material atau penyusunan agar lebih rapih dan melakukan penggarisan peringatan untuk mendeteksi pekerja dengan memberi peringatan agar tidak tersandung sehingga tidak menyebabkan kecelakaan kerja nantinya. Menurut Restuputri, (2015) untuk mengatasi hal ini dapat dilakukan dengan membuat mekanisme penataan serta pengaturan material menggunakan rapi serta higienis sehingga dapat meminimalisir risiko potensi kecelakaan kerja.

Pekerja tidak menggunakan helm *safety* ketika melakukan aktivitas instalasi pada inverter hal ini bisa melakukan tindakan dengan mengadakan sosialisasi kepada pekerja terkait pentingnya penerapan K3 di *site project*, karena *safety first* (Keselamatan itu nomor satu dan yang paling utama) pengenalan K3 ini diberikan menjadi sarana agar kecelakaan kerja dapat di minimalisir (Setiono dan Andjarwati, 2019). Pekerja tidak menggunakan sarung tangan ketika melakukan aktivitas yang berkaitan dengan arus listrik. Hal ini berbahaya karena pekerja dapat berpotensi tersetrum arus listrik, dengan begitu dapat dilakukan tindakan sosialisasi terkait pentingnya penggunaan APD dalam menerapkan kesehatan keselamatan kerja untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja.

Pekerja yang mengangkat solar panel seorang diri dengan begitu dapat mengakibatkan pekerja tertimpa solar panel yang diangkat seorang diri, maka perlu juga dilakukan sosialisasi terkait pentingnya menerapkan keselamatan kesehatan kerja dan bekerja sesuai SOP yang sudah dibuat oleh pihak perusahaan. dan yang terakhir yaitu kabel yang serabutan hal ini dapat menyebabkan pekerja kesetrum dengan begitu perlu dilakukan tindakan guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja atau hal-hal yang dapat merugikan pekerja dan juga perusahaan menggunakan melakukan sosialisasi pentingnya penerapan K3 serta melakukan pengawasan di lebih kurang lokasi pekerja yang sedang beraktivitas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian serta pengolahan data yang telah dilakukan maka peneliti membuat kesimpulan yaitu potensi bahaya (*hazard*) yang ditemukan pada PT. SUN Energy

site project PT. PP (Persero) yaitu tumpukan inverter atau material lainnya yang rusak di letak sembarangan, pekerja tidak menggunakan helm *safety* ketika melakukan aktivitas instalasi pada inverter, pekerja tidak menggunakan sarung tangan ketika melakukan aktivitas yang berkaitan dengan arus listrik, pekerja yang mengangkat *solar panel* seorang diri, serta kabel listrik yang serabutan.

Usulan perbaikan untuk meminimalisir potensi *hazard* di PT. SUN Energy *site project* PT. PP (Persero), yaitu dengan melakukan penyusunan material yang rusak agar lebih rapih. Selain itu dilakukan penggarisan peringatan untuk mendeteksi pekerja dengan memberi peringatan agar tidak tersandung sehingga tidak menyebabkan kecelakaan kerja nantinya. Pastikan pekerja apakah sudah menggunakan APD yang benar sesuai dengan anjuran dari HSE. Pastikan pekerja apakah sudah menggunakan APD yang benar sesuai dengan anjuran dari HSE. Pastikan pekerja sudah bekerja sesuai dengan SOP. Melakukan perapihan terhadap kabel yang serabutan agar lebih rapi. Membuat garis kuning di sekitar kabel sebagai peringatan.

Adapun saran yang bisa diberikan untuk PT. SUN Energy yaitu peneliti berharap PT. SUN Energy bisa melakukan edukasi berkala atau pemahaman terkait pentingnya penggunaan APD serta dapat menjalankan *continuous improvement* pada penerapan K3 yang ada pada *site project* PT. PP (Persero) sehingga bisa meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja saat sedang melakukan aktivitas pada *site*. Selain itu, untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penerapan pada hasil usulan dan dilakukan evaluasi ulang pada penerapan K3 sehingga dapat diketahui penurunan tingkat risiko yang terjadi agar *continuous improvement* dapat tercipta.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada PT. SUN Energy yang telah bersedia menjadi tempat penelitian dengan tema Kesehatan dan Keselamatan Kerja ini.

REFERENSI

- Adiasa, I. (2022). Analisis Potensi Bahaya Pada PT. Infrastruktur Terbaru Buana Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA) Lombok Timur. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 3(1), 54-61.
- Adiasa, I., Hudaningsih, N., Riski, I. W., & Ruskartina, E. (2022). Analisis Potensi Bahaya Pada Pekerjaan Drainase Pada Proyek Pengendalian Banjir Di PT. Brantas Abipraya (Persero) Menggunakan Metode Hazard Identification and Risk Assessment (HIRA). *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 3(2), 80-91.
- Adiasa, I., Wau, N. S. H., & Hudaningsih, N. (2023). Analisis Potensi Bahaya Pada Pekerjaan Bangunan Operasional Bendungan Tiu Suntut Di PT. Nindya Karya (Persero) Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (HIRA). *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 4(2), 87-97.
- Adiasa, I., Marsiwah, A. A., & Budianto, B. A. (2024). Analisis Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment (HIRA)

- Pada Bagian Silo Di PT. Santosa Utama Lestari Moyo. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 5(1), 21-30.
- Aprilia, S. P., Suhardi, B., Astuti, R. D., & Adiasa, I. (2020). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP): Studi Kasus PT. Nusa Palapa Gemilang. *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri*, 19(1).
- Atmaja, J., Suardi, E., Natalia, M., Mirani, Z., & Alpina, M. P. (2018). Penerapan sistem pengendalian keselamatan dan kesehatan kerja pada pelaksanaan proyek konstruksi di Kota Padang. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 15(2), 64-76.
- Azhar, M., & Satriawan, D. A. (2018). Implementasi kebijakan energi baru dan energi terbarukan dalam rangka ketahanan energi nasional. *Administrative Law and Governance Journal*, 1(4), 398-412.
- Hutauruk, R. P. S. (2021). Pengaruh Infrastruktur Terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Kabupaten Simalungun. *Jurnal Ekuilnomi*, 3(1), 24-37.
- Kholiq, I. (2015). Analisis pemanfaatan sumber daya energi alternatif sebagai energi terbarukan untuk mendukung substitusi BBM. *Jurnal Iptek*, 19(2), 75-91.
- Priatam, P. P. T. D., Zambak, M. F., Suwarno, S., & Harahap, P. (2021). Analisa Radiasi Sinar Matahari Terhadap Panel Surya 50 WP. *RELE (Rekayasa Elektrikal dan Energi): Jurnal Teknik Elektro*, 4(1), 48-54.
- Rahmanto, I., & Hamdy, M. I. (2022). Analisa Resiko Kecelakaan Kerja Karyawan Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP) di PT PJB Services PLTU Tembilahan. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 1(2), 53-60.
- Rejekiningrum, P., & Kartiwa, B. (2017). Pengembangan sistem irigasi pompa tenaga surya hemat air dan energi untukantisipasi perubahan iklim di Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 41(2), 159-171.
- Restuputri, D. P., & Sari, R. P. D. (2015). Analisis kecelakaan kerja dengan menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 24-35.
- Ruskartina, E., Hudaningsih, N., & Adiasa, I. (2023). Analisis Risiko Hazard Pada Pembuatan Kemasan Kardus Menggunakan Metode Hazard And Operability Study Di UPTD. Balai Kemasan Produk Daerah NTB. *Jurnal Industri dan Teknologi Samawa*, 4(1), 24-32.
- Sari, S., & Shalsabila, R. (2021). Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proyek Konstruksi Gedung Pamjaya Menggunakan Metode Hazard Of Operability Study (HAZOP). *VISIKES: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 20(2).
- Savitri, E. D. Y., Lestariningsih, S., & Mindhayani, I. (2021). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP)(Studi Kasus: CV. Bina Karya Utama). *Jurnal Rekayasa Industri (JRI)*, 3(1), 51-61.
- Setiono, B. A., & Andjarwati, T. (2019). Budaya keselamatan, kepemimpinan keselamatan, pelatihan keselamatan, iklim keselamatan dan kinerja. Zifatama Jawa.
- UNSW Health and Safety. (2008). Risk Management Program. Canberra: University of New South Wales. <https://safety.unsw.edu.au/riskmanagement-program>
- Qowiyuddin, M. (2023). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Hazard And Operability (HAZOP) Pada Proyek Pembangunan Perumahan Oleh PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(4), 7422-7429.