

## ANALISIS RISIKO PROSES REAKTIVASI UNIT *MECHANICAL SAMPLER* MENGGUNAKAN METODE *HIRADC*

Ahmad Suyuda Akmal<sup>\*1</sup>, Christopher Davito Prabandewa Hertadi<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Industri, Jurusan Teknologi Industri dan Proses, Institut Teknologi Kalimantan  
Balikpapan Utara, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia

<sup>\*1</sup>12211004@student.itk.ac.id

<sup>2</sup>christopher.davito@lecturer.itk.ac.id

Dikirim pada 18-11-2024, Direvisi pada 24-11-2024, Diterima pada 01-12-2024

### Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan di PT PLN Nusantara Power UP Kaltim Teluk, berfokus pada reaktivasi unit *mechanical sampler* di *Transfer Tower 1*. Implementasi Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) berbasis ISO 45001:2018 menjadi langkah penting dalam mencegah kecelakaan kerja. Namun, sejumlah tantangan masih ditemukan, terutama pada pekerjaan yang melibatkan subkontraktor. Studi ini menggunakan metode *HIRADC* (*Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control*) untuk mengidentifikasi potensi bahaya, mengevaluasi risiko, dan menentukan strategi pengendalian. Pengumpulan data dilakukan melalui *observasi*, wawancara, serta kajian dokumen. Hasil penelitian mengungkapkan adanya potensi bahaya yang signifikan akibat kondisi kerja tidak aman (*unsafe condition*) dan tindakan tidak aman (*unsafe action*). Risiko tersebut dianalisis berdasarkan tingkat keparahan dan peluang terjadinya, menghasilkan rekomendasi berupa pelatihan K3, pengawasan terhadap prosedur kerja, serta perbaikan lingkungan kerja. Penelitian ini mendukung peningkatan pelaksanaan SMK3 di PT PLN Nusantara Power UP Kaltim Teluk, khususnya dalam meningkatkan kesadaran dan kepatuhan pekerja serta subkontraktor terhadap keselamatan kerja. Pengendalian risiko yang tepat diharapkan mampu meminimalkan kecelakaan kerja dan menciptakan area kerja yang aman dan serta produktif.

**Kata Kunci:** HIRADC, SMK3, Keselamatan Kerja, Reaktivasi Unit *Mechanical Sampler*

Ini adalah artikel akses terbuka di bawah lisensi [CC BY-SA](#).



---

#### Penulis Koresponden:

Ahmad Suyuda Akmal

Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Kalimantan, Jalan Soekarno-Hatta Km.15, Karang Joang, Kec. Balikpapan Utara, Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia. Email: 12211004@student.itk.ac.id

---

### I. PENDAHULUAN

Di dunia industri, istilah Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) merujuk pada serangkaian aktivitas yang bertujuan untuk melindungi serta menjamin kesehatan dan keselamatan para pekerja. Hal ini dilakukan melalui langkah-langkah pencegahan terhadap kecelakaan kerja dan penyakit akibat pekerjaan. Tujuan dari K3 meliputi pencegahan risiko kecelakaan dan penyakit kerja, perlindungan terhadap peralatan serta sumber daya kerja, sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas kerja. [1]

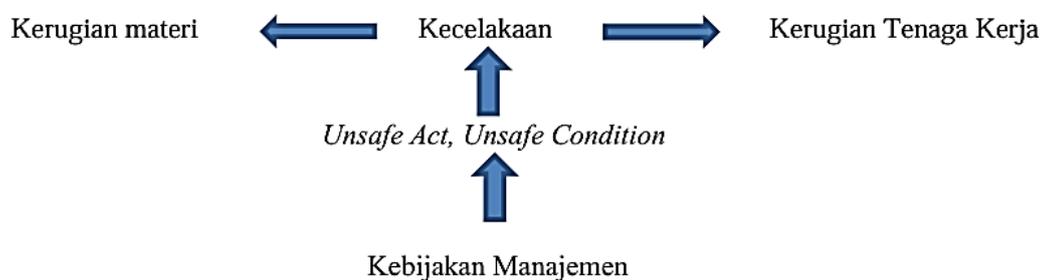
Dalam pelaksanaan K3, terdapat konsep Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3). Sistem ini merupakan bagian dari pengelolaan perusahaan yang dirancang untuk mengendalikan risiko di tempat kerja, dengan tujuan menciptakan lingkungan kerja yang aman, efisien, dan produktif. Penerapan SMK3 diwajibkan bagi perusahaan yang mempekerjakan lebih dari 100 orang atau yang memiliki aktivitas dengan tingkat risiko tinggi. Dengan menerapkan SMK3, angka kecelakaan kerja bisa ditekan, mendukung perusahaan mencapai target *zero accident*. [2]

Penerapan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) menjadi wajib bagi perusahaan yang memiliki lebih dari 100 orang pekerja atau tingkat risiko kerjanya tinggi. PT PLN

Nusantara Power (PLN NP), sebagai anak perusahaan dari PT PLN (Persero) yang bergerak di bidang pembangkitan tenaga listrik, telah menerapkan SMK3 di berbagai lokasi operasionalnya, termasuk di Unit Pelaksana (UP) KALTIM TELUK, Balikpapan. Namun, penerapan manajemen K3, terutama dalam pekerjaan yang dijalankan oleh subkontraktor, masih menghadapi tantangan, salah satunya adalah rendahnya tingkat kepedulian terhadap K3 dari para karyawan.

Sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan efektivitas penerapan K3, terutama pada pekerjaan reaktivasi unit *mechanical sampler* di PT PLN Nusantara Power UP KALTIM TELUK, dilakukan identifikasi dan analisis risiko bahaya menggunakan metode *Hazard Identification, Risk Assessment, and Determining Control (HIRADC)*. *HIRADC* adalah komponen penting dalam penerapan SMK3 berdasarkan standar ISO 45001:2018, yang bertujuan untuk menciptakan area kerja dengan aman dan produktif. [2]. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 mengartikan Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (SMK3) adalah upaya menjaga keselamatan dan kesehatan pekerja di tempat kerja, termasuk pencegahan penyakit dan kecelakaan kerja. K3 berfokus pada perlindungan kepada pekerja, perusahaan, masyarakat, dan lingkungan di sekitar lokasi kerja dari risiko bahaya. Penerapan K3 bertujuan mencegah kecelakaan akibat perilaku atau situasi berbahaya di tempat kerja. Menurut ILO/WHO, K3 adalah cara untuk memastikan pekerja tetap sehat dan aman di tempat kerja, dengan tujuan meningkatkan kesejahteraan fisik, mental, dan sosial mereka. SMK3 juga berfungsi mencegah penyakit akibat pekerjaan dan melindungi karyawan dari bahaya yang dapat merusak kesehatan, sehingga mereka dapat bekerja dengan aman dan sehat. [3].

Manajemen risiko K3 ialah mekanisme dalam mengelola risiko kesehatan dan keselamatan kerja untuk mengantisipasi kecelakaan yang tidak diharapkan terjadi secara menyeluruh, terencana, dan terstruktur pada prosedur yang baik. Fokusnya adalah mengidentifikasi risiko dan potensi bahaya di area kerja yang dapat menimbulkan dampak negatif bagi perusahaan. Manajemen risiko K3 bertujuan menemukan kelemahan operasional yang dapat memicu kecelakaan, mengungkap akar masalah, dan menilai apakah pengendalian dapat diterapkan secara efektif. Kesalahan seperti operasional yang tidak lengkap, keputusan yang keliru, atau manajemen yang kurang tepat dapat meningkatkan risiko kecelakaan. Untuk mencapai tujuan, diperlukan proses manajemen risiko yang mencakup langkah-langkah seperti menetapkan konteks, mengenali potensi risiko, menganalisis kemungkinan risiko, menilai risiko, dan mengelola risiko, sehingga penanganannya dapat dilakukan dengan tepat tanpa kesalahan. [4]



Gambar 1. Analisis Skema K3 [4]

*HIRADC* adalah pendekatan sistematis pada system manajemen keselamatan dan kesehatan kerja yang bertujuan mencegah dan mengendalikan bahaya pada kegiatan pekerjaan dengan mempertimbangkan faktor kesalahan manusia, kondisi peralatan atau mesin, dan lingkungan yang berbahaya [5]. Adapun pengertian pada langkah-langkah *HIRADC* adalah sebagai berikut, yaitu; [7]

1. Identifikasi Bahaya (*Hazard Identification*), mengidentifikasi bahaya adalah tahapan awal dari manajemen risiko untuk mengenali potensi dari bahaya yang dihadapi pekerja melalui wawancara, pengamatan, dan data historis. ISO 45001 menambahkan klausul 6.1.2.3, yang tidak ada di OHSAS 18001, tentang menentukan peluang yang ada dalam Sistem Manajemen K3. Klausul ini mengharuskan tindakan terhadap peluang yang muncul dari analisis bahaya, penilaian potensi risiko serta aktivitas lainnya untuk meningkatkan implementasi K3. Peluang di sini mengacu pada pengaruh dari risiko yang positif.
2. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*) yaitu proses yang bertujuan untuk menentukan urutan prioritas dalam mengelola risiko kecelakaan atau penyakit akibat pekerjaan untuk memastikan keamanan dan efektivitas operasi. Proses ini menganalisis risiko berdasarkan kemungkinan dan dampaknya, mencakup ancaman dan peluang.

$$\text{Tingkat Risiko Awal} = \text{Probabilitas} \times \text{Keparahan} \quad (1)$$

Matriks probabilitas dan keparahan digunakan untuk menentukan nilai risiko awal yang membutuhkan rencana respons lebih rinci. Nilai risiko dihitung dengan mengalikan skor probabilitas dan keparahan, yang diambil dari aset proses organisasi. Untuk menilai dampak dan probabilitas terhadap organisasi, skala indeks perlu dibuat sebelumnya. Skala indeks probabilitas dan keparahan dapat dilihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2

Table 1. Nilai Kemungkinan Kuantitatif berdasarkan Peraturan Direksi No: 006.P/019/DIR/2022 tentang Peraturan Pelaksanaan Penerapan Manajemen Risiko

Rating		Kualitatif		Kuantitatif
Kategori	Deskripsi	Frekuensi	Probabilitas	
1	Sangat Kecil	Hampir dapat dipastikan tidak akan terjadi	Tidak pernah terjadi dalam rentang waktu 5 tahun terakhir	0% - 20%
2	Kecil	Kemungkinan kecil akan terjadi	Tidak pernah terjadi dalam rentang waktu antara 2 dan 4 tahun	>20% - 40%
3	Sedang	Kemungkinan sama antara akan terjadi dan tidak terjadi	Terjadi 1 kali dalam rentang waktu 1 tahun terakhir/terjadi kejadian di unit lainnya	>40% - 60%
4	Besar	Kemungkinan besar akan terjadi	Terjadi 2 sampai dan 12 kali dalam rentang waktu 1 tahun	>60% - 80%
5	Sangat Besar	Hampir dapat dipastikan akan terjadi	Terjadi > 12 kali dalam rentang waktu 1 tahun	>80% - 100%

Table 2. Nilai Keparahannya berdasarkan Peraturan Direksi No: 006.P/019/DIR/2022 tentang Peraturan Pelaksanaan Penerapan Manajemen Risiko

Nilai	Dampak Lingkungan (DL)	Sanksi Lingkungan (SL)	Cedera Manusia (CM)	Aset (AS)
1	Terjadi pencemaran lingkungan namun masih dalam ambang batas KLH dan dampak terhadap lingkungan dapat diatasi segera	Berita acara pembinaan kinerja lingkungan dari Dinas Lingkungan Hidup atau dari KLHK	Tidak ada korban luka atau cedera	Kerusakan aset ringan, biaya perbaikan tidak signifikan serta kerusakan critical asset hanya membutuhkan perbaikan minor, atau beberapa hari
2	Terjadi pencemaran lingkungan namun masih dalam ambang batas KLH dan dampak terhadap lingkungan dapat diatasi < 1 bulan	Berita acara Pembinaan Direktorat Penegakan Hukum KLHK dengan sanksi administrasi	Korban luka ringan (rawat jalan)	Kerusakan aset ringan, perlu perbaikan, biaya perbaikan kurang dari sama dengan 10% nilai aset serta kerusakan critical asset membutuhkan perbaikan hingga 1 minggu
3	Terjadi pencemaran lingkungan di luar ambang batas KLH dan dampak terhadap lingkungan dapat diatasi (>1 bulan)	Berita acara Pengawasan Direktorat Penegakan Hukum KLHK dengan peringatan dan sanksi administrasi paksaan pemerintah	Korban luka berat atau berdampak pada kesehatan	Kerusakan critical asset membutuhkan perbaikan hingga 1 bulan, serta kerusakan aset sedang, perlu perbaikan, biaya perbaikan lebih dari 10% sampai dengan 25% nilai aset
4	Terjadi pencemaran lingkungan di luar ambang batas KLH dan dampak lingkungan bersifat permanen, tdk dapat diatasi segera	Berita acara Direktorat Penegakan Hukum KLHK dengan delik pidana dan denda pencemaran lingkungan	Korban cacat permanen atau penyakit akibat kerja	Aset rusak berat (perlu perbaikan), biaya perbaikan lebih dari 25% nilai aset serta kerusakan critical asset membutuhkan perbaikan 1-6 bulan
5	Terjadi pencemaran lingkungan di luar ambang batas KLH dan dampak lingkungan bersifat permanen, tidak dapat diatasi	Berita acara Direktorat Penegakan Hukum KLHK dan Kepolisian RI untuk penutupan lokasi operasi dan usaha serta pidana bagi penanggung jawab usaha	Korban jiwa atau meninggal ( <i>fatality</i> )	Aset rusak berat (tidak dapat digunakan lagi) serta kerusakan critical asset membutuhkan perbaikan > 6 bulan, atau penggantian

Setelah mengetahui indeks risiko awal, langkah berikutnya adalah menganalisis pengendalian yang ada di perusahaan dan menentukan nilai Faktor ECM berdasarkan pengendalian tersebut.

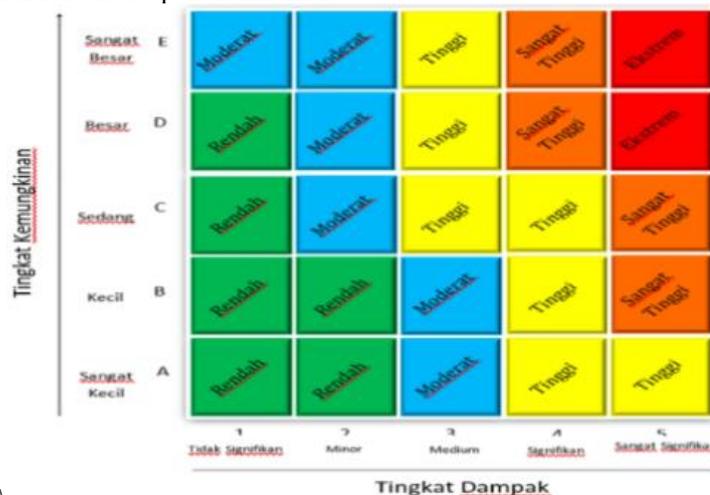
Table 3. Kriteria Penilaian Faktor ECM berdasarkan Peraturan Direksi No. 006.P/019//DIR/2022 tentang Peraturan Pelaksana Penerapan Manajemen Risiko [8]

Faktor ECM	Deskripsi Kriteria
0.10	Kontrol Sangat Efektif, Kontrol telah dirancang secara memadai, terdokumentasi dan terinternalisasi dengan baik, serta konsisten dilaksanakan
0.25	Kontrol Efektif, Desain control cukup memadai, terdokumentasi dan terinternalisasi, serta Sebagian dilaksanakan (tidak sepenuhnya). Sistematisasi dan implementasi perlu sedikit perbaikan.
0.50	Kontrol Sebagian Efektif, Desain kontrol kurang memadai, sebagian terdokumentasi dan tersosialisasi, serta Sebagian dilaksanakan (tidak sepenuhnya). Sistematisasi dan implementasi perlu perbaikan.
0.75	Kontrol Kurang Efektif, Desain kontrol kurang memadai, sebagian terdokumentasi dan tersosialisasi, ada yang dilaksanakan. Sistematisasi dan implementasinya memerlukan banyak perbaikan.
1.00	Kontrol Tidak Efektif, Belum ada kontrol, rancangan kontrol kurang memadai, tidak terdokumentasi, dan tidak dilaksanakan.

Setelah nilai faktor ECM didapatkan, selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mencari nilai risiko akhir dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Tingkat Dampak} = \text{Kemungkinan} \times \text{Faktor ECM} ; 0$$

Evaluasi risiko dilakukan menggunakan matriks kemungkinan dan dampak, salah satu alat dalam *Qualitative Risk Analysis*. Matriks ini membantu menentukan prioritas risiko dan mengidentifikasi risiko yang memerlukan rencana respons lebih rinci.



Gambar 2 SK PEDOMAN MANRISK PJB Perdir No 0006.P019DIR2022 tentang Peraturan Pelaksana Penerapan Manajemen Risiko Terintegrasi PT PJB

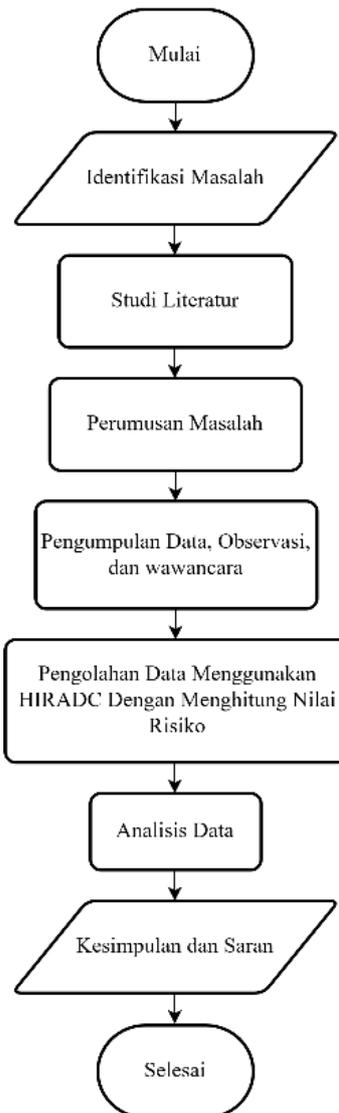
Nilai risiko menentukan respons yang tepat: risiko di zona merah dan oranye Diperlukan tindakan utama dan strategi yang lebih intensif, sementara risiko di zona kuning dan biru cukup dipantau atau diberi cadangan kontingensi.

3. Pengendalian Kontrol (*Determining Control*) dilakukan secara bertahap, dimulai dari risiko yang paling tinggi dan berlanjut ke yang lebih rendah, menggunakan hirarki kontrol yang terdiri dari lima tahapan yaitu *elimination*, *substitution*, *engineering control*, *administrative control*, dan *personal perspective equipment (APD)*.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan cara melihat secara langsung di lapangan dan melakukan studi literatur terkait penelitian-penelitian terdahulu yang menghadapi permasalahan serupa dan telah dilakukan

sebelumnya. Pada penelitian ini, data diperoleh melalui wawancara dengan para karyawan PT. PLN Nusantara Power UP Kaltim Teluk serta dengan melakukan pengamatan dari setiap aktivitas reparasi. Data yang dikumpulkan merupakan tahapan pengerjaan dari proses reaktivasi unit mechanical sampler yang kemudian diolah dengan menggunakan metode *hazard identification, Risk Assessment, and Determining Control* untuk didapatkan kemungkinan risiko akibat pekerjaan, dan upaya pengendalian akan dapat dilakukan. Adapun Diagram Alir yang digunakan dalam melakukan analisis risiko kecelakaan kerja pada PT. PLN Nusantara Power UP Kaltim Teluk adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Alir

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengambilan data yang dilakukan dalam kerja praktik ini adalah pada kegiatan reaktivasi unit *mechanical sampler* berdasar alur proses kerjanya yang dioperasikan oleh subkontraktor. Kemudian melakukan wawancara dengan *safetyman* terkait potensi bahaya dan risiko dari pekerjaan tersebut.

Table 4. Data Alur Proses Reaktivasi Unit *Mechanical Sampler*

No	Departemen	Kegiatan
1.	Mekanikal	Pabrikasi Dinding Plat
2.	Mekanikal	Penggantian <i>Ducting (Primary &amp; Confident)</i>
3.	Mekanikal	Pemasangan dan Pemotongan Plat
4.	Mekanikal	Perbaikan <i>Crusher</i> Penggilingan Batu bara
5.	Mekanikal	Penggunaan <i>Conveyor</i> Secara Mekanik
6.	Mekanikal	Pengoperasian <i>Bucket Elevator</i> Secara Mekanik
7.	Mekanikal	Pengoperasian <i>Collector</i> Secara Mekanik
8.	Mekanikal	Melakukan <i>Division</i> Penggilingan yang Lebih Halus
9.	Mekanikal	Kegiatan <i>Vidder</i> di Lantai 1
10.	Mekanikal	Pengambilan <i>Primary Sampling Material</i>
11.	Mekanikal	Pengecatan Setelah Semua Unit Selesai
12.	Instrumen	Memprogram Ulang <i>Unit Mechanical Sampler</i>
13.	Instrumen	Perakitan Panel Kontrol
14.	Instrumen	Instalasi Panel <i>Electrical</i>
15.	Instrumen	Commissioning <i>Unit Mechanical Sampler</i>

Table 5. Form Wawancara Likelihood HIRADC

Wawancara Likelihood HIRADC												
Staf K3 & Keamanan : Masduki												
No	Bahaya	Risiko	Likelihood / Kemungkinan					Consequences / Keparahan				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Mekanis	Terjepit dan Terpotong			×					×		
2	Penggunaan Listrik	Pengurangan SDA & Tersengat Listrik		×						×		
3	Ergonomis	Cedera Otot dan Sendi					×	×				
4	Terpapar Debu	Gangguan Penglihatan & Pernapasan			×			×				
5	Kebisingan	Gangguan Pendengaran		×				×				
6	Paparan Bahan Kimia	Iritasi kulit, Mata, atau Masalah Pernapasan			×				×			
7	Bekerja di Ketinggian	Terjatuh, Cedera Parah, Kematian		×						×		
8	Paparan Debu Logam dan Asap atau Gas	Gangguan Kesehatan			×				×			
9	Bekerja di Media Panas	Luka Bakar, Kebakaran		×						×		
10	Paparan Debu Batu Bara	Masalah Pernapasan, Iritasi Mata dan Kulit			×			×				
11	Lantai Licin	Tersandung dan Terpeleset			×				×			
12	Percikkan Api Penggilingan	Luka Bakar, Kebakaran				×				×		

15 alur proses kegiatan tersebut terdapat 58 potensi bahaya dan potensi risiko, dengan 39 potensi bahaya dan risiko tergolong rendah yaitu pada kegiatan pabrikasi dinding plat memiliki bahaya penggunaan energi listrik resiko pengurangan SDA dan tersengat listrik klasifikasi rendah, bahaya terpapar debu risiko

gangguan penglihatan dan pernapasan klasifikasi rendah, dan bahaya kebisingan resiko gangguan pendengaran klasifikasi rendah. Pada kegiatan penggantian *ducting primary* dan *confident* memiliki bahaya penggunaan energi listrik resiko pengurangan SDA dan tersengat listrik klasifikasi rendah, bahaya bekerja di ketinggian risiko terjatuh, cedera parah dan kematian klasifikasi rendah, bahaya paparan bahan kimia resiko iritasi kulit, mata dan masalah pernapasan klasifikasi rendah. Pada kegiatan pemasangan dan pemotongan plat memiliki bahaya paparan debu logam, asap dan gas resiko gangguan kesehatan klasifikasi rendah, bahaya bekerja di media panas resiko luka bakar dan kebakaran klasifikasi rendah, bahaya kebisingan risiko gangguan pendengaran klasifikasi rendah. Pada kegiatan perbaikan crusher penggilingan batu bara memiliki bahaya listrik resiko tersengat listrik klasifikasi rendah, bahaya paparan debu batu bara resiko masalah pernapasan, iritasi kulit dan mata klasifikasi rendah, bahaya kebisingan risiko gangguan pendengaran dan stres klasifikasi rendah, bahaya bekerja di ketinggian resiko terjatuh klasifikasi rendah, bahaya paparan bahan kimia risiko keracunan dan iritasi kulit dan mata klasifikasi rendah. Pada kegiatan penggunaan *conveyor* memiliki bahaya mekanis resiko terjepit, tergulung, material jatuh dari conveyor klasifikasi rendah, bahaya kebisingan risiko gangguan pendengaran klasifikasi rendah.

Pada kegiatan pengoperasian *bucket elevator* memiliki bahaya kebisingan risiko gangguan pendengaran klasifikasi rendah, bahaya lantai licin resiko terpeleset dan tersandung klasifikasi rendah, bahaya paparan debu risiko masalah pernapasan klasifikasi rendah, bahaya penggunaan energi listrik resiko pengurangan SDA dan tersengat listrik klasifikasi rendah. Pada kegiatan pengoperasian *collector* memiliki bahaya penggunaan energi listrik risiko pengurangan SDA dan tersengat listrik klasifikasi rendah, bahaya paparan debu material risiko masalah pernapasan klasifikasi rendah, bahaya kebisingan risiko gangguan pendengaran klasifikasi rendah. Pada kegiatan melakukan division memiliki bahaya mekanis risiko terjepit dan tersangkut klasifikasi rendah, bahaya paparan debu risiko gangguan pernapasan klasifikasi rendah, bahaya penggunaan energi listrik risiko pengurangan SDA dan tersengat listrik klasifikasi rendah, bahaya kebisingan risiko gangguan pendengaran klasifikasi rendah. Pada kegiatan vidder di lantai 1 memiliki bahaya paparan debu risiko masalah pernapasan dan penglihatan klasifikasi rendah, bahaya paparan bahan kimia risiko masalah pernapasan iritasi kulit dan mata klasifikasi rendah, bahaya lantai licin risiko tersandung dan terpeleset klasifikasi rendah. Pada kegiatan Pengambilan *primary sampling material* memiliki bahaya paparan bahan kimia risiko masalah pernapasan iritasi kulit dan mata klasifikasi rendah. Pada kegiatan pengecatan setelah semua unit selesai memiliki bahaya paparan bahan kimia risiko masalah pernapasan iritasi kulit dan mata klasifikasi rendah, bahaya cat yang mudah terbakar risiko kebakaran klasifikasi rendah, bahaya paparan debu risiko gangguan penglihatan dan pernapasan. Pada kegiatan memprogram ulang unit *mechanical sampler* memiliki bahaya penggunaan energi listrik risiko pengurangan SDA dan tersengat listrik klasifikasi rendah.

Panel kontrol memiliki bahaya korsleting listrik risiko tersengat listrik klasifikasi rendah. Pada kegiatan instalasi *panel electrical* memiliki bahaya korsleting listrik risiko tersengat listrik klasifikasi rendah. Pada kegiatan *commissioning* unit *mechanical sampler* memiliki bahaya penggunaan energi listrik risiko pengurangan SDA dan tersengat listrik klasifikasi rendah, bahaya kebisingan risiko gangguan pendengaran klasifikasi rendah. 12 potensi bahaya dan risiko tergolong tinggi yaitu pada kegiatan pabrikan dinding plat memiliki bahaya mekanis resiko terjepit dan terpotong klasifikasi tinggi. Pada kegiatan penggantian *ducting primary* dan *confident* memiliki bahaya mekanis risiko terjepit dan terpotong klasifikasi tinggi. Pada kegiatan pemasangan dan pemotongan plat memiliki bahaya mekanis risiko terpotong, benda material jatuh dan benturan klasifikasi tinggi. Pada kegiatan perbaikan crusher penggilingan batu bara memiliki bahaya mekanis risiko terjepit dan tersangkut klasifikasi tinggi. Pada kegiatan pengoperasian *bucket elevator* risiko terjepit, terhimpit, keausan/kerusakan klasifikasi tinggi. Pada kegiatan pengoperasian *collector* memiliki bahaya mekanis risiko terjepit dan tertabrak bagian yang bergerak klasifikasi tinggi. Pada kegiatan *division* penggilingan memiliki bahaya percikan api penggilingan risiko luka bakar dan kebakaran klasifikasi tinggi. Pada kegiatan pengambilan *primary sampling material* memiliki bahaya mekanis risiko terjepit dan terbentur klasifikasi tinggi. Pada kegiatan memprogram ulang unit *mechanical sampler* memiliki bahaya mekanis risiko cedera dengan mesin yang bergerak, jari terjepit klasifikasi tinggi. Pada kegiatan perakitan panel kontrol memiliki bahaya mekanis risiko terjepit oleh panel atau komponen klasifikasi tinggi.

Kegiatan instalasi panel *electrical* memiliki bahaya mekanis risiko terjepit oleh panel atau komponen klasifikasi tinggi. Pada kegiatan *commissioning* unit *mechanical sampler* memiliki bahaya mekanis risiko terjepit oleh bagian unit yang bergerak klasifikasi tinggi. 5 potensi bahaya dan risiko tergolong sangat tinggi yaitu pada kegiatan *division* penggilingan memiliki bahaya ergonomis risiko cedera otot akibat postur kerja yang tidak ergonomis klasifikasi sangat tinggi. Pada kegiatan memprogram ulang unit *mechanical sampler* memiliki bahaya ergonomis risiko cedera otot dan sendi klasifikasi sangat tinggi. Pada kegiatan perakitan panel kontrol memiliki bahaya ergonomis risiko cedera otot dan sendi klasifikasi sangat tinggi. Pada kegiatan instalasi panel *electrical* memiliki bahaya ergonomis risiko cedera otot dan sendi klasifikasi sangat

tinggi. Pada kegiatan *commissioning unit mechanical sampler* memiliki bahaya ergonomis risiko cedera otot dan sendi klasifikasi sangat tinggi. Dan 2 potensi bahaya dan risiko tergolong ekstrem yaitu pada kegiatan pabrikan dinding plat memiliki bahaya ergonomis risiko cedera otot dan sendi klasifikasi ekstrem. Pada kegiatan pemasangan dan pemotongan plat memiliki bahaya ergonomis risiko kelelahan otot dan posisi kerja tidak nyaman klasifikasi ekstrem. Bahaya ergonomi didapatkan memiliki nilai kategori ekstrem karena sering nya terjadi risiko seperti cedera otot dan sendi dan juga masih kurangnya pengendalian yang sudah ada saat ini, sehingga dibutuhkan pengendalian rekomendasi. Pada pengendalian rekomendasi memakai 5 kontrol pengendalian yaitu *elimination, substitution, engineering control, administrative control, personal perspective equipment (APD)*.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah:

1. Identifikasi potensi bahaya dan risiko pada reaktivasi unit *mechanical sampler* di *Transfer Tower 1 PT PLN Nusantara Power UP Kaltim Teluk* mencakup 15 alur proses, seperti pabrikan dinding plat, penggantian ducting, perbaikan *crusher*, pengoperasian *conveyor, bucket elevator, collector*, division penggilingan halus, *vidder* di lantai 1, pengambilan sampling material, pengecatan, pemrograman ulang, perakitan panel kontrol, instalasi panel *electrical*, hingga *commissioning*. Total ditemukan 58 potensi bahaya dan risiko.
2. Penilaian risiko proses menggunakan metode HIRADC berdasarkan matriks risiko mengidentifikasi 58 potensi bahaya dan risiko: 39 risiko rendah, 12 risiko tinggi, 5 risiko sangat tinggi, dan 2 risiko ekstrem. Risiko tertinggi berasal dari bahaya ergonomi, yang masuk kategori ekstrem.
3. Pengendalian risiko telah dilakukan oleh perusahaan untuk mengurangi nilai tingkat risiko tersebut. Namun masih ada beberapa risiko yang masih belum kategori rendah, sehingga perlu pengendalian rekomendasi dengan mencakup 5 kontrol yaitu *elimination, substitution, engineering control, administrative control, personal perspective equipment (APD)*.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak manajemen dan karyawan PT. PLN Nusantara Power UP Kaltim Teluk Balikpapan yang telah memberikan izin dan dukungan dalam pengumpulan data serta wawancara selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih yang sama juga saya tujukan kepada rekan sejawat dan pembimbing yang telah memberikan masukan dan saran konstruktif dalam penelitian ini. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat berguna bagi upaya peningkatan keselamatan kerja, khususnya dalam penerapan metode *Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC)* pada proses reaktivasi unit *mechanical sampler*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Achmad, Cholil et al. 2020. "Penerapan Metode Hiradc Sebagai Upaya Pencegahan Risiko Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Pembangkit Listrik Tenaga Gas Uap." *Jurnal Bisnis dan Manajemen (Journal of Business and Management)* 20(2): 41–64.
- [2] Natalia, Yolanda, Paul A T Kawatu, and A J M Rattu. 2022. "Gambaran Pelaksanaan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (SMK3) Di PT. PLN (Persero) Unit Pelaksana Pelayanan Pelanggan (UP3) Tolitoli." *Jurnal KESMAS* 11(4): 35–43.
- [3] Andriany, Nova, and Tiarapuspa. 2023. "Optimalisasi Kesadaran Manajemen Sumber Daya Manusia Di Rumah Sakit Tentang Sistem Manajemen keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Smk3)." *Jurnal Ekonomi Trisakti* 3(2): 2545–52.
- [4] Walujodjati, Eko, and Satrio Putra Rahadian. 2021. "Analisis Manajemen Risiko K3 Pekerjaan Jalan Tol Cisumdawu Phase III." *Jurnal Konstruksi* 19(1): 60–69.
- [5] Hidayat, Dian Friana, and Joko Hardono. 2021. "Penerapan Metode HIRADC Pada Bagian Proses Penerimaan Di PT. CA." *Journal Industrial Manufacturing* 6(2): 87.
- [6] JK Penulis, "Judul Disertasi", Disertasi Ph.D., Singkatan Dept., Singkatan Universitas, Kota Universitas, Singkatan Negeri, (tahun).

- [7] Saputro, Toha, and Doddy Lombardo. 2021. "Metode Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) Dalam Mengendalikan Risiko Di PT. Zae Elang Perkasa." *Jurnal Baut Dan Manufaktur* 03(1): 23–29.