



Terbit *online* pada laman web jurnal : <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejurnal>

**Jurnal Comasie**

ISSN (Online) 2715-6265



## ANALISIS RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PENGOPERASIAN MESIN *PIERCING MILL* DI PT RAINBOW TUBULARS MANUFACTURE

Ardi Astanto<sup>1</sup>

Sri Zetli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik industri, Universitas Putera Batam

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: [pb190410005@upbatam.ac.id](mailto:pb190410005@upbatam.ac.id)

### ABSTRACT

*The piercing mill machine is one of the machines used by the company PT Rainbow Tubulars Manufacturing in producing Oil country Tubular Goods (OCTG) seamless pipes. The work process in operating the piercing mill machine includes sprinkling salt and pushing the pipe directly exposed to high heat, noise, smoke and extreme dust. The company has established controls such as Personal Protective Equipment (PPE) and Occupational Safety and Health (OSH) training, but these control efforts have not been maximized, due to a lack of awareness and compliance in using Personal Protective Equipment (PPE). The purpose of this study is to identify the risks of operating a piercing mill machine using the Job Safety Analysis (JSA) method, calculate and analyze the value of the risk, and provide recommendations to the company. Research data was obtained by documentation, observation, interviews, and discussions with production supervisors and OSH experts. The results of this study obtained four job structures and 27 work stages and 31 sources of risk. There are three very high risks, including splashing of billet material with high temperatures, exposure to heat, dust and high noise. providing tools such as replacing tools that are no longer suitable for use.*

**Keywords:** Piercing Mill, PPE, JSA, OSH

### PENDAHULUAN

Setiap kegiatan kerja dalam hal ini melakukan pengoprasikan mesin memiliki potensi bahaya yang disebut risiko, risiko kecelakaan kerja dapat terjadi karena kelalaian maupun akibat kerusakan pada mesin (Anthony, 2020). Kecelakaan di tempat kerja dapat minimalisir dengan mengidentifikasi potensi bahaya sebelumnya. Salah satu metode untuk menganalisis bahaya sebelum terjadi adalah JSA (*Job Safety Analysis*). Tujuan dari metode JSA adalah mengurangi atau

mencegah potensi risiko kerja agar metode kerja menjadi lebih efisien. Fase implementasi JSA melibatkan empat tahapan yaitu menentukan tugas yang akan dianalisis, menganalisis tugas, mengidentifikasi ancaman, dan menetapkan prosedur kontrol untuk mengurangi ancaman tersebut (Karo & Ridho, 2021).

Bedasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mawazirul Akbar pada proyek pembangunan jembatan sikatak di Universitas Diponegoro Semarang,

setelah dilakukan identifikasi bahaya K3 menggunakan metode JSA didapatkan bahwa bahaya K3 yang sering terjadi adalah terjatuh pada ketinggian sehingga upaya pengendaliannya dilakukan dengan memakai alat pelindung diri (APD), mengatur prosedur pelaksanaan pekerjaan, dan sering melakukan *briefing*, *safety talk*, *safety induction*, *safety patrol*, *evaluasi meeting* (Ilham et al., n.d.). Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Ratna Sari pada bekerja diketinggian di PT Telkom Akses Riau kepulauan, setelah dilakukan identifikasi bahaya K3 menggunakan metode JSA didapatkan bahaya yang sering terjadi terjatuh dari ketinggian, terjepit dan anggota badan terkilir sehingga upaya pengendaliannya menggunakan APD dan meningkatkan keterampilan dan pengetahuan K3 (Karo & Ridho, 2021).

PT. Rainbow Tubulars Manufacture adalah satu-satunya produsen dalam negeri dengan kemampuan memproduksi tabung pipa seamless (OCTG) Tubing dan Casing dengan standar API-5CT sebagaimana ditetapkan oleh American Petroleum Institute. PT. Rainbow Tubulars Manufacture didirikan pada Juni 2016 bertempat di Kawasan Perindustri Latrade, Blok G6 dan G7 Tanjung ungang, Kota Batam dan memiliki total 213 karyawan. Mesin *piercing mill* merupakan salah satu mesin yang paling penting dalam proses pembuatan pipa seamless di PT. Rainbow Tubulars Manufacture. Mesin *Piercing mill* memiliki fungsi sebagai pencekam material dengan 2 roller yang berputar searah jarum jam dan membawa material ke titik penembus untuk membentuk lubang sepanjang material tersebut. Dalam pengoperasian mesin *piercing mill* dapat menimbulkan berbagai macam risiko keselamatan dan kesehatan kerja K3 bagi operator dan lingkungan sekitar. Beberapa Risiko K3 yang dapat terjadi pada pengoperasian mesin *piercing mill* antara lain kerusakan mesin, kecelakaan kerja, debu yang berbahaya bagi kesehatan, paparan panas dari material dan kebisingan yang berbahaya bagi

kesehatan pendengaran. Risiko kerusakan mesin dapat

Diantara kasus kecelakaan kerja yang pernah dialami operator pada saat pengoperasian mesin *piercing mill* yang penulis dapat dari data HSE adalah tercatat pada Maret 2021 operator mengalami kecelakaan kerja berupa terpelantainya kunci ke pelipis mata saat mengunci rantai hal tersebut mengakibatkan memar dan terjatuh karena pada saat kejadian operator tidak memakai kaca mata alat pelindung diri (APD). Pada Juni 2022 kecelakaan kerja seorang operator terpeleset karena pengait untuk menarik material (billet) dengan suhu  $1.200\text{C}^0$  terlepas sehingga operator terjatuh dan menduduki material (billet), adapun akibat kecelakaan tersebut terjatuh dan menderita luka bakar dibagian paha. Pada Maret 2023 operator mengalami kecelakaan kerja jari tangan terjepit penjepit mandrel karena kurangnya komunikasi terhadap operator yang mengoperasikan mesin *piercing mill*, adapun akibat dari kecelakaan tersebut operator menderita luka yang cukup serius.

Dari penjelasan masalah diatas, penulis melakukan penelitian dengan tujuan untuk mengidentifikasi risiko K3 pada pengoperasian mesin *piercing mill* dengan menerapkan JSA, melakukan perhitungan dan analisis nilai risiko K3 yang terjadi selama pekerjaan berlangsung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi kepada perusahaan guna meningkatkan pengendalian K3 secara maksimal agar kecelakaan kerja dapat dihindarkan.

## KAJIAN TEORI

Keselamatan dan Kesehatan kerja (K3) merupakan perlindungan pekerja dari cedera yang disebabkan oleh kecelakaan yang terjadi ditempat kerja. Kesehatan kerja adalah keadaan yang berfokus ke kondisi mental, fisik, emosional pada karyawan (Faizah et al., 2021). berdasarkan Undang-undang No. 1 Tahun 1970 mengenai keselamatan kerja, setiap pekerja memiliki hak atas perlindungan dan keselamatan saat

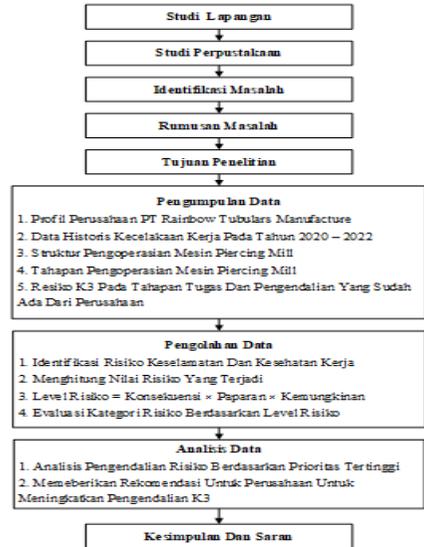
bekerja, yang mana harus terjamin dilingkungan tempat kerjanya. Oleh karena itu, suatu instansi perusahaan yang berbadan hukum memiliki kewajiban untuk menerapkan K3 (Asilah & Yuantari, 2020). Kecelakaan kerja merupakan sesuatu insiden yang tak terduga, tidak diinginkan dan tidak terkendali (*unplanned, undesired and uncontrolled*) pada saat melakukan pekerjaan baik secara langsung maupun tidak langsung oleh tindakan yang tidak aman sehingga dapat membuat pekerjaan terhenti (Kristiawan Rolan, 2019).

JSA merupakan suatu pendekatan yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya risiko di area kerja serta melibatkan upaya pengendalian dan penanggulangan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit yang berpotensi muncul akibat pekerjaan tersebut (Ilmansyah et al., 2020). Keunggulan pertama dalam penerapan JSA terlihat dari fase persiapan. JSA dapat mengidentifikasi risiko yang sebelumnya tidak terdeteksi dan meningkatkan pemahaman pekerja tentang risiko, konsekuensi risiko dan tindakan pengendalian yang sesuai. JSA juga memperkuat pemahaman kesehatan dan keselamatan untuk karyawan, serta dapat meningkatkan keseriusan, dan meningkatkan komunikasi yang berkualitas antara karyawan dan pengawas (Marfiana et al., 2019).

Analisis risiko merupakan sebuah kegiatan sistematis yang menggunakan data yang tersedia untuk menentukan sejauh mana konsekuensi, kemungkinan, dan paparan dari peristiwa yang terjadi. Sesuai dengan standar AS/NZS 4360:2004, ada tiga pendekatan yang bisa digunakan untuk melakukan analisis risiko di lingkungan kerja. Pertama, terdapat analisis risiko semi kuantitatif yang menggunakan matriks risiko dua parameter, yaitu *consequence* dan *likelihood*. Kedua, analisis semi kuantitatif dapat mempertimbangkan *consequence*, *likelihood* dan tingkat *exposure* interaksi antara pekerja dan sumber risiko. Ketiga, analisis risiko secara kuantitatif adalah metode yang

menghasilkan estimasi hasil yang mungkin terjadi, yaitu total risiko dari semua kemungkinan risiko yang dapat terjadi (Prabaswari et al., 2017).

## METODE PENELITIAN



**Gambar 1.** Desain Penelitian  
(Sumber : Data penelitian, 2023)

Dalam penelitian ini, yang merupakan variabel bebas atau independent adalah aktivitas operator dalam pengoperasian mesin *piercing mill*. Selanjutnya, konsistensi dan kesadaran penggunaan Apd merupakan bagian dari perilaku operator yang berhubungan dengan kepatuhan terhadap peraturan perusahaan dalam upaya pengendalian k3 saat ini. Pada penelitian ini, variabel terikat atau dependen adalah tingkat risiko pada pengoperasian mesin *piercing mill*.

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh operator mesin *piercing mill* dan supervisor yang memahami mesin *piercing mill* serta ahli K3 di PT Raibow Tubulars Manufacture. Sedangkan sampel pada penelitian ini yaitu menggunakan teknik pengambilan sampel *non probability sampling* dengan pendekatan *purposive sampling*. Penulis melakukan wawancara dan diskusi tidak dengan semua operator, melainkan dengan satu supervisor *piercing mill* dan supervisor K3 yang dianggap memahami tentang bahaya keselamatan dan

kesehatan kerja (K3) di pengoperasian mesin piercing mill. Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui teknik observasi, dokumentasi, serta diskusi. Adapun Penelitian ini dilakukan dilingkungan kerja PT Rainbow Tubulars Manufacture, di bagian pengoperasian mesin piercing mill.

Data yang diperoleh oleh penulis kemudian dicatat dalam lembar kerja JSA dengan mengikuti tabel risiko standar AS/NZS 4360:2004 (Australian/New Zealand Standard), dimana penilaian dilihat dari tingkat *consequence*,

*exposure* dan *likelihood* (Karo & Ridho, 2021).

Konsekuensi (*consequence*) adalah parameter yang menggambarkan tingkat keparahan akibat dari risiko pada setiap langkah pekerjaan. Paparan (*exposure*) merupakan tingkat keberadaan risiko dalam area kerja yang sering berhubungan dengan pekerja dan encerminkan seberapa sering risiko tersebut terjadi. Kemungkinan (*likelihood*) adalah skor/nilai yang menunjukkan potensi terjadinya konsekuensi dari setiap risiko pada setiap langkah pekerjaan.

**Tabel 1.** Tabel Tingkat Konsekuensi, Paparan, Kemungkinan Analisis Semi Kuantitatif

| Faktor                                | Kategori                 | Deskripsi   | Skor |
|---------------------------------------|--------------------------|---|------|
| Konsekuensi<br>( <i>Consequence</i> ) | <i>Catastropic</i>       | Kerusakan yang mengakibatkan kematian dan kerusakan lingkungan yang serius  | 100  |
|                                       | <i>Disaster</i>          | Kejadian yang berhubungan dengan kematian dan kerusakan permanen, namun dampaknya kecil pada lingkungan   | 50   |
|                                       | <i>Very Serious</i>      | Cacat atau penyakit yang permanen dan kerusakan sementara pada lingkungan   | 25   |
|                                       | <i>Serious</i>           | Cidera yang serius namun tidak menyebabkan penyakit parah yang permanen, dan berdampak sedikit pada lingkungan  | 15   |
|                                       | <i>Important</i>         | Cidera yang membutuhkan perawatan medis, terjadi emisi buangan di luar lokasi tetapi tidak menimbulkan kerusakan.   | 5    |
|                                       | <i>Noticeable</i>        | Cidera atau penyakit ringan, memar bagian tubuh, kerusakan kecil, kerusakan ringan dan terhentinya proses kerja sementara waktu tetapi tidak menyebabkan pencemaran di luar lokasi. | 1    |
| Paparan<br>( <i>Exposure</i> )        | <i>Continously</i>       | Terjadi terus-menerus setiap hari   | 10   |
|                                       | <i>Frequently</i>        | Terjadi satu kali setiap hari   | 6    |
|                                       | <i>Occasionally</i>      | Satu kali seminggu sampai dengan satu kali sebulan,   | 3    |
|                                       | <i>Infrequent</i>        | Terjadi satu kali sebulan sampai dengan satu kali setahun.  | 2    |
|                                       | <i>Rare</i>              | Kadang terjadi, tetapi waktu terjadinya jarang diketahui dengan pasti   | 1    |
|                                       | <i>Very Rare</i>         | Jarang sekali, tidak dapat diprediksi terjadinya kapan  | 0,5  |
| Kemungkinan<br>( <i>Likelihood</i> )  | <i>Almost Certain</i>    | Kejadian yang paling sering terjadi   | 10   |
|                                       | <i>Likely</i>            | Kemungkinan terjadinya 50% - 50%.   | 6    |
|                                       | <i>Unusually</i>         | Mungkin saja terjadi tetapi jarang.   | 3    |
|                                       | <i>Remotely Possible</i> | Kejadian yang sangat kecil kemungkinannya untuk terjadi   | 1    |

|  |                               |   |     |
|--|-------------------------------|---|-----|
|  | <i>Conceivable</i>            | kemungkinan bisa terjadi, tapi belum pernah terjadi, meskipun dengan paparan yang bertahun-tahun. | 0,5 |
|  | <i>Practically Impossible</i> | Tidak mungkin terjadi atau sangat tidak mungkin terjadi.  | 0,1 |

(Karo & Ridho, 2021).

Kategori dari konsekuensi, kemungkinan dan paparan risiko hasil diskusi yang didapatkan bersama ahli bidang dan ahli K3 kemudian diubah menjadi skor angka dari kategori setiap penilaian. Nilai penilaian konsekuensi, kemungkinan dan paparan setiap tahapan tugas dikali dan hasil kali merupakan skor dari level risiko.

$$\text{Level Risiko} = \text{Konsekuensi} \times \text{Kemungkinan} \times \text{Paparannya}$$

**Rumus 1.** Penilaian Level Risiko

**Tabel 4.** Tabel Kategori Risiko analisis semi kuantitatif

| Level resiko | Kategori           | Tindakan   |
|--------------|--------------------|--|
| >350         | <i>Very High</i>   | Aktivitas dihentikan sampai risiko bisa dikurangi hingga mencapai batas yang diperbolehkan atau diterima |
| 180 - 350    | <i>Priority 1</i>  | Perlu pengendalian segera mungkin  |
| 70 - 180     | <i>Substantial</i> | Mengharuskan adanya perbaikan secara teknis  |
| 20 - 70      | <i>Priority 3</i>  | Perlu diawasi dan diperhatikan secara berkesinambungan   |
| <20          | <i>Acceptable</i>  | Intesitas yang menimbulkan risiko dikurangi seminimal mungkin  |

(Karo & Ridho, 2021).

Hasil dan analisis penilaian risiko yang telah dilakukan oleh penulis mengarah pada langkah - langkah pengendalian yang kemudian menjadi saran atau rekomendasi yang dibutuhkan untuk pengambilan keputusan guna meningkatkan efektivitas pengendalian K3 perusahaan dengan tujuan mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Identifikasi struktur pengoperasian mesin piercing mill diperoleh dengan melakukan wawancara kepada ahli K3 dan *supervisor* produksi serta melakukan pengamatan langsung kelapangan saat operasional berjalan, dapat disimpulkan terdapat empat pekerjaan dalam proses pengoperasian mesin piercing mill. Adapun kegiatannya yaitu :

Pertama Mengoperasikan mesin *piercing mill*. Mesin *piercing mill* adalah

Penilaian tingkat risiko yang telah diperoleh kemudian diubah menjadi kategori risiko, mengikuti standar AS/NZS 4360:2004, metode semi kuantitatif membagi kategori risiko menjadi beberapa kategori, yaitu *very high, priority 1, substantial, priority 3, seta acceptable*. Tabel 5. yang terlampir dibawah ini menjelaskan deskripsi dan level untuk setiap kategori risiko:

mesin untuk menghasilkan lubang yang presisi, mulus, dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Proses *piercing mill* ini umumnya digunakan dalam industri manufaktur untuk membuat lubang pada bahan logam dengan tingkat kepresisian yang tinggi. Pipa seamles ini nantinya dapat digunakan untuk berbagai tujuan, seperti pengeboran minyak, konstruksi, atau manufaktur lainnya.

Kedua mengoperasikan *mandrel* dan *chucker piercing mill*. Fungsi dari *mandrel* dan *chucker* adalah sebagai alat penyangga yang digunakan untuk menopang dan mempertahankan bentuk internal billet logam selama proses piercing. Fungsi utama *mandrel* adalah memberikan dukungan internal pada bahan kerja sehingga billet tidak berdeformasi secara tidak terkendali selama proses pembentukan lubang.

Ketiga perbaikan mesin *piercing mill*. Saat terjadi masalah atau kerusakan pada mesin piercing mill selama produksi, perbaikan perlu dilakukan untuk memulihkan kinerja mesin dan memastikan kelancaran proses pembentukan lubang. Jika ada komponen yang rusak atau aus, perbaikan atau penggantian mungkin diperlukan. Misalnya, pisau pahat yang aus dapat diasah kembali atau diganti dengan yang baru.

Keempat perbaikan *mandrel* dan *chucker*. Saat operasional berlangsung pada mandrel dan chucker sering mengalami kerusakan fisik, seperti patah, penyok, atau keausan yang signifikan, perbaikan fisik diperlukan. Ini bisa

melibatkan pengelasan, penggantian bagian yang rusak, atau pembersihan dan penyesuaian komponen yang mengalami keausan.. Setelah perbaikan dilakukan, mandrel dan chucker perlu diperiksa dan diuji untuk memastikan kinerja yang baik.

Penilaian *concequence, exposure* dan *likelihood* dari sumber risiko serta risiko pada tiap-tiap tahapan pekerjaan penulis dapatkan dari analisa dan diskusi dengan spervisor produksi dan ahli K3. Diskusi dimulai dengan menilai konsekuensi risiko, kemungkinan terjadinya konsekuensi, tingkat paparan terhadap risiko, serta penilaian level risiko berdasarkan petunjuk kategori penilaian risiko semi kuantitatif sesuai dengan standar AS/NZS 4360:2004.

**Tabel 5.** Penilaian Risiko dan Level Risiko Pada pekerjaan Pengoperasian Mesin *Piercing Mill*

| No | Pekerjaan                          | Tahapan Pekerjaan   | Sumber risiko                                    | Risiko                            | C  | L   | E   | Level Risiko       |
|----|------------------------------------|---|--|-----------------------------------|----|-----|-----|--------------------|
| 1  | Mengoperasikan mesin piercing mill | Material keluar dari <i>furnace</i> menuju <i>piercing mill</i> | 1.1 Kejatuhan material billet dengan suhu tinggi | Patah tulang dan luka berat       | 50 | 0.5 | 0.5 | (12.5) Substantial |
|    |                                    | Pengangkatan material dari v-roll menuju ke rak piercing        | 1.2 terkena percikan kerak material panas        | Luka bakar                        | 15 | 10  | 6   | (900) Very High    |
|    |                                    | Meluruskan billet kedudukan piercing                            | 1.3 Pengait terlepas karena material berat       | Terjatuh dan mengalami luka bakar | 25 | 6   | 2   | (300) Priority 1   |
|    |                                    | Menabur garam pada permukaan billet                             | 1.4 Terpapar panas                               | Iritasi pada mata dan dehidrasi   | 25 | 10  | 3   | (750) Very High    |
|    |                                    |   | 1.5 Terpapar asap dan debu                       | Infeksi pada paru-paru            | 25 | 10  | 3   | (750) Very High    |
|    |                                    |   | 1.6 Kebisingan yang tinggi                       | Gangguan pada telinga             | 25 | 10  | 3   | (750) Very High    |
|    |                                    | Menghidupkan Colling water pada mesin piercing Mill             | 1.7 Terkena percikan air panas                   | Kulit melepuh                     | 15 | 6   | 3   | (270) Priority 1   |
|    |                                    | Setting ukuran jarak roller                                     | 1.8 Mengukur jarak antara dua roller             | Terjepit                          | 1  | 3   | 1   | (3) Acceptable     |
|    |                                    | Pemasangan tapak  | 1.9 Tapak yang diangkat jatuh                    | Tanagn tertimpa tapak             | 1  | 3   | 1   | (3) Acceptable     |
| 2  | Mengoperasikan mandrel             | <i>Setting mandrel</i>  | 2.1 Kurangnya pegangan dan tempat yang licin     | Terjatuh                          | 1  | 6   | 2   | (12) Acceptable    |

| No  | Pekerjaan                                   | Tahapan Pekerjaan  | Sumber risiko   | Risiko                            | C   | L                 | E   | Level Risiko      |
|---|---|--|---|-----------------------------------|-----|-------------------|-----|-------------------|
|   | dan chucker piercing mill                   | Menghidupkan <i>Colling water mandrel</i>                                  | 2.2 Terkena percikan air panas  | Kulit melepuh                     | 15  | 10                | 3   | (450) Very High   |
|   |   | Menjalankan <i>mandrel</i> menuju ke tengah <i>roller piercing mill</i>    | 2.3 Tertabrak <i>mandrel</i>  | Terjatuh dan mengalami luka sayat | 25  | 3                 | 0.5 | (37,5) Priority 3 |
|   |   | 5 <i>chucker</i> menjepit <i>mandrel</i>                                   | 2.4 <i>Hydroulic</i> pecah  | Cidera fisik memar, tergoras      | 25  | 3                 | 0.5 | (37,5) Priority 3 |
|   |   | Penarikan <i>mandrel</i> dari tengah <i>roller</i> yang membawa pipa panas | 2.5 Terpapar panas dan asap   | Dehidrasi dangangguan paru-paru   | 25  | 10                | 3   | (750) Very High   |
|   |   | 5 <i>chucker</i> membuka jepitan <i>step by step</i>                       | 2.6 Pipa menabrak penjepit menyebabkan pipa menjadi hancur                          | Luka bakar                        | 15  | 3                 | 0.5 | (22.5) Priority 3 |
|   |   | Pencongkelan pipa panas diujung kepala <i>mandrel</i>                      | 2.7 Tingkat kebisingan yang tinggi  | Gangguan pendengaran              | 25  | 10                | 3   | (750) Very High   |
|   |   |  | 2.8 Terpapar panas  | Dehidrasi                         | 25  | 10                | 3   | (750) Very High   |
| Pengangkatan pipa menggunakan <i>stoper</i> | 2.9 Pipa yang diangkat merupakan pipa panas | Tertimpa pipa  | 25  | 0.5                               | 0.5 | (6,25) Acceptable |     |                   |
| 3   | Perbaikan mesin piercing Mill               | Melepas/memasang baut dari mesin ke roller                                 | 3.1 Kunci terlempar   | Mengalami luka dan memar          | 15  | 3                 | 3   | (135) Substantial |
|   |   | Memindahkan tutup mesin piercing Mill dan roller                           | 3.2 Pengangkatan tutup mesin piercing dan roller menggunakan crane                  | Tertimpa saat pengangkatan        | 50  | 0.5               | 0.5 | (12.5) Acceptable |
|   |   | Penggerindaan permukaan tapak piercing                                     | 3.3 Mata gerinda terlepas   | Tangan tergores mata gerinda      | 15  | 3                 | 1   | (45) Priority 3   |
|   |   | Penghalusan roller menggunakan gerinda                                     | 3.4 Mata terkena serpihan besi  | Mengalami kebutaan                | 25  | 6                 | 0.5 | (75) Substantial  |
|   |   | Pengelasan <i>Colling water</i> mesin <i>piercing mill</i>                 | 3.5 Sinar las   | Cidera pada mata                  | 15  | 3                 | 3   | (135) Substantial |
| 4   | Perbaikan mandrel dan chucker               | Pergantian kepala penusuk karena sudah rusak                               | 4.1 Kepala penusuk panas  | Kulit melepuh                     | 15  | 10                | 3   | (450) Very High   |
|   |   | Penggerindaan kepala penusuk   | 4.2 Tergores mata gerinda, terlilit putaran gerinda dan percikan logam masuk kemata | Luka pada tangan dan iritasi mata | 15  | 3                 | 1   | (45) Priority 3   |

| No | Pekerjaan | Tahapan Pekerjaan   | Sumber risiko                                       | Risiko              | C  | L   | E   | Level Risiko      |
|----|-----------|---|---|---------------------|----|-----|-----|-------------------|
|    |           | Memutar penusuk Dangan kunci                                  | 4.3 Kunci terlempar karena beban yang diputar berat | Luka gores          | 15 | 3   | 1   | (45)Priority 3    |
|    |           | Pengelasan untuk memasang baut dari pangkal penusuk kemandrel | 4.4 Sinar las                                       | Cidera pada mata    | 15 | 3   | 2   | (90) Substantial  |
|    |           | Penyambungan rantai mandrel                                   | 4.5 Rantai untuk menarik mandrel putus              | Terjepit            | 1  | 3   | 1   | (3) Acceptable    |
|    |           | Mengeluarkan pipa Colling water dari dalam penusuk            | 4.6 Pipa masih dalam keadaan panas                  | Tangan melepuh      | 15 | 10  | 3   | (450) Very High   |
|    |           | Pergantian hidrolik <i>chucker</i>                            | 4.7 Terjepit hidrolik                               | Patah tulang tangan | 50 | 3   | 0.5 | (75) Substantial  |
|    |           | Pengerindaan roda penjepit                                    | 4.8 Terkena serpihan besi pada mata                 | Kebutaan            | 25 | 0.5 | 0.5 | (6,25) Acceptable |

(Sumber: Data Penelitian 2023)

Rekomendasi yang dapat diperoleh oleh perusahaan penulis setelah berhasil mengidentifikasi tingkat risiko melalui diskusi dengan *supervisor* dan ahli K3. Pertama level risiko *very high* terdapat 10 sumber risiko yang dikategorikan level *very high*, empat sumber risiko dari pekerjaan mengoperasikan mesin *piercing mill*, empat pekerjaan

mengoperasikan *mandrel dan chucker piercing mill* dan dua dari pekerjaan perbaikan *mandrel dan chucker piercing mill*. Langkah-langkah yang perlu diambil mengacu pada pedoman penilaian risiko semi kuantitatif standar AS/NZS 4360:2004 adalah menghentikan sementara aktivitas yang menimbulkan risiko sampai risiko dapat dikurangi.

**Tabel 6.** Rekomendasi Penelitian

| No | Bentuk Risiko  | Level Risiko      | Rekomendasi Penelitian | Keterangan  |
|----|--|-------------------|------------------------|---|
| 1  | Terkena percikan kerak materil <i>billet</i> panas sehingga mengalami luka bakar | <i>Very High</i>  | Pembenahan sistem      | Perusahaan memberikan sanksi tegas terhadap operator yang tidak memakai APD sesuai dengan SOP seperti surat peringatan supaya tidak ada lagi operator yang melipat lengan baju  |
| 2  | Terpapar panas, debu dan kebisingan yang tinggi                                  | <i>Very High</i>  | Pembenahan sistem      | Perusahaan harus memberikan sanksi tegas berupa surat peringatan terhadap operator yang tidak menggunakan APD dan melakukan provokasi yang konsisten untuk para pekerja dilapangan agar menggunakan APD yang lengkap itu sangatlah penting, seperti melalui <i>breafing</i> pagi dan media sosial |
| 3  | Kulit melepuh terkena <i>colling water mandrel</i>                               | <i>Very High</i>  | Pembenahan sistem      | <i>Supervisor</i> produksi harus memastikan operator mematikan <i>colling water</i> ketika mandrel berjalan ketengah mesin <i>piercing mill</i> , supaya air <i>colling water</i> yang panas tidak mengenai operator yang lain  |
| 4  | Terjatuh dan mengalami luka bakar  | <i>Priority 1</i> | Penyediaan alat        | Melakukan <i>breafing</i> sebelum bekerja dan melakukan pergantian alat yang sudah tidak layak untuk dipakai  |

| No | Bentuk Risiko                                      | Level Risiko       | Rekomendasi Penelitian | Keterangan  |
|----|--|--------------------|------------------------|---|
| 5  | Kulit melepuh terkena percikan air panas           | <i>Priority 1</i>  | Pembenahan sistem      | <i>Hitter jacket</i> yang jarang digunakan menyebabkan operator terkena air panas, supervisor produksi harus memantau operator yang tidak menggunakan APD sesuai SOP dan memberikan sanksi yang tegas     |
| 6  | Mengalami luka dan memar saat melakukan penguncian | <i>Substantial</i> | Pembenahan sistem      | Tingkatkan konsentrasi pada pekerja dan melakukan <i>breafing</i> sebelum melakukan pekerjaan   |
| 7  | Mengalami kebutaan karena percikan mata gerinda    | <i>Substantial</i> | Pembenahan sistem      | Perusahaan memberikan sanksi tegas terhadap operator yang tidak memakai APD sesuai dengan SOP seperti surat peringatan supaya tidak ada lagi operator yang tidak memakai <i>faceild</i> saat pengerindaan |
| 8  | Cidera pada mata saat mengelas                     | <i>Substantial</i> | Pembenahan sistem      | Ahli K3 melakukan pengawasan ketika operator melakukan pekerjaan pengelasan dilapangan  |
| 9  | Cidera pada mata saat mengelas                     | <i>Substantial</i> | Pembenahan sistem      | Ahli K3 melakukan pengawasan ketika operator melakukan pekerjaan pengelasan dilapangan  |
| 10 | Patah tulang terjepit <i>hydraulic</i>             | <i>Substantial</i> | Pembenahan sistem      | Tingkatkan konsentrasi pada pekerja dan melakukan <i>breafing</i> sebelum melakukan pekerjaan   |
| 11 | Terjatuh dan mengalami luka sayat                  | <i>Priority 3</i>  | Pembenahan sistem      | Tingkatkan konsentrasi pada pekerja dan melakukan <i>breafing</i> sebelum melakukan pekerjaan   |
| 12 | Cidera fisik memar, tergoras                       | <i>Priority 3</i>  | Penyediaan alat        | Melakukan pemeriksaann pada <i>hose</i> yang telah lama digunakan dan mengganti yang baru   |
| 13 | Mengalami luka bakar                               | <i>Priority 3</i>  | Pembenahan sistem      | Ahli K3 melakukan observasi langsung saat produksi memastikan operator menggunakan APD sesuai dengan SOP  |
| 14 | Tangan tergores mata gerinda                       | <i>Priority 3</i>  | Pembenahan sistem      | Sebelum memulai pekerjaan menggerinda ahli K3 harus menyiapkan <i>work permit</i> dan melakukan pemeriksaan pada gerinda tersebut   |
| 15 | Luka pada tangan dan iritasi mata                  | <i>Priority 3</i>  | Pembenahan sistem      | Provokasi secara konsisten untuk meningkatkan kesadaran menggunakan APD secara lengkap  |
| 16 | Mengalami luka gores                               | <i>Priority 3</i>  | Pembenahan sistem      | <i>Supervisor</i> melakukan pengawasan saat pekerjaan dilakukan dan memastikan pekerjaan tersebut dilakukan lebih dari satu orang   |
| 17 | Kejatuhan material billet dengan suhu tinggi       | <i>Acceptable</i>  | Pembenahan sistem      | Ahli K3 melakukan pengawasan kontinu saat proses pekerjaan berlangsung  |
| 18 | Mengukur jarak antara dua roller risiko terjepit   | <i>Acceptable</i>  | Pembenahan sistem      | <i>Supervisor</i> memastikan control panel untuk mesin <i>piercing mill</i> telah terpasang loto  |
| 19 | Jari tertimpa tapak saat pengangkatan              | <i>Acceptable</i>  | Penyediaan alat        | Membuatkan alat untuk mengangkat tapak pada saat pemasangan   |
| 20 | Terjatuh saat <i>setting mandrel</i>               | <i>Acceptable</i>  | Penyediaan alat        | Membuatkan pegangan yang permanen dan memastikan pijakan tidak terdapat oli atau pelumas yang berceceran  |
| 21 | Tertimpa pipa saat pengungkit mengangkat pipa      | <i>Acceptable</i>  | Pembenahan sistem      | Provokasi yang konsisten pada setiap operator untuk lebih berkonsentrasi saat melakukan pekerjaan   |
| 22 | Terjepit rantai                                    | <i>Acceptable</i>  | Pembenahan sistem      | Sanksi tegas untuk operaror yang tidak memakai APD lengkap saat melakukan pekerjaan   |
| 23 | Kebutaan terkena serpihan mata gerinda             | <i>Acceptable</i>  | Pembenahan sistem      | Sebelum memulai pekerjaan menggerinda ahli K3 harus menyiapkan <i>work permit</i> dan melakukan pemeriksaan pada gerinda tersebut   |

(Sumber: Data Penelitian 2023)

### SIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian adalah

1. Bentuk identifikasi risiko pekerjaan pengoperasian mesin *piercing mill* empat pekerjaan.
2. Level risiko pada pengoperasian mesin *piercing mill* di bagi dalam lima kategori berdasarkan ketentuan penilaian risiko semi kuantitatif standar AS/NZS 4360:2004. Adapun penilaian level risiko yang pertama yaitu level risiko *very high* terdapat tiga sumber risiko. Level risiko yang kedua yaitu *priority 1* terdapat dua sumber risiko. Level risiko yang ketiga yaitu *substantial* terdapat lima sumber risiko. Level risiko yang keempat yaitu *priority 3* terdapat enam sumber risiko dan level risiko yang terakhir *acceptable* terdapat tujuh sumber risiko.
3. Rekomendasi untuk perusahaan dalam memaksimalkan upaya pengendalian K3 dan mencegah kecelakaan kerja yaitu pertama pembenahan pada sistem dan penyediaan alat.

### DAFTAR PUSTAKA

Anthony, M. B. (2020). Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada Pengoperasian Overhead Crane Menggunakan Metode SWIFT (Structured What If Technique) di PT. ABC. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 4(1), 30. <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v4i1.889>

Asilah, N., & Yuantari, M. G. C. (2020). Analisis Faktor Kejadian Kecelakaan Kerja pada Pekerja Industri Tahu. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v1i1.41434>

Faizah, A., Sutikno, B., & Hastari, S. (2021). Pengaruh Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada Kantor Pt. Pln. *Jurnal EMA*, 6(1). <https://doi.org/10.47335/ema.v6i1.6>

4Ilmansyah, Y., Mahbubah, N. A., Widyaningrum, D., Studi, P., Industri, T., Gresik, U. M., & Bahaya, P. (2020). Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya. *Keselamatan Da Kesehatan Kerja (K3)*, 8(1).

Karo, F. K., & Ridho, M. R. (2021). Analisis Risiko K3 Bekerja Di Ketinggian Pada Teknisi Pasang Baru Di Pt Telkom Akses Riau. *Comasie*, 5(4), 69–78.

Kristiawan Rolan, A. R. (2019). Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja pada area penambangan batu kapur unit alat berat pt. semen padang. *Jurnal Bina Tambang*, 5(2), 11–21.

Marfiana, P., Ritonga, H. K., & Salsabiela, M. (2019). Implementasi Job Safety Analysis (JSA) Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja. *Jurnal Migasian*, 3(December 2019), 25–32. <https://doi.org/10.36601/jurnal-migasian.v3i2.75>

Prabaswari, A. D., Maulda, M., & Sari, A. D. (2017). Analisis Resiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pekerja Bagian Pengemasan Minipack Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada CV. XYZ. *Jurnal Ergonomi Dan K3*, 2(1), 27–34. <https://doi.org/10.5614/j.ergo.2017.2.1.3>

|   |   |
|---|---|
|  | <p>Penulis pertama, Ardi Astanto, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>   |
|  | <p>Penulis kedua, Sri Zetli, S.T., M.T. Merupakan Dosen Prodi Teknik Industri Universitas Putera Batam. Penulis berkecimpung di bidang Teknik dan Ergonomi.</p> |