

---

---

## IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO PADA PROSES SANDBLASTING PT BUDHI WIGUNA PRIMA

**Ilham Zidan Riyadi<sup>1</sup>; Hardiyono<sup>2</sup>; L.M. Zainul<sup>3</sup>**

Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Program Diploma IV, Universitas Balikpapan, Jl. Pupuk Raya,

Gn. Bahagia Balikpapan 76114 Telp. (0542) 764205

Email: ilhamzidan015bbpn@gmail.com<sup>1</sup>, hardiyono@uniba-bpn.ac.id<sup>2</sup>,  
zainul@uniba-bpn.ac.id<sup>3</sup>

### ABSTRAK

*Sandblasting* adalah proses penyemprotan abrasive material biasanya berupa pasir silika atau steel grit dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material kontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dll. Selain itu juga bertujuan untuk membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal agar dapat tercapai tingkat perekatan yang baik antara permukaan metal dengan bahan pelindung misalnya cat. Potensi bahaya *sandblasting* lainnya adalah bahaya kebakaran dari benda-benda berbahan metal/besi yang berisiko terbakar, dan pekerja yang cenderung tidak peduli dengan bahaya yang mereka hadapi di tempat kerja. Ini terjadi karena kurangnya informasi terkait prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah mengungkapkan fakta, keadaan yang terjadi saat penelitian berjalan dan menyuguhkan apa adanya penelitian deskriptif kualitatif serta menuturkan data yang bersangkutan dengan situasi yang sedang terjadi, sikap serta pandangan yang terjadi pada proses *sandblasting* di workshop mesin produksi PT Budhi Wiguna Prima. Berdasarkan hasil penelitian diperlukan nya identifikasi bahaya untuk mengetahui potensi bahaya pada aktifitas bisnis perusahaan khususnya pada proses *sandblasting* dan menentukan nilai risiko serta melakukan tindakan pengendalian guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang mungkin timbul dari proses *sandblasting* di area workshop mesin produksi PT Budhi Wiguna Prima. Dalam proses *sandblasting* PT Budhi Wiguna Prima telah berupaya untuk melakukan pengendalian risiko melalui pembuatan SOP (*standar operasional prosedur*), SOP yang dibuat telah memuat pengendalian-pengendalian terhadap potensi bahaya.

**Kata Kunci: Identifikasi Bahaya, Sandblasting, Risiko.**

---

---

### ABSTRACT

*Sandblasting is the process of spraying abrasive material, usually in the form of silica sand or steel grit, at high pressure on a surface with the aim of removing contaminating material such as rust, paint, salt, oil, etc. Apart from that, it also aims to create a profile (roughness) on the metal surface so that a good level of adhesion can be achieved between the metal surface and protective materials such as paint. Another potential danger of sandblasting is the danger of fire from*

*metal/iron objects which are at risk of burning, and workers who tend not to care about the dangers they face in the workplace. This occurs due to a lack of information related to occupational safety and health principles. The aim of this research is to reveal the facts and circumstances that occurred while the research was in progress and to present qualitative descriptive research as well as to explain the data relating to the current situation, attitudes and views that occurred during the sandblasting process at the production machine workshop of PT Budhi Wiguna Prima. Based on the research results, it is necessary to identify hazards to determine potential dangers in the company's business activities, especially in the sandblasting process and determine the risk value and take control measures to prevent work accidents that may arise from the sandblasting process in the production machine workshop area of PT Budhi Wiguna Prima. In the sandblasting process, PT Budhi Wiguna Prima has attempted to control risks by creating SOP (standard operating procedure). The SOP created contains controls for potential hazards.*

***Keywords: Hazard Identification, Sandblasting, Risk.***

---

## **PENDAHULUAN**

Saat ini pekerjaan fabrikasi pelat baja merupakan pekerjaan yang sangat penting dalam teknologi industri, hampir semua material alat berat seperti bearing wheel hub dan spindle terbuat dari logam, seluruh benda berbahan dasar metal/besi akan mengalami karat/korosi (Kurniawan & Periyanto, 2019).

Salah satu cara yang paling efektif dan cepat untuk mengusir karat/korosi yaitu sandblasting. Sandblasting, adalah proses penyemprotan abrasive material biasanya berupa pasir silika atau steel grit dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material kontaminasi seperti karat, cat, garam, oli dll. Selain itu juga bertujuan untuk membuat profile (kekasaran) pada permukaan metal agar dapat tercapai tingkat perekatan yang baik antara permukaan metal dengan bahan pelindung misalnya cat (Kurniawan & Periyanto, 2019).

Pada kegiatan sandblasting ini diketahui terdapat potensi bahaya yang dapat mengancam kesehatan dan keselamatan pekerja. Saat mesin sandblast dihidupkan/bekerja, suara yang dihasilkan dari mesin sandblast ini sangat keras dan termasuk dalam kategori kebisingan. Paparan bising dari mesin sandblast tersebut berisiko menimbulkan ketulian/berkurangnya kemampuan dengar para pekerja (Dekanawati et al., 2021).

Potensi bahaya dalam proses sandblasting, bahaya pada saat menyemprotkan pasir bertekanan tinggi, debu akibat sandblasting tersebut karena adanya tekanan udara konsekuensinya akan menyebar ke segala arah, sehingga pemandangan yang terlihat bila ada kegiatan sandblasting adalah kepulan debu halus berwarna abu-abu keputih-putihan mengepul seperti awan atau asap. Partikel yang agak besar terpental kembali dengan cepat dan keras sehingga sangat berbahaya bagi operator sandblasting (Utomo et al., 2019).

Potensi bahaya sandblasting lainnya adalah bahaya kebakaran dari benda-benda berbahan metal/besi yang berisiko terbakar, dan pekerja yang cenderung tidak peduli dengan bahaya yang mereka hadapi di tempat kerja. Ini terjadi karena kurangnya informasi terkait prinsip-prinsip keselamatan dan kesehatan kerja.

Berdasarkan hasil olah data kecelakaan kerja dan Penyakit Akibat Kerja (PAK) dari program Jaminan Kecelakaan Kerja (JKK) BPJS Ketenagakerjaan tahun 2022, yang masih menunjukkan kecenderungan peningkatan kasus setiap tahunnya. Pada tahun 2021 tercatat sebanyak 234.370 kasus yang menyebabkan kematian pekerja/buruh sebanyak 6.552 orang, meningkat sebesar 5,7% dibandingkan dengan tahun 2020. Angka tersebut menjadi indikasi bahwa penerapan K3 harus semakin

menjadi prioritas bagi dunia kerja di Indonesia (Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan Dan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Kementerian Ketenagakerjaan, 2022).

Penelitian yang dilakukan Tutut Nur Asih, dkk (2021) menunjukkan bahwa pada proses sandblasting terdapat dua langkah pekerjaan yang memiliki sepuluh potensi bahaya. Pada sepuluh potensi bahaya di proses sandblasting, satu bahaya termasuk dalam level extreme risk, dua bahaya termasuk dalam level high risk, satu bahaya termasuk dalam level moderate risk dan enam bahaya dengan level low risk. Pada proses sandblasting terdapat satu bahaya termasuk dalam level extreme risk dimana kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi dan pekerjaan harus segera di hentikan, dua bahaya termasuk dalam level high risk dimana penanganan harus segera dilakukan, satu bahaya termasuk dalam level moderate risk dimana diperlukan tindakan untuk mengurangi risiko (Asih et al., 2021).

PT Budhi Wiguna Prima devisi Surface Engineering spesialisasi dalam penyediaan jasa perbaikan dan pembuatan kembali komponen-komponen mesin industri yang rusak dan merupakan perusahaan yang bergerak dibidang fabrikasi pelat baja. Pelat baja merupakan meterial yang bisa dikatakan paling efisien, karena proses penyambungan dengan menggunakan teknologi las dan proses reparasi yang cukup memakan waktu yang relatif efisien (Albakry et al., 2004). Dalam pekerjaan fabrikasi pelat baja ini pekerja berhubungan langsung dengan kegiatan sandblasting yang memiliki risiko kecelakaan kerja tinggi dan berbahaya.

Berdasarkan hasil observasi awal di area workshop PT Budhi Wiguna Prima, ditemukan berbagai potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan pekerja dalam proses sandblasting pekerjaan reparasi wheel hub dan spindle seperti bahaya akibat semprotan sand/pasir selama proses sandblast yang mana terdapat banyak paparan debu sehingga apabila mengenai pekerja dapat berisiko terjadi iritasi mata dan

infeksi saluran pernafasan (Dekanawati et al., 2021).

Untuk itu diperlukan identifikasi bahaya untuk mengetahui potensi bahaya pada aktifitas bisnis perusahaan khususnya pada proses sandblasting dan menentukan nilai risiko serta melakukan tindakan pengendalian guna mencegah terjadinya kecelakaan kerja yang mungkin timbul dari proses sandblasting di area workshop mesin produksi PT Budhi Wiguna Prima.

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik melaksanakan observasi dan penelitian dengan judul “Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Proses Sandblasting PT Budhi Wiguna Prima”. Dengan begitu, diharapkan dapat memfasilitasi perusahaan dan manajemen dalam pengendalian keselamatan di tempat kerja serta meminimalkan kemungkinan kecelakaan atau penyakit akibat kerja guna memberikan rasa aman dan selamat terhadap pekerja.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan tujuan utama membuat gambaran maupun deskripsi tentang suatu penerapan secara objektif. Tujuan dari penelitian ini adalah mengungkapkan fakta, keadaan yang terjadi saat penelitian berjalan dan menyuguhkan apa adanya penelitian deskriptif kualitatif serta menuturkan data yang bersangkutan dengan situasi yang sedang terjadi, sikap serta pandangan yang terjadi pada proses *sandblasting* di workshop mesin produksi PT Budhi Wiguna Prima.

Lokasi penelitian yang dilakukan oleh peneliti bertempat di PT Budhi Wiguna Prima sebagai workshop fabrikasi dan jasa reparasi, yang berlokasi di Jl. Mayjend Sutoyo No. 39 RT. 106, Balikpapan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan mei 2023. Subjek dalam penelitian ini adalah informan yang mengetahui permasalahan atau prosedur kerja yang akan diteliti dan terlibat didalam aktifitas pekerjaan, tepatnya pada proses *sandblasting* di workshop reparasi dan fabrikasi PT Budhi Wiguna

Prima. Terdapat 5 informan yang telah diwawancarai. Objek penelitian ini adalah proses *sandblasting* di PT Budhi Wiguna Prima terkait dengan potensi bahaya, risiko dan cara pengendalian risiko.

Data merupakan bahan keterangan tentang suatu objek penelitian, oleh karena itu data yang dikumpulkan harus akurat. Penelitian ini menggunakan Data Primer dan Data Sekunder, yaitu :

1. Data Primer

Pengumpulan data primer ini dengan cara melakukan observasi dan wawancara. Data observasi dilakukan untuk memperoleh gambaran bahaya mengenai proses *sandblasting* dengan melakukan pengamatan langsung di lapangan wawancara tidak terstruktur dilakukan dengan *sandblaster* dan pihak yang terkait dalam proses *sandblasting* untuk memperjelas ataupun melakukan cross check data observasi.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan untuk melengkapi hasil penelitian bersumber dari PT Budhi Wiguna Prima. Data tersebut diantaranya, SOP *sandblasting*, profil perusahaan, referensi, literatur, dan dokumen-dokumen mengenai proses *sandblasting* serta pengambilan gambar untuk dianalisis

Analisis data dilakukan berdasarkan standar AS/NZS 4360 (*Australian/New Zealand Standar 4360*) mengenai “*Risk Management*” tahun 2004 yaitu suatu manajemen risiko yang terdiri dari identifikasi bahaya, analisis risiko dan pengendalian risiko dengan menggunakan tabel HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*). Untuk menentukan tingkat risiko digunakan analisa kualitatif yaitu menentukan nilai risiko dengan perhitungan secara manual dari perkalian probability dan consequences.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini disajikan sesuai dengan kerangka konsep dimana penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi bahaya dan melakukan penilaian risiko di workshop PT Budhi Wiguna Prima pada proses *sandblasting*. Teknik identifikasi bahaya dalam penelitian ini dilakukan melalui kegiatan observasi dan wawancara terhadap pihak terkait untuk kelengkapan data dan informasi terkait aktifitas kerja serta potensi bahaya pada area *workshop* mesin produksi. Karena aktifitas-aktifitas pekerjaan yang dilakukan pada proses *sandblasting* PT Budhi Wiguna saling terikat dan bersangkutan dengan aktifitas pengangkutan material, maka dalam melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko membagi aktivitas yang terkait.

Identifikasi bahaya dilakukan mulai dari pengangkutan material wheel hub dan spindle dari dalam area workshop produksi ke area *sandblasting* dan penyemprotan pasir silika ke material yang dituju dengan tekanan.

### Identifikasi Bahaya

1. Pengangkutan material menggunakan forklift

Setiap perusahaan pada proses produksinya selalu menerapkan material handling yang baik, guna memperlancar serta menjaga setiap material atau bahan yang digunakan maupun yang dihasilkan. Dilihat dari fungsinya, forklift tergolong sebagai salah satu material handling equipment yang mempunyai tugas utama memindahkan barang dari satu tempat ke tempat lain. Di sisi lain, forklift adalah salah satu jenis pesawat angkat angkut yang merupakan peralatan teknik dengan risiko bahaya tinggi yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja bilamana tidak ditangani secara baik dan benar. Forklift merupakan salah satu jenis pesawat angkut di atas landasan dan di atas permukaan (Suryanti & Mulyono, 2017).

Hasil observasi dan wawancara pada aktifitas pengangkutan material menggunakan forklift teridentifikasi potensi bahaya ketidakstabilan material saat dipindahkan sehingga dapat menyebabkan pekerja yang berjalan di area forklift yang sedang melintas dapat tertimpa material yang dipindahkan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Fitri Suryanti dan Mulyono pada tahun 2017 yang menyatakan bahwa aktivitas memindahkan material memiliki potensi bahaya salah satunya kejatuhan material yang berasal dari ketidakstabilan material saat sedang dipindahkan, penataan material tidak benar, serta ketidakpatuhan operator forklift terhadap SOP.

Informan 1 (*safety man*) juga memberitahu akan potensi bahaya lainnya yaitu tergores material dan terjepit material yang mana dalam penelitian sebelumnya juga menyatakan hal yang sama. Terjepit material disebabkan oleh proses material handling yang tidak berhati-hati dan tergores material terjadi karena ketidakpatuhan pekerja menggunakan APD yang diwajibkan. Potensi bahaya yang disebabkan oleh penataan material tidak benar hal ini dapat menyebabkan pekerja yang membantu aktifitas material handling ini dapat terjepit oleh material yang dipindahkan. Kepatuhan pekerja dalam menggunakan APD juga merupakan suatu potensi bahaya dalam aktifitas pengangkutan material menggunakan forklift (Suryanti & Mulyono, 2017).

## 2. Penyemprotan pasir silika ke material yang dituju dengan tekanan tinggi

Proses *sandblasting* merupakan proses penyemprotan material dengan bahan abrasif, biasanya berupa pasir silika atau steel grit dengan tekanan tinggi pada suatu permukaan dengan tujuan untuk menghilangkan material-material seperti karat, cat, garam dan oli yang menempel (Sulistyo & Setyorini, 2011). Pada aktivitas penyemprotan pasir silika, bahaya yang teridentifikasi adalah bahaya paparan debu. Sand atau pasir merupakan bahan utama yang

digunakan dalam proses *sandblast*. Akibat semprotan sand/pasir itulah selama proses sandblast banyak terdapat paparan debu yang berasal dari sand/pasir yang digunakan tersebut. Hasil wawancara terhadap informan 1 (*sandblaster*) menyatakan bahwa paparan debu *sandblasting* apabila mengenai pekerja dapat berisiko terjadi iritasi mata dan infeksi saluran pernafasan (Dekanawati et al., 2021). Pernyataan informan 1 ini diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan Izzati Winda Murti dan Ayuk Hartiningsih Ibrahim pada tahun 2018 yang menjelaskan bahwa sisa pasir silika dari proses *sandblasting* termasuk kedalam karakteristik beracun bagi manusia atau lingkungan. Keberadaan pasir silika ini memiliki dampak risiko jangka panjang pada kesehatan yakni bronkritis, asma, dan penyakit lainnya yang mengganggu pernafasan. Selain itu debu dari pasir silika dapat menyebabkan iritasi mata dan kerusakan pada kornea (Murti & Ibrahim, 2018).

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa terdapat berbagai potensi bahaya yang dapat mengancam keselamatan dan kesehatan pekerja dari peralatan *sandblasting* yaitu kompresor. Pada saat melakukan perawatan kompresor terdapat sumber panas pada mesin dan jika pekerja tidak memperhatikan proses kerja maka dampaknya ialah mengalami luka bakar. Kemudian saat kompresor dihidupkan/bekerja, suara yang dihasilkan kompresor ini sangat keras dan termasuk kategori kebisingan. Paparan bising dari mesin kompresor tersebut berisiko menimbulkan ketulian/berkurangnya kemampuan dengar para pekerja. Bahaya ini merupakan bahaya kesehatan kerja dengan jenis bahaya fisik (Dekanawati et al., 2021).

## Penilaian Risiko

Berdasarkan hasil penelitian risiko diketahui pada aktifitas kerja proses *sandblasting* di workshop produksi terdapat 3 jenis risiko yaitu *low risk* (1), *medium risk*

(3), dan *high risk* (8). Menurut ramli (2011) pada konsep ALARP, risiko yang termasuk dalam kategori risiko tinggi (*high risk*) dan sangat tinggi (*significant*) merupakan risiko yang tidak dapat diterima. Risiko ini perlu untuk di lakukan langkah pencegahan dan pengurangan tingkat risiko sampai pada batas yang dapat diterima. Risiko dalam aktifitas kerja proses *sandblasting* di workshop produksi yang masuk dalam kategori high risk adalah sebagai berikut:

1. Pengangkutan material menggunakan forklift

Bahaya yang ditimbulkan pada aktifitas ini memiliki 3 tingkatan risiko yaitu *high risk* diantaranya kemungkinan pekerja tertimpa material yang akan dipindahkan dengan nilai severity 4 dan likelihood 4 dan pekerja terjepit oleh material dengan nilai severity 4 dan likelihood 3. Selanjutnya dalam kategori *high risk* terdapat potensi bahaya pada komunikasi yang kurang baik, yang dapat mengakibatkan kegagalan pada peralatan karena tidak sesuai dengan perencanaan dengan nilai severity 4 dan nilai likelihood 3. Selanjutnya pada kategori *medium risk* terdapat potensi bahaya yang dapat menyebabkan pekerja tersayat plat baja dengan nilai severity 3 dan nilai likelihood 2 dan terdapat potensi bahaya lantai kerja yang licin dapat mengakibatkan pekerja terpeleset dengan nilai severity 3 dan nilai likelihood 3.

2. Penyemprotan pasir silika ke material yang dituju menggunakan tekanan tinggi

Dalam aktifitas ini terdapat satu tingkatan risiko yaitu *high risk* seperti gram serta asap dari proses blasting yang dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan infeksi mata dan gangguan pernafasan dengan nilai severity 4 dan nilai likelihood 3. Potensi bahaya pada peralatan *sandblasting* seperti selang dan nozzle yang diletakkan tidak pada tempatnya yang kemungkinan menyebabkan kaki

sandblaster tersangkut selang dan material dan terjatuh dengan nilai severity 3 dan nilai likelihood 4. Potensi bahaya pada selang dan tabung (hose sandblast) bertekanan tinggi yang dapat menyebabkan hose sandblast pecah/meledak serta menghantam dan melukai badan sandblaster dengan nilai severity 5 dan nilai likelihood 2.

Potensi bahaya sumber panas pada mesin kompresor yang dapat mengakibatkan luka bakar dengan nilai severity dan nilai likelihood 3, tekanan udara pada kompresor yang dapat berisiko terhadap kesehatan dengan nilai severity 4 dan nilai likelihood 4. Potensi bahaya pada lingkungan kerja yaitu terjatuh dengan nilai severity 3 dan nilai likelihood 3, sumber suara pada mesin *sandblasting* dapat mengakibatkan gangguan pada pendengaran baik sementara maupun permanen dengan nilai severity 3 dan nilai likelihood 3.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan mengenai identifikasi bahaya dan penilaian risiko yang dilakukan pada proses *sandblasting* PT Budhi Wiguna Prima dapat disimpulkan bahwa:

1. Potensi bahaya yang teridentifikasi pada 2 aktifitas pekerjaan pada proses *sandblasting* PT Budhi Wiguna Prima terdapat 12 potensi bahaya dengan tingkat risiko yang di dapat yaitu low risk (1), medium risk (3), dan high risk (8).
2. Berdasarkan penilaian risiko pada aktifitas pekerjaan di workshop mesin produksi khususnya pada proses *sandblasting* PT Budhi Wiguna Prima yaitu:
  - a. Tingkat risiko *High* terdapat pada aktifitas: pengangkutan material menggunakan forklift sampai pada aktivitas penyemprotan pasir silika ke material yang dituju menggunakan tekanan tinggi.

- b. Tingkat risiko *Medium* terdapat pada aktifitas: pengangkutan material menggunakan forklift dan penyemprotan pasir silika ke material yang dituju.
  - c. Tingkat risiko *Low* terdapat pada aktifitas: penyemprotan pasir silika ke material yang dituju
3. Dalam proses sandblasting PT Budhi Wiguna Prima telah berupaya untuk melakukan pengendalian risiko melalui pembuatan SOP (*standar operasional prosedur*), SOP yang dibuat telah memuat pengendalian-pengendalian terhadap potensi bahaya. Pengendalian tersebut diantaranya:
- a. Memodifikasi nozzle pada alat sandblasting dan tabung udara yang telah digunakan tetapi tetap sesuai dengan SOP yang berlaku.
  - b. Membekali atau memberikan pelatihan kompetensi kepada pekerja (Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 Tentang Ketenagakerjaan).
  - c. Memasang rambu-rambu keselamatan dan penanda lainnya terkait dengan bahaya yang ada di tempat kerja (Undang Undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja).
  - d. Menyediakan dan memberikan alat pelindung diri (APD) kepada seluruh pekerja sesuai dengan kebutuhan kerjanya.

## SARAN

Saran dan ucapan terima kasih yang tulus penulis sampaikan kepada Universitas Balikpapan yang telah mendukung penelitian dan penulisan artikel ini.

## DAFTAR PUSTAKA

Albakry, M., Guazzato, M., & Vincent Swain, M. (2004). Effect of Sandblasting, Grinding, Polishing And Glazing On The Flexural Strength Of Two Pressable All- Ceramic Dental Materials. *Journal of Dentistry*, 32 (2), 91–99.

- <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2003.08.006>
- Asih, T. N., Mahbubah, N. A., & Fathoni, M. Z. (2021). Identifikasi Bahaya Dan Penilaian Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proses Fabrikasi Dengan Menggunakan Metode Hirarc (Studi Kasus: Pt. Ravana Jaya). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 1(2), 272–303.
- AS/NZS 4360. (2004). *AS/NZS 4360 Risk Management*.  
[www.saiglobal.com/shop](http://www.saiglobal.com/shop)
- Dekanawati, V., Subekti, J., Santoso, E. B., & Lie, J. A. (2021a). Analisa Risiko Pada Pekerjaan Perbaikan Kapal Dengan Hazard Identification Risk Assessment and Determining Control (HIRADC) Di Galangan Kapal Banjarmasin. *Prosiding NSMIS Book*, 3(1), 34–40.
- Jenderal Pembinaan Pengawasan Ketenagakerjaan Dan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Kementerian Ketenagakerjaan, D. R. (2022). *Profil Keselamatan dan Kesehatan Kerja Nasional Indonesia Tahun 2022*.
- Kadri, L., Luqmantoro, L., Zainul, L. M., & Maslina, M. (2023). Pencapaian Penerapan Sistem Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada PT Intipratama Mulyasantika. *Identifikasi*, 9(2), 821-827.
- Kurniawan, W. D., & Periyanto, P. (2019). Proses Sandblasting dan Coating Pada Kapal di PT. Dok Perkapalan Surabaya. *Otopro*, 13 (2), 44. <https://doi.org/10.26740/otopro.v13n2.p44-53>
- Murti, I. W., & Ibrahim, A. H. (2018). Identifikasi Bahaya dan Perancangan Tempat Penyimpanan Sementara (TPS) Limbah B3 Proses Sandblasting di PT Swadaya Graha. *Energy-Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 8(1), 1–7.
- Ningrum, W. P., Siboro, I., Zainul, L. M., & Saputra, D. (2023). Penggunaan Full Body Harness Pada Pekerja Perancah Di PT Graha Mandala Sakti Balikpapan. *Identifikasi*, 9(2), 858-863.

- Pongky, P., Hardiyono, H., Purwanti, S., & Herman, H. (2023). Analisis Pencegahan Bahaya Pada Bengkel Bubut Pt Harmain (Studi Kasus: Dockyard Balikpapan–Marine Service Shipping PT Pertamina (Persero) RU V. *Identifikasi*, 9 (1), 781-786.
- Ramli, S. (2010). *Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja OHSAS 18001* (R. Praptono & H. Djajanigrat, Eds.). Dian Rakyat.
- Sulistyo, E., & Setyorini, P. H. (2011). Pengaruh Waktu Dan Sudut Penyemprotan Pada Proses Sand Blasting Terhadap Laju Korosi Hasil Pengecatan Baja AISI 430. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 2(3), 205–208.
- Suryanti, F., & Mulyono, M. (2017). Hazard Identification Dan Risk Assesment (HIRA) Pada pengoperasian Forklift Di PT Bangun Sarana Baja Gresik. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 6(2), 205–214.
- Sutomo, E., Hardiyono, H., Noeryanto, N., & Ramdan, M. (2023). Evaluasi Sistem Penanggulangan Tanggap Darurat Kebakaran Di PT Ossiana Sakti Ekamaju. *Identifikasi*, 9(2), 797-801.
- Utomo, B., Sugeng, S., Sulaiman, S., & Windyandari, A. (2019). Aplikasi Teknik Pembersihan Plat Baja Karbon Pada Lambung Kapal Dengan Metode Sandblasting. *Jurnal Pengabdian Vokasi*, 1(2), 79–82.
- Zulkifly, Z., Siboro, I., Zainul, L. M., & Purwanti, S. (2023). Analisis Risiko Dan Pengendalian Bahaya Pekerjaan Perbaikan Drainase Pada PT. Ray Empat Pilar. *Identifikasi*, 9(2), 864-870.