

RISK ASSESMENT PADA PROSES GROUND ANCHOR DENGAN PENDEKATAN JOB SAFETY ANALYSIS (JSA) PADA PROYEK PEMBANGUNAN EKA HOSPITAL MT HARYONO PT XYZ

Larisa Laili Akmal¹, Nia Budi Puspitasari²

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya. Untuk mendorong penerapan program K3, pemerintah mengeluarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko pada proses ground anchor di proyek pembangunan Eka Hospital MT Haryono oleh PT XYZ. Penelitian ini menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) dan Risk Assessment memungkinkan identifikasi bahaya dan penilaian risiko secara menyeluruh. Hal ini sejalan dengan pendekatan sebab kecelakaan yang bermula dari adanya kondisi atau tindakan tidak aman saat melakukan aktivitas ground anchor pada pembangunan Eka Hospital. Hasil penilaian menunjukkan bahwa pada tahap perakitan tendon terdapat tiga risiko level tinggi dan satu risiko level sedang, pada instalasi tendon terdapat dua risiko level tinggi, satu risiko level sedang, dan satu risiko level rendah. Pada tahap grouting, terdapat satu risiko level tinggi dan satu risiko level sedang, sedangkan pada instalasi steel bracket terdapat dua risiko level tinggi. Pada tahap stressing, ditemukan satu risiko level ekstrim dan satu risiko level tinggi.

Kata kunci: *Risk Assesment; Ground Anchor; Job Safety Analysis; K3.*

Abstract

[Risk Assesment on The Processground Anchor with Approachjob Safety Analysis (Jsa) on The Eka Hospital MT Haryono Development Project PT XYZ] Occupational safety and health aim to ensure the physical and spiritual well-being of the workforce and humanity in general. To support this, the government issued Law No. 1 of 1970 on work safety. This research identifies and assesses risks in the ground anchor process of the Eka Hospital MT Haryono construction project by PT XYZ using Job Safety Analysis (JSA) and Risk Assessment methods. The approach focuses on accidents caused by unsafe conditions or actions during ground anchor activities. The findings indicate several risks: in the tendon assembly stage, there are three high-level risks and one medium-level risk; during tendon installation, there are two high-level risks, one medium-level risk, and one low-level risk. The grouting stage presents one high-level risk and one medium-level risk, while the steel bracket installation involves two high-level risks. The stressing stage reveals one extreme-level risk and one high-level risk..

Keywords: *Risk Assesment; Ground Anchor; Job Safety Analysis; K3.*

1. Pendahuluan

Pada era digital ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat telah mendorong persaingan yang ketat di antara perusahaan industri

barang maupun jasa untuk menjadi yang terbaik (Ardiansyah, 2023; Tunjungsari & Ginting, 2020). Banyak perusahaan berlomba untuk memberikan kenyamanan dan keamanan, baik bagi para pekerja dalam

melakukan pelayanan maupun dalam proses produksi, maupun bagi konsumen yang menggunakan layanan atau produk mereka.

Keselamatan dan kesehatan kerja berkaitan dengan semua aspek kesehatan dan keselamatan di tempat kerja dengan fokus utamanya adalah sebagai bentuk pencegahan bahaya di tempat kerja (Hedaputri, Indradi, & Illahika, 2021; Saputra & Mahaputra, 2022). Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan komponen penting yang tidak terpisahkan dalam sebuah perusahaan. Penanganan dan pencegahan masalah keselamatan kerja harus ditangani oleh seluruh komponen perusahaan tanpa terkecuali. Lingkungan kerja yang baik adalah lingkungan yang mengutamakan keamanan, kesehatan, dan keselamatan para pekerjanya (Rozenfeld, Sacks, Rosenfeld, & Baum, 2010; Yuliandi & Ahman, 2019). Semua bidang pekerjaan, baik di perusahaan manufaktur maupun jasa, perlu menjamin keamanan, kesehatan, dan keselamatan kerja bagi pekerjanya. Hal ini penting dilakukan agar dapat tercipta produktivitas kerja yang tinggi. Untuk itu, diciptakan istilah K3 atau Keselamatan dan Kesehatan Kerja, yang menjadi landasan bagi setiap bidang pekerjaan dalam melakukan perlindungan bagi semua aspek yang terlibat dalam pekerjaan tersebut.

PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi gedung (Christina & Sudana, 2013). Berbekal pengalaman lebih dari 10 tahun menjadikan PT XYZ sebagai salah satu perusahaan yang menyediakan jasa konstruksi profesional dalam layanan dan selalu meningkatkan mutu atas jasa dan hasil yang diberikan (Margatama & Umar, 2019). Sesuai dengan misinya, PT XYZ mengutamakan keselamatan dan kesehatan lingkungan kerja.

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya (Ahmad, 2022; Mangkunegara & Prabu, 2007). Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, dibutuhkan pengaturan terhadap semua unsur di perusahaan yang melibatkan seluruh pihak. Pengaturan ini merupakan implementasi dari program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang harus menjadi prinsip setiap perusahaan (Zaini, 2017). Untuk mendorong penerapan program K3, pemerintah mengeluarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja (Lala & Indramayu, 2018).

Berdasarkan data *International Labour Organization* (ILO, 2018) menunjukkan bahwa setiap tahun sekitar setiap tahunnya terdapat 380.000 pekerja atau 13,7% dari 2,78 juta pekerja meninggal dunia akibat kecelakaan di tempat kerja atau penyakit akibat kerja dan lebih dari 374 juta pekerja mengalami cedera, luka, atau jatuh sakit setiap tahunnya karena insiden di tempat kerja. Berdasarkan laporan dari Badan Pelaksana Jaminan Sosial (BPJS) Ketenagakerjaan, angka kecelakaan kerja

di Indonesia menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2017, jumlah kasus kecelakaan kerja yang dilaporkan mencapai 123.041 kasus. Namun, angka tersebut melonjak tajam pada tahun 2018, dengan total 173.105 kasus yang dilaporkan sepanjang tahun tersebut (Poskota, 2019). Angka tersebut menegaskan perlunya upaya yang lebih kuat dari semua pihak dalam meningkatkan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

Hasil wawancara dengan *supervisor ground anchor*, terjadi 1 kasus kecelakaan kerja yang mengakibatkan kematian pada tahun 2022. Kasus kecelakaan ini disebabkan oleh proses *stressing* dimana terjadi karena strain yang terputus. Pada tahun 2024 terjadi 3 kasus kecelakaan, diantaranya 1 orang terkena permukaan baja tajam hingga kuku tercopot, dan 2 orang terkena iritasi mata akibat debu. Oleh karena itu, pencegahan insiden kecelakaan dan penyakit akibat kerja harus menjadi prioritas utama untuk melindungi nyawa pekerja dan meningkatkan produktivitas.

Dalam rangka kunjungan dan observasi salah satu proyek yang sedang berjalan di PT XYZ, yakni Eka Hospital, berlangsung di tahap proses struktur, terdapat beberapa aktivitas dalam pembuatan fondasi seperti penggalian, pembesian, *ground anchor*, pembajaan, watering, pembobokan manual. Melalui penelitian ini, penulis menganalisis proses *ground anchor*. Pekerjaan *ground anchor* merupakan sistem perkuatan tanah yang melibatkan pengeboran, pemasangan batang baja, dan pemberian tekanan pada tanah atau batuan berisiko tinggi (Ardianto & Zayadi, 2022; Xanthakos, 1991). Selama menjalani aktivitas kerjanya karyawan berdampingan dengan berbagai risiko kerja. Melalui wawancara dengan kontraktor *ground anchor* (PT A), sudah terdapat *Standard Operating Procedure* (SOP) dan *Job Safety Analysis* (JSA) serta *briefing* K3 untuk para karyawan melakukan aktivitas kerja. Namun, masih cukup banyak risiko kerja yang dapat terjadi di berbagai area instalasi *ground anchor* ini, maka dari itu pihak manajemen merasa perlu mencegah terjadinya risiko kerja dan meningkatkan kesadaran para karyawan akan keselamatan dan kesehatan kerja. Penggunaan *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Risk Assessment* memungkinkan identifikasi bahaya dan penilaian risiko secara menyeluruh (Roughton & Crutchfield, 2011). Metode ini dipilih untuk mengidentifikasi dan menganalisis bahaya pekerjaan. Hal ini sejalan dengan pendekatan sebab kecelakaan yang bermula dari adanya kondisi atau tindakan tidak aman saat melakukan aktivitas *ground anchor* pada pembangunan Eka Hospital. Maka dari itu dapat mengidentifikasi jenis bahaya atau tindakan tidak aman pada setiap jenis pekerjaan dapat dilakukan pencegahan yang tepat dan efektif.

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan penelitian ini, yaitu masih cukup banyak risiko kerja yang dapat terjadi pada aktivitas instalasi *ground anchor* pada

pembangunan Eka Hospital yang diakibatkan oleh kurangnya fokus karyawan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis terhadap keselamatan pekerja. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan rekomendasi dalam terciptanya lingkungan kerja yang aman, nyaman, dan berkelanjutan pada proses instalasi *ground anchor* proyek Eka Hospital. Penelitian ini berusaha untuk dapat mengidentifikasi dan menyusun rekomendasi pada proses pengerjaan *ground anchor* proyek Eka Hospital.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menitikberatkan pada pekerjaan bagian instalasi *ground anchor* pada pembuatan struktur. Data penelitian didapatkan dengan melakukan studi literatur dan studi lapangan terkait permasalahan yang telah diidentifikasi. Dengan studi pustaka dan lapangan, peneliti berusaha mendapatkan informasi terkait permasalahan di PT XYZ. Pada pengumpulan data, dilakukan dengan cara pengamatan langsung saat proses *ground anchor* berlangsung, melakukan wawancara bersama Mba Regina selaku kontraktor *ground anchor*.

Penelitian ini menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dan *Risk Assessment* memungkinkan identifikasi bahaya dan penilaian risiko secara menyeluruh (Roughton & Crutchfield, 2011). Metode ini dipilih untuk mengidentifikasi dan menganalisis bahaya pekerjaan. Hal ini sejalan dengan pendekatan sebab kecelakaan yang bermula dari adanya kondisi atau tindakan tidak aman saat melakukan aktivitas *ground anchor* pada pembangunan Eka Hospital. Penelitian dilakukan di PT XYZ Proyek Pembangunan Eka Hospital MT Haryono Jakarta.

2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan suatu pemikiran dan upaya untuk menjamin keutuhan dan kesempurnaan baik jasmaniah maupun rohaniah tenaga kerja pada khususnya, dan manusia pada umumnya (Mangkunegara & Prabu, 2007). Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, dibutuhkan pengaturan terhadap semua unsur di perusahaan yang melibatkan seluruh pihak. Pengaturan ini merupakan implementasi dari program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang harus menjadi prinsip setiap perusahaan.

Untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja, diperlukan pengaturan terhadap semua unsur di perusahaan yang saling terintegrasi dan melibatkan seluruh pihak. Pengaturan ini penting mengingat adanya keterkaitan antar unsur yang dapat menimbulkan kondisi berpotensi kecelakaan. Pengaturan ini merupakan implementasi program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang harus menjadi komitmen setiap perusahaan. Untuk mendorong penerapan program K3, pemerintah mengeluarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja.

2.2 Job Safety Analysis (JSA)

JSA merupakan metode yang mempelajari suatu pekerjaan untuk mengidentifikasi bahaya dan potensi insiden yang berhubungan dengan setiap langkah, dan digunakan untuk mengembangkan solusi yang dapat menghilangkan dan mengontrol bahaya (Kusumasari, Tarwaka, & Erg, 2014). *Job Safety Analysis* adalah sebuah analisis bahaya pada suatu pekerjaan yang memfokuskan pada tugas pekerjaan sebagai cara untuk mengidentifikasi bahaya sebelum terjadi sebuah insiden atau kecelakaan kerja. Memfokuskan pada hubungan antara pekerja, tugas, alat, dan lingkungan kerja. Idealnya adalah setelah dilakukannya identifikasi bahaya yang tidak dapat dikendalikan, tentunya akan diambil tindakan atau langkah-langkah untuk menghilangkan atau mengurangi mereka ke tingkat risiko yang dapat diterima oleh pekerja (Swartz, 2002). Dapat disimpulkan bahwa JSA merupakan metode yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengendalikan bahaya dalam suatu pekerjaan sebelum terjadinya insiden atau kecelakaan kerja, dengan mempertimbangkan berbagai faktor yang terlibat dalam pekerjaan tersebut.

2.3 Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Dalam melakukan analisis risiko, terdapat beberapa pertimbangan penting yang harus diperhatikan, yaitu sumber-sumber risiko yang teridentifikasi, tingkat keparahan (*severity*) dari setiap risiko, serta kemungkinan (*likelihood*) terjadinya risiko tersebut (Pramesthi, 2020). Skala penilaian risiko dan tingkat risiko beserta keterangannya yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, tabel 3, dan tabel 4.

Tabel 1. Kriteria Likelihood

Kriteria	Keterangan	Skor
<i>Almost Certain</i>	Terjadi hampir di semua keadaan	5
<i>Likely</i>	Sangat mungkin terjadi di semua keadaan	4
<i>Possible</i>	Mungkin terjadi pada suatu waktu	3
<i>Unlikely</i>	Dapat terjadi pada suatu waktu	2
<i>Rare</i>	Hanya dapat terjadi pada keadaan tertentu	1

Tabel 2. Kriteria Severity

Kriteria	Keterangan	Skor
<i>Catastrophic</i>	Kematian, keracunan hingga ke luar area dengan gangguan, kerugian finansial besar	5
<i>Major</i>	Cedera berat, kehilangan kemampuan produksi, penanganan luar area tanpa efek negatif, kerugian finansial besar	4

Tabel 2. Kriteria Severity (Lanjutan)

Kriteria	Keterangan	Skor
<i>Moderate</i>	Memerlukan perawatan medis, penanganan di tempat dengan bantuan pihak luar, kerugian finansial besar	3
<i>Minor</i>	P3K, penanganan di tempat, dan kerugian finansial sedang	2
<i>Insignificant</i>	Tidak terjadi cedera, kerugian finansial kecil	1

Tabel 3. *Qualitative Risk Analysis Matrix Level of Risk*

Likelihood	Severity				
	Insignificant 1	Minor 2	Moderate 3	Major 4	Catastrophic 5
A (almost certain)	H	H	E	E	E
B (likely)	M	H	H	E	E
C (moderate)	L	M	H	E	E
D (unlikely)	L	L	M	H	E
E (rare)	L	L	M	H	H

Keterangan:

E = *extreme risk, immediate action required*

H = *high risk, senior management attention needed*

M = *moderate risk, management responsibility must be specified*

L = *low risk, manage by routine procedures*

Berdasarkan matriks di atas, risiko dinilai berdasarkan tingkat keparahan (*severity*) dan tingkat kemungkinan terjadinya risiko tersebut (*likelihood*). *Risk assessment* dilakukan dengan mengalikan nilai *severity* yang ditimbulkan dengan nilai *likelihood*. Sebagai contoh apabila terdapat suatu potensi kecelakaan kerja yang sangat mungkin terjadi sampai berulang kali dengan dampak berupa sakit sementara tanpa perlu pengobatan, maka penilaian risikonya adalah sebagai berikut:

$\text{Skor risiko} = \text{likelihood} \times \text{severity} \dots\dots\dots (1)$

$\text{Skor risiko} = 5 \times 1$

$\text{Skor risiko} = 5$

Berdasarkan perhitungan, contoh potensi bahaya memperoleh skor 5, maka contoh potensi kecelakaan tersebut termasuk dalam kategori *high* yang ditandai dengan warna oranye.

Tabel 4. Tingkat Risiko

Tingkat Risiko	Keterangan
Ekstrem	Kegiatan tidak boleh dilaksanakan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumber daya yang terbatas, maka pekerjaan tidak dapat dilakukan
Risiko Tinggi	Kegiatan tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Perlu dipertimbangkan sumberdaya yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko. Apabila risiko terdapat dalam pelaksanaan pekerjaan yang masih berlangsung, maka tindakan harus segera dilakukan
Risiko Sedang	Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi. Pengukuran pengurangan risiko harus diterapkan dalam jangka waktu yang ditentukan
Risiko Rendah	Risiko dapat diterima. Pengendalian tambahan tidak diperlukan. Pemantauan diperlukan untuk memastikan bahwa pengendalian telah dipelihara dan diterapkan dengan baik dan benar

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Identifikasi Bahaya Proses *Ground anchor*

Proses instalasi *ground anchor* merupakan salah satu tahapan pembuatan struktur pada gedung. *Ground anchor* sebagai sistem penahan/perkuat tanah yang terdiri dari batang baja (tendon) yang tertanam di dalam tanah atau batuan dan diikat dengan beton atau campuran *grouting* (semen) untuk memberikan kekuatan penahan yang diperlukan (Setiawan, Sentosa, & Iskandar, 2018). Dalam proses pemasangan *ground anchor* ini ternyata menghadirkan berbagai bahaya yang dapat membahayakan keselamatan para pekerja jika tidak diwaspadai. Berikut merupakan bahaya serta risiko proses *ground anchor* yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Identifikasi Bahaya *Ground Anchor*

Tahap Pekerjaan	Bahaya	Risiko
Perakitan Tendon	Tertimpa batan baja	Cidera berat luka
	Tergelincir atau tersandung batan baja	Cidera berat luka
	Terkena permukaan tajam batang baja	Cidera berat luka

Tabel 5. Identifikasi Bahaya *Ground Anchor* (Lanjutan)

Tahap Pekerjaan	Bahaya	Risiko
Instalasi Tendon	Terjatuh ke dalam lubang angkur yang terbuka	Cedeta berat meninggal dunia
	Tertimpa batang baja	Cidera berat luka
	Terkena permukaan tajam batang baja	Cidera berat luka
	Terpeleset di area kerja karena permukaan tidak rata/licin	Cidera berat luka
Grouting	Kebocoran/ledakan selang grouting	Meninggal dunia cedera berat buta
	Terpapar debu semen	Iritasi kulit & mata gangguan pernapasan
Instalasi Steel Barcket	Tergores/terkena percikan api las	Luka bakar meninggal dunia
	Terjepit/tertimpa steel bracket	Cedera berat
Stressing	Tertusuk stran terputus	Meninggal dunia cedera berat
	Terjepit <i>hidrolik jack stressing</i>	Cedera berat luka

3.2 Penilaian Risiko

Penilaian risiko dilakukan dengan menggunakan standar penilaian AS/NZS 4360 tahun 1999 mempertimbangkan dua parameter yang digunakan, yaitu kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*severity*). Berikut merupakan penilaian risiko *ground anchor* yang ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Penilaian Risiko *Ground Anchor*

Tahap Pekerjaan	Bahaya	L	C	R	Kategori Risiko
Perakitan Tendon	Tertimpa batang baja	2	4	8	Tinggi
	Tergelincir atau	1	3	4	Sedang

	tersandung batang baja				
	Terkena permukaan tajam batang baja	2	4	8	Tinggi
	Terjatuh ke dalam lubang angkur yang terbuka	1	5	5	Tinggi
	Tertimpa batang baja	1	4	4	Sedang
Instalasi Tendon	Terkena permukaan tajam batang baja	2	4	8	Tinggi
	Terpeleset di area kerja karena permukaan tidak rata/licin	2	2	4	Rendah
Grouting	Kebocoran/ledakan selang grouting	1	5	5	Tinggi
	Terpapar debu semen	3	2	6	Sedang
Instalasi Steel Bracket	Tergores/terkena percikan api las	1	4	4	Tinggi
	Terjepit/tertimpa steel bracket	1	5	5	Tinggi
Stressing	Tertusuk stran terputus	2	5	10	Ekstrem
	Terjepit <i>hidrolik jack stressing</i>	1	4	4	Tinggi

3.2 Job Safety Analysis (JSA)

Proses analisis risiko keselamatan pada penelitian ini dilakukan dengan cara wawancara dengan kontraktor *ground anchor* PT XYZ. Dalam tabel akan dijelaskan mengenai tahapan pekerjaan *ground anchor*, potensi bahaya yang terdapat pada tiap tahapan pekerjaan, risiko yang mungkin terjadi pada tiap tahapan pekerjaan, penilaian risiko, dan tindakan pengendalian. Dibawah ini merupakan JSA pada *ground anchor* yang ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7. *Job Safety Analysis* pada Proses *Ground Anchor*

Tahap Pekerjaan	Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori	Upaya Pengendalian
			L	C	R		
Perakitan Tendon	Tertimpa batang baja	Cedera berat, Luka	2	4	8	Tinggi	Menggunakan <i>helmet</i> , <i>safety shoes</i> , <i>safety glasses</i> , memasang <i>warning sign restricted area</i> , konsentrasi, dan berhati-hati saat bekerja, melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
	Tergelincir atau tersandung batang baja	Cedera, Luka	1	3	4	Sedang	Menggunakan <i>safety shoes</i> , memakai <i>helmet</i> , memasang <i>warning sign restricted area</i> dan <i>safety line</i> , memasang papan pijakan di area basah, melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
	Terkena permukaan tajam batang baja	Cedera berat, Luka	2	4	8	Tinggi	Arahkan tangan pada posisi yang benar, konsentrasi, dan berhati-hati saat bekerja, memakai <i>helmet</i> , <i>safety shoes</i> , dan sarung tangan, melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
Instalasi Tendon	Terjatuh ke dalam lubang angkur yang terbuka	Cedera berat, mening gal dunia	1	5	5	Tinggi	Memasang <i>warning sign restricted area</i> dan <i>safety line</i> , Menjaga jarak aman saat bekerja, konsentrasi, dan berhati-hati, menggunakan APD (<i>safety belt body harness</i>), melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
	Tertimpa batang baja	Cedera berat, luka	1	4	4	Sedang	Menggunakan <i>helmet</i> , <i>safety shoes</i> , <i>safety glasses</i> , memasang <i>warning sign restricted area</i> , konsentrasi, dan berhati-hati saat bekerja, melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
	Terkena permukaan tajam batang baja	Cedera berat, luka	2	4	8	Tinggi	Arahkan tangan pada posisi yang benar, memakai <i>helmet</i> , <i>safety shoes</i> , dan sarung tangan, konsentrasi, dan berhati-hati saat bekerja, melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
	Terpeleset di area kerja karena permukaan tidak rata/licin	Cedera, luka	2	2	4	Rendah	Memakai <i>helmet</i> , <i>safety shoes</i> , memasangkan <i>warning sign</i> dan <i>safety line</i> di area kerja serta melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja, memasang papan pijakan di area basah, melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
Grouting	Kebocoran/ ledakan selang grouting	Mening gal dunia, cedera berat, buta	1	5	5	Tinggi	Pengecekan rutin pada peralatan sebelum dioperasikan, menggunakan <i>safety gloves</i> , <i>safety shoes</i> , <i>helmet</i> , <i>safety glasses</i> , memasang <i>warning sign restricted area</i> , melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
	Terpapar debu semen	Iritasi kulit & mata, gangguan pernapasan	3	2	6	Sedang	Memberikan arahan bahaya yang ada di lapangan khususnya bahaya debu, menggunakan masker, <i>safety gloves</i> , <i>safety glasses</i> , melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja

Tabel 7. *Job Safety Analysis* pada Proses *Ground Anchor* (Lanjutan)

Tahap Pekerjaan	Bahaya	Risiko	Penilaian Risiko			Kategori	Upaya Pengendalian
Instalasi Steel Bracket	Tergores/terkena percikan api las	Luka bakar	1	4	4	Tinggi	Menggunakan <i>safety gloves</i> , <i>safety glasses</i> , <i>safety shoes</i> , <i>helmet</i> , <i>face shield</i> , melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
	Terjepit/tertimpa steel bracket	Meninggal dunia, cedera berat	1	5	5	Tinggi	Menggunakan alat angkat dan memastikan prosedur pengangkatan yang aman. Memasang <i>barrier</i> di sekitar area kerja, menggunakan <i>helmet</i> , <i>safety shoes</i> , <i>safety glasses</i> , memasang <i>warning sign restricted area</i> , konsentrasi, dan berhati-hati saat bekerja, melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
	Tertusuk stran terputus	Meninggal dunia, cedera berat	2	5	10	Ekstrim	Menggunakan APD lengkap, Memasang <i>warning sign restricted area</i> dan <i>safety line</i> , posisi pekerja di kanan dan kiri <i>bracket steel</i> , memasang <i>barrier</i> disekitar area kerja, melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja
Stressing	Terjepit hidrolis jack stressing	Cedera berat, luka	1	4	4	Tinggi	Menjaga jarak aman saat bekerja, dan berhati-hati saat bekerja, memakai <i>helmet</i> , <i>safety shoes</i> , <i>safety gloves</i> , <i>safety glasses</i> , melakukan <i>safety talk</i> sebelum kerja

3.4 Pembahasan

Keselamatan dan kesehatan kerja merupakan aspek yang sangat penting dalam setiap kegiatan industri, termasuk dalam proses pemasangan *ground anchor*. Untuk meminimalkan risiko kecelakaan kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan produktif, telah dilakukan analisis keselamatan kerja atau *Job Safety Analysis* (JSA) pada setiap tahapan proses pemasangan *ground anchor*. Data didapat melalui wawancara dengan supervisor yang berhubungan langsung dengan pekerjaan tersebut dengan mencari informasi langsung tentang *ground anchor* dan kemudian mengidentifikasi potensi bahaya yang ada. Pada penelitian ini, terdapat hasil JSA yang meliputi identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, serta rekomendasi tindakan pengendalian yang tepat untuk mengatasi bahaya dan risiko yang teridentifikasi. Pada tahap identifikasi bahaya yang dilakukan bahwa potensi bahaya yang ada di setiap aktivitas *ground anchor* berdasarkan bahaya mekanik, bahaya elektrik, dan bahaya kimia. Bahaya mekanik antara lain tertimpa batang baja, terkena permukaan tajam batang baja, terpeleset di tempat kerja, terjatuh akibat terpeleset, terjepit material kerja. Sedangkan bahaya elektrik yaitu, terkena percikan api. Bahaya kimia yaitu terkena percikan api pada tubuh, kebocoran pipa grouting yang mengenai tubuh.

Pada tahap penilaian risiko terdapat empat kategori tingkat yang ditimbulkan pada proses *ground anchor*, yaitu rendah, sedang, tinggi, dan ekstrim.

Berikut merupakan grafik analisis risiko proses *ground anchor* yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik Penilaian Risiko Proses *Ground Anchor*

Terdapat empat kategori tingkat risiko yang ditimbulkan pada area ini, yaitu ekstrim, tinggi, sedang, dan rendah. Risiko yang mempunyai tingkat risiko ekstrim berjumlah satu atau 8% dari keseluruhan risiko yang ada pada area ini. Risiko pada tingkat ini diantara lain, yaitu meninggal dunia yang diakibatkan tertusuk stran yang terputus. Risiko yang mempunyai tingkat risiko tinggi berjumlah delapan atau 61% dari keseluruhan risiko yang ada pada area ini. Risiko pada tingkat ini diantara lain, yaitu cedera berat, buta, dan luka bakar. Pada tingkat sedang sebanyak tiga atau 23% dari keseluruhan risiko pada area ini, yaitu risiko cedera, luka, iritasi kulit dan mata. Pada tingkat risiko rendah terdapat satu risiko atau 8% dari keseluruhan

risiko pada area ini, yaitu terpeleset akibat permukaan kerja basah/licin.

Berdasarkan perhitungan potensi bahaya, contoh potensi bahaya memperoleh skor 8, maka contoh potensi kecelakaan tersebut termasuk dalam kategori tinggi yang ditandai dengan warna oranye. Hasil analisis tingkat risiko keselamatan pada tabel 5.3 di atas menunjukkan bahwa identifikasi dan penilaian risiko pada tahap *stressing* dengan potensi bahaya tertusuk stran yang terputus dan skor risiko 10 termasuk kategori ekstrim. Untuk kategori tinggi terdapat pada tahap perakitan tendon dengan potensi bahaya tertimpa batang baja diperoleh skor risiko 8, dan terkena permukaan tajam batang baja dengan skor risiko 8. Pada tahap instalasi tendon dengan potensi bahaya terjatuh ke dalam lubang angkur yang terbuka dengan skor 5, terkena permukaan tajam batang baja dengan skor risiko 8. Pada tahap *grouting* dengan potensi bahaya kebocoran selang *grouting* dengan skor risiko 5. Pada tahap instalasi bracket steel dengan potensi bahaya tergores/terkena percikan api las dengan skor risiko 4, dan terjepit/tertipa steel bracket dengan skor risiko 5. Pada tahap *stressing* dengan potensi bahaya terjepit hidrolik *jack stressing* dengan skor risiko 4. Untuk kategori sedang terdapat pada tahap perakitan tendon dengan potensi bahaya tergelincir atau tersandung batang baja dengan skor risiko 4. Pada tahap instalasi tendon dengan potensi bahaya tertimpa batang baja dengan skor risiko 4. Pada tahap *grouting* dengan potensi bahaya terpapar debu semen dengan skor risiko 6. Untuk kategori rendah pada tahap instalasi tendon dengan potensi bahaya terpeleset akibat permukaan licin/tidak rata dengan skor risiko 4.

Berdasarkan hierarki pengendalian, upaya pengendalian atau rekomendasi pada proses *ground anchor* yaitu sebagai berikut:

- a. Engineering control, pada kategori ekstrim dan tinggi dengan menggunakan papan pijakan untuk akses jalan pada area kerja yang basah atau permukaan tidak rata, dan memasang barrier di sekitar area kerja, serta memasang safety line di area kerja yang berbahaya.
- b. Administrative control, pada kategori tinggi, sedang, dan rendah dengan pemasangan warning sign di area kerja, serta melakukan safety talk sebelum melakukan pekerjaan.
- c. Pengendalian dari segi *personal protective equipment* (PPE), dengan menggunakan APD. Adapun bentuk alat pelindung diri yang disediakan oleh perusahaan yaitu *safety helmet, safety shoes, safety glasses, face shield, safety harness, masker, dan safety gloves*.
- d. Melakukan pengecekan kelengkapan APD serta peralatan mesin yang akan digunakan sebelum pekerja memulai tugasnya, mendorong pekerja untuk bekerja dengan hati-hati, berkoordinasi

dengan pihak K3, dan menjaga jarak aman antara material dengan mesin kerja, serta mengadakan sosialisasi K3 secara berkala, dengan menekankan pentingnya budaya bekerja dengan aman setiap harinya

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengidentifikasi aktivitas pada proses *ground anchor*, meliputi tahapan perakitan tendon, instalasi tendon, *grouting*, instalasi steel bracket, dan *stressing*. Setelah diidentifikasi mengenai potensi bahaya dan risiko yang mungkin akan terjadi pada tiap tahapan pekerjaan, ditemukan tiga risiko pada tahap perakitan tendon, empat risiko pada tahap instalasi tendon, dua risiko pada tahap *grouting*, dua risiko pada tahap instalasi steel bracket, dan dua risiko pada tahap *stressing*. Dengan total 13 risiko pada pengerjaan *ground anchor*.

Setelah mengidentifikasi dan mengetahui potensi bahaya pada proses *ground anchor*, selanjutnya dilakukan penilaian terhadap risiko berdasarkan potensi bahaya yang timbul menggunakan acuan Australian Standard/New Zealand *Standard for Risk Management* AS/NZS 4360 tahun 1999. Pada tahap perakitan tendon teridentifikasi tiga risiko level tinggi, dan satu risiko level sedang. Pada instalasi tendon teridentifikasi dua risiko level tinggi, satu risiko level sedang, satu risiko level rendah. Pada tahap *grouting* teridentifikasi satu risiko level tinggi, dan satu risiko level sedang. Pada tahap instalasi *steel bracket* teridentifikasi dua risiko level tinggi. Tahapan yang terakhir, yaitu tahap *stressing* teridentifikasi satu risiko level ekstrim, dan satu risiko level tinggi.

Setelah melakukan penelitian terhadap risiko dari proses *ground anchor*, timbul usulan pengendalian risiko berdasarkan pada hierarki pengendalian yang dapat dipertimbangkan oleh perusahaan. Pada sisi *engineering control* rekomendasi pengendalian risiko, yaitu menggunakan papan pijakan untuk akses jalan pada area kerja yang basah atau permukaan tidak rata, memasang *safety line* di area kerja yang berbahaya. Pada pengendalian *administrative control* terdapat usulan pengendalian risiko, pemasangan *warning sign* di area kerja, serta melakukan *safety talk* sebelum melakukan pekerjaan. Pada tingkat *personal protective equipment* (PPE), para karyawan harus memiliki kesadaran diri untuk menggunakan APD lengkap, diantaranya yaitu *safety helmet, safety shoes, safety glasses, face shield, safety harness, masker, dan safety gloves*.

Terdapat beberapa saran yang dapat diberikan kepada peneliti selanjutnya, yaitu Adanya SOP serta sistem kerja yang baik saat melakukan pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi hingga ekstrim agar bekerja sesuai dengan anjuran manajemen dan dapat menghindari adanya kecelakaan kerja. Pada penelitian selanjutnya, dapat memahami aktivitas kerja yang akan diteliti,

karena semakin rinci pemahaman terhadap aktivitas tersebut, semakin tepat pengidentifikasian dan pengendalian risiko yang terkait. Diharapkan penelitian selanjutnya mampu menerapkan rekomendasi perbaikan yang diberikan untuk menilai efektivitasnya dalam memperbaiki kondisi, sebagai cara untuk mengevaluasi keberhasilan dari rekomendasi tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Teknik Industri Universitas Diponegoro yang telah membimbing peneliti dalam menyusun penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ahmad, F. (2022). Implementation of Occupational Safety and Health (K3) for Increasing Employee Productivity. *Jurnal Economic Resources*, 5(2).
- Ardiansyah, W. M. (2023). Peran Teknologi dalam Transformasi Ekonomi dan Bisnis di Era Digital. *JMEB Jurnal Manajemen Ekonomi & Bisnis*, 1(1).
- Ardianto, S. A., & Zayadi, R. (2022). Studi Stabilitas Dinding Penahan Tanah Soldier Pile dengan Perkuatan Ground Anchor. *Prosiding Seminar Intelektual Muda*, 3(2), 351–358.
- Christina, N. P. Y., & Sudana, I. P. (2013). Penilaian kinerja pada PT Adhi Karya dengan pendekatan balanced scorecard. *E-Jurnal Akuntansi Universitas Udayana*, 5(3), 516–529.
- Hedaputri, D. S., Indradi, R., & Illahika, A. P. (2021). Kajian literatur: hubungan tingkat pengetahuan kesehatan dan keselamatan kerja (k3) dengan kejadian kecelakaan kerja. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*, 1(3), 185–193.
- Kusumasari, W. H., Tarwaka, Pgd. S., & Erg, M. (2014). *Penilaian Risiko Pekerjaan Dengan Job Safety Analysis (Jsa) Terhadap Angka Kecelakaan Kerja pada Karyawan PT. Indo Acidatama Tbk. Kemiri, Kebakkramat, Karanganyar*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Lala, A., & Indramayu, G. A. B. (2018). Urgensi Penerapan Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang K3 Bagi Tenaga Kerja di Indonesia. *Syntax Literate; Jurnal Ilmiah Indonesia*, 3(11), 1–14.
- Mangkunegara, A. A., & Prabu, A. (2007). *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Cetakan Ke Tujuh. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Margatama, W., & Umar, A. F. (2019). Hubungan Pengetahuan dengan Perilaku dalam Penggunaan APAR pada Karyawan di PT Adhi Persada Gedung Bekasi 2018. *Jurnal Persada Husada Indonesia*, 6(21), 53–68.
- Poskota. (2019). *Angka Kecelakaan Kerja Cenderung Meningkat, BPJS Ketenagakerjaan Bayar Santunan Rp1,2 Triliun*. Retrieved January 15, 2019, from Poskota.co.id website: <https://poskota.co.id/2019/01/15/angka-kecelakaan-kerja-cenderung-meningkat-bpjs-ketenagakerjaan-bayar-santunan-rp12-triliun/>
- Pramesthi, S. A. (2020). *Perencanaan Dinding Penahan Tanah Sheet Pile dengan Perkuatan Ground Anchor pada Rumah Sakit Bhakti Bunda Kota Malang*. Universitas Brawijaya.
- Roughton, J., & Crutchfield, N. (2011). *Job hazard analysis: A guide for voluntary compliance and beyond*. Butterworth-Heinemann.
- Rozenfeld, O., Sacks, R., Rosenfeld, Y., & Baum, H. (2010). Construction job safety analysis. *Safety Science*, 48(4), 491–498. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2009.12.017>
- Saputra, F., & Mahaputra, M. R. (2022). Building occupational safety and health (K3): Analysis of the work environment and work discipline. *Journal of Law, Politic and Humanities*, 2(3), 105–114. <https://doi.org/10.38035/jlph.v2i3.91>
- Setiawan, L. C., Sentosa, G. S., & Iskandar, A. (2018). Analisis Stabilitas Lereng Batuan Dengan Metode Perkuatan Ground Anchor & Soil Nailing Di Labuan Bajo, NTT. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 102–110. <https://doi.org/10.24912/jmts.v1i1.2247>
- Swartz, G. (2002). Job hazard analysis. *Professional Safety*, 47(11), 27.
- Tunjungsari, H. K., & Ginting, G. (2020). Perkembangan dunia usaha di era digital. *Pustaka. Ut. Ac. Id*, 1–43.
- Xanthakos, P. P. (1991). *Ground anchors and anchored structures*. John Wiley & Sons.
- Yuliandi, C. D., & Ahman, E. (2019). Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di lingkungan kerja Balai Inseminasi Buatan (BIB) Lembang. *Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Di Lingkungan Kerja Balai Inseminasi Buatan (Bib) Lembang*, 18(2), 98–109. <https://doi.org/10.17509/manajerial.v18i2.18761>
- Zaini, A. (2017). Urgensi penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) di perusahaan. *Al Ahkam*, 13(2), 87–102. <https://doi.org/10.31219/osf.io/8v4ke>