

ANALISIS POTENSI BAHAYA DENGAN TEKNIK *JOB SAFETY ANALYSIS* (JSA) DAN DAMPAKNYA TERHADAP KINERJA PERUSAHAAN PADA PEKERJAAN SITE SURVEI DENGAN METODE *SIDE SCAN SONAR* (SSS) DI PULAU NATUNA TAHUN 2023 (STUDI KASUS DI PT. X)

Rendra Mahessa Putra^{1*}, Edison C. Sembiring², Soehatman Ramli³

Universitas Sahid Jakarta, Jakarta, Indonesia^{1,2,3}

Email: rendra.mahessaputra@gmail.com^{1*}, doktorcholia@gmail.com², soehatmanramli@yahoo.com³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya yang terkait dengan pekerjaan site survei menggunakan metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna dan dampaknya terhadap kinerja keuangan perusahaan dengan studi kasus pada PT. X. Analisis dilakukan dengan menerapkan teknik *Job Safety Analysis* (JSA) untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan memitigasi bahaya-bahaya yang mungkin timbul selama pelaksanaan survei. Penelitian ini juga menilai bagaimana potensi bahaya tersebut dapat memengaruhi kinerja keuangan perusahaan, termasuk biaya operasional, klaim asuransi, dan potensi kerugian akibat kecelakaan kerja. Model penelitian yang dilakukan adalah penelitian Kualitatif. Pengumpulan data ini dilakukan melalui wawancara dengan perwakilan PT. X, tenaga ahli, dan review dokumentasi perusahaan. Hasil analisis menunjukkan bahwa potensi bahaya utama meliputi risiko kecelakaan laut, kegagalan peralatan, dan kesalahan manusia. Dampak dari bahaya-bahaya tersebut terhadap kinerja keuangan perusahaan mencakup peningkatan biaya operasional dan potensi penurunan produktivitas. Dalam Kesimpulan dan Saran Penulisan ini diperoleh hasil bahwa penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS) sangat efektif dalam meningkatkan keselamatan dan keamanan pekerjaan dengan metode site survei *Side Scan Sonar* (SSS) dibandingkan dengan teknik manual. Tingkat resiko tertinggi pada tahapan pekerjaan dengan metode site survei *Side Scan Sonar* (SSS) sebesar 63% dapat diturunkan dengan melakukan program mitigasi dengan 5 Pilar, sehingga tingkat resiko turun menjadi medium risk.

Kata Kunci : *Side Scan Sonar* (SSS), *Site Survey*, *JSA*, *QHSE laut*, *Industry lepas Pantai*, *pengendalian bahaya*.

Abstract

This study aims to analyze the potential hazards associated with site survey work using the Side Scan Sonar (SSS) method on Natuna Island and their impact on the company's financial performance, with a case study at PT. X. The analysis was carried out by applying the Job Safety Analysis (JSA) technique to identify, evaluate, and mitigate hazards that may arise during the survey. This study also assesses how these potential hazards can affect the company's financial performance, including

operational costs, insurance claims, and potential losses due to work accidents. The research model used is Qualitative research. Data collection was carried out through interviews with representatives of PT. X, experts, and review of company documentation. The results of the analysis show that the main potential hazards include the risk of marine accidents, equipment failure, and human error. The impact of these hazards on the company's financial performance includes increased operational costs and potential decreased productivity. In the Conclusion and Suggestions in this Writing, the results obtained; The use of Side Scan Sonar (SSS) is very effective in improving safety and security in carrying out work with the Side Scan Sonar (SSS) site survey method compared to manual techniques. The highest risk level at the work stage with the Side Scan Sonar (SSS) site survey method of 63% can be reduced by implementing a mitigation program with 5 Pillars, so that the risk level drops to medium risk.

Keywords: Side Scan Sonar (SSS), Site Survey, JSA, Marine QHSE, Offshore industry, Hazard control.

Pendahuluan

Industri sektor minyak dan gas bumi merupakan sektor yang memiliki tingkat bahaya yang sangat tinggi karena banyaknya kecelakaan yang terjadi di sektor migas seperti kebakaran, peledakan, pencemaran lingkungan, dan lainnya menyebabkan industri migas memiliki potensi bahaya yang tinggi terhadap kejadian kecelakaan kerja (Abidin & Ramadhan, 2019). Sektor hulu minyak dan gas bumi (migas) merupakan sektor yang menyumbang penerimaan bagi negara Republik Indonesia.

Industri minyak dan gas bumi meliputi usaha pencarian (eksplorasi), pengembangan, produksi, pengolahan, pengangkutan dan pemasaran (Bangun & Pamardi, 2023). Dan telah bertahun-tahun lamanya *industry* ini memegang peranan yang sangat penting dalam perekonomian di Indonesia dimana pendapatan dari *industry* minyak dan gas bumi merupakan devisa dan pendapatan untuk anggaran negara. Oleh karena itu, perlu adanya pengembangan dan pengelolaan yang baik terhadap hasil *industry* minyak dan gas bumi ini. Referensi peraturan perundangan minyak dan gas dalam tesis ini, yaitu Undang-undang Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2001, mengenai minyak dan gas bumi (Raihan & Fitriani, 2023).

Perusahaan yang bergerak di sektor minyak dan gas, dalam menjalankan kegiatan operasionalnya tentunya perusahaan ini memiliki berbagai macam bahaya seperti bahaya kebakaran, bahaya peledakan, bahaya fisik, dan bahaya pencemaran lingkungan.

Pengeboran sumur minyak dan gas dikenal sebagai proyek yang berisiko tinggi (*high risk*) dan membutuhkan biaya yang sangat besar (*high cost*) (Soedirman, 2014). Salah satu risiko yang paling besar dalam kegiatan pengeboran yaitu terjadinya semburan liar (*Blow Out*) risiko di area pengeboran tidak hanya semburan liar saja. Sebagai akibatnya, tingkat dan bentuk potensi bahaya di tempat kerja yang harus dihadapi tenaga kerja juga akan untuk mengatasinya, identifikasi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko seperti *Eimination, Subtitution, Administrative control, Personal Protective*.

PT X merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa survei Geofisika, Geoteknik, dan jaringan pipa kabe bawah laut. PT X menyediakan kepada kliennya dengan data yang diperlukan dan layanan teknik untuk mendukung proses pengambilan keputusan mereka di berbagai aplikasi muai dari kegiatan pra-pengeboran, rute pemasangan pipa kabel. PT X menggunakan alat survei *Side Scan Sonar (SSS)* untuk menggambarkan kondisi dasar laut.

Analisis Potensi Bahaya Dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perusahaan pada Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna Tahun 2023 (Studi Kasus di PT. X)

Pengoperasian alat survei *Side Scan Sonar* (SSS) merupakan salah satu metode penting dalam eksplorasi bawah laut yang bertujuan untuk memetakan dan mengidentifikasi benda-benda atau struktur di dasar laut (Hidayat & Nuruddin, 2022). Teknologi *Side Scan Sonar* memungkinkan para peneliti, geologi, ahli keautan, dan peaku industri keautan untuk mendapatkan data visual dengan tingkat resolusi tinggi tentang kontur bawah laut. Dalam operasionalnya, penggunaan alat *Side Scan Sonar* (SSS) dapat meibatkan beberapa risiko dan potensi bahaya yang perlu diidentifikasi, dievaluasi, serta dikeola dengan tepat guna.

Penelitian tentang Health, Safety, and Environment (HSE) dalam konteks penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS) sangat penting untuk memastikan penggunaan alat tersebut aman, terkendali, dan minim dampak terhadap lingkungan serta sumber daya alam (Hikmi et al., 2020). Contoh kecelakaan yang terjadi meliputi kecelakaan kapal akibat kesalahan navigasi, gangguan komunikasi, atau masalah teknis, serta cedera fisik yang disebabkan oleh ketidakhati-hatian dalam menurunkan atau mengangkat SSS, termasuk potensi bahaya lain seperti terjepitnya alat atau terpeeset karena kurangnya perhatian dari crew. Seain itu, kecelakaan lingkungan seperti kebocoran bahan bakar juga menjadi dampak yang perlu diantisipasi (Sani et al., 2022).

Penelitian terdahulu telah memberikan landasan dan pemahaman yang penting untuk Penelitian ini. Namun, dalam konteks penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS), ada beberapa hal yang membuat Penelitian ini menjadi lebih unik (Prayetno & Ulinuha, 2020). Pertama, Penelitian ini mengintegrasikan teknologi terbaru, yaitu *Side Scan Sonar*, yang masih kurang familiar di Indonesia. Kedua, penggunaan teknologi baru ini membawa risiko tambahan yang perlu diidentifikasi, seperti kesalahan teknis dan risiko peralatan. Ketiga, Penelitian ini akan fokus pada identifikasi risiko yang terkait dengan penggunaan teknologi *Side Scan Sonar* dalam proses kerja, sehingga menjadi sebuah kontribusi yang reevan dalam bidang keseamatan dan kesehatan kerja (Bungin, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tahapan operasi SSS dalam survei site, mengidentifikasi potensi bahaya dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA), dan merumuskan langkah-langkah pengendalian bahaya untuk mengurangi risiko kecelakaan dan cedera. Manfaatnya mencakup referensi bagi peneliti lain, institusi pendidikan, dan perusahaan terkait implementasi JSA dalam mengidentifikasi bahaya di tempat kerja, terutama dalam proyek site survei minyak dan gas. Ruang lingkup Penelitian mencakup identifikasi potensi bahaya, penilaian risiko, serta rekomendasi pencegahan dan mitigasi, tetapi tidak termasuk aspek teknis perbaikan alat SSS itu sendiri.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada proyek sekitar Kepulauan Natuna Tahun 2023, berlangsung dari bulan Juni 2023 hingga Juli 2023. Pemilihan lokasi berdasarkan Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa PT X merupakan salah satu perusahaan terkemuka dalam eksplorasi minyak dan gas dengan risiko tinggi terhadap kecelakaan kerja. Metode Penelitian kualitatif digunakan untuk menggambarkan identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya dengan teknik JSA pada alat survei *Side Scan Sonar* (SSS) (Fiantika et al., 2022). Data dikumpulkan melalui informan yang berpengalaman dalam HSE Management, Supervisor, Officer, dan Operator *Side Scan Sonar*, serta studi literatur akademis, publikasi industri, dan laporan terkait JSA dalam operasi survei laut. Instrumen Penelitian meliputi panduan observasi, wawancara, dokumen resmi PT X, laptop, peralatan rekam suara, kertas catatan, dan alat tulis. Data primer diperoleh dari hasil observasi dan wawancara mendalam, sementara data sekunder berasal dari teah

dokumen. Analisis data dilakukan melalui analisis isi untuk mengeompokkan, mengkategorikan, dan menginterpretasi hasil Penelitian (Uin & Banjarmasin, 2018). Keabsahan data diperkuat melalui pemanjangan keikutsertaan, triangulasi, dan penggunaan referensi. Data yang diperoleh penulis dalam pembuatan tesis ini, disajikan dalam bentuk narasi wawancara mendalam. Penyajian data akan didukung dengan hasil pengamatan analisis dokumen.

Tabel 1. Tabel Triangulasi Data

Substansi Penelitian	Observasi	Wawancara Mendalam	Dokumen	Informan
Sumber Daya Manusia	X	√	- Prosedur JSA - Prosedur pelaksanaan kerja aman PT X - Formulir penilaian kinerja analisa bahaya (JSA)	HSE Manager, Supervisor dan pekerja(<i>operator Side Scan Sonar</i>)
Metode	X	√	- Prosedur JSA - Prosedur pelaksanaan kerja aman PT X	HSE Manager, Supervisor dan pekerja(<i>operator Side Scan Sonar</i>)
Fasilitas	X	√	- Prosedur JSA - Formulir penilaian kinerja analisa bahaya (JSA)	HSE Manager, Supervisor dan pekerja (<i>operator Side Scan Sonar</i>)
Pelaksanaan identifikasi bahaya (<i>Job Safety Analysis (JSA)</i>)	X	√	- Prosedur dasar pelaksanaan kerja aman PT X - Manual Book peralatan - Prosedur JSA - Formulir penilaian kinerja analisa bahaya (JSA)	HSE Manager, Supervisor dan pekerja(<i>operator Side Scan Sonar</i>)
Teridentifikasi bahaya di tempat kerja	X	√	Dokumen JSA	HSE Manager, Supervisor dan pekerja(<i>operator Side Scan Sonar</i>)
<i>Feedback</i>	X	√		HSE Manager, Supervisor dan pekerja(<i>operator Side Scan Sonar</i>)

Hasil dan Pembahasan

Kebijakan Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan

Tujuan Keselamatan, Kesehatan, Keamanan, dan Lingkungan (K3L) adalah prioritas utama bagi PT X dalam setiap aktivitas yang dilakukan di site survei minyak dan gas di Pulau Natuna. Tujuan utama kebijakan ini adalah untuk melindungi kehidupan, mencegah cedera, dan melestarikan lingkungan, sejalan dengan komitmen perusahaan terhadap standar keamanan tertinggi.

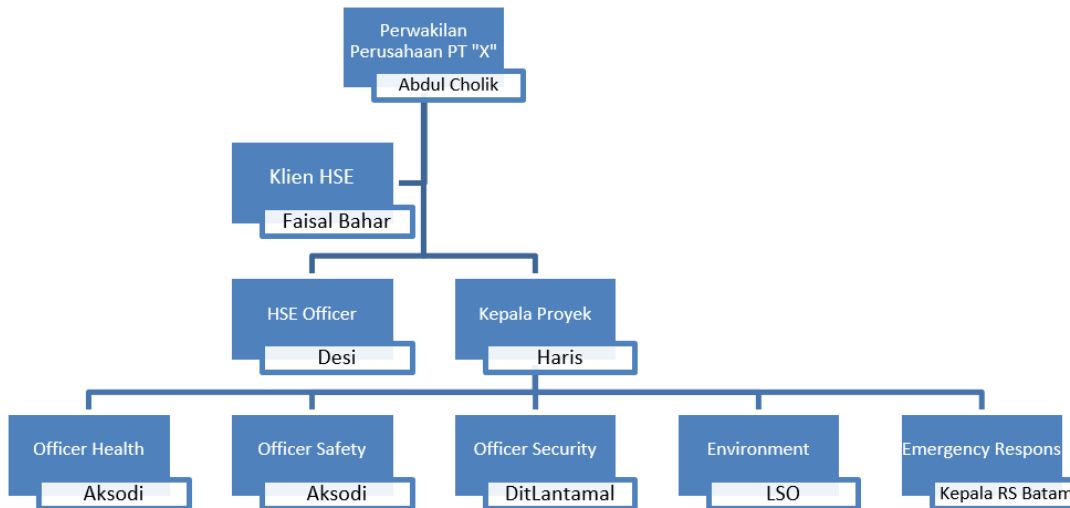
1) Kewajiban Manajemen

Manajemen PT X bertanggung jawab penuh atas implementasi dan pemantauan kebijakan K3L ini. Manajemen berkomitmen untuk menyediakan sumber daya yang cukup dan melibatkan seluruh pekerja untuk mencapai dan menjaga tingkat

Analisis Potensi Bahaya Dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perusahaan pada Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna Tahun 2023 (Studi Kasus di PT. X)

- keamanan dan keberlanjutan tertinggi.
- 2) Standar Keselamatan
Segala aktivitas di site survei minyak dan gas harus mematuhi standar keselamatan yang ditetapkan oleh pemerintah dan industri. Setiap karyawan diwajibkan untuk menjalani pelatihan keselamatan secara berkala dan mematuhi prosedur operasional standar yang telah ditetapkan.
 - 3) Kesehatan dan Kesejahteraan
PT X berkomitmen untuk menjaga kesehatan dan kesejahteraan setiap karyawan. Program kesehatan dan pemeriksaan rutin akan disediakan, dan pekerja yang memiliki kondisi kesehatan tertentu akan diberikan perhatian khusus.
 - 4) Keamanan dan Pengamanan
Keamanan dan pengamanan fasilitas serta data sangat penting. Setiap karyawan diwajibkan untuk mematuhi prosedur keamanan, termasuk kontrol akses dan melaporkan setiap kejadian yang mencurigakan.
 - 5) Lingkungan
PT X berkomitmen untuk menjalankan aktivitasnya dengan meminimalkan dampak lingkungan. Setiap kegiatan harus mematuhi peraturan lingkungan dan upaya harus dilakukan untuk mengurangi jejak karbon dan limbah.
 - 6) Keterlibatan Pekerja
Partisipasi dan keterlibatan pekerja dalam pengembangan, implementasi, dan pemantauan kebijakan K3L sangat dihargai. Semua karyawan diundang untuk memberikan masukan dan melaporkan potensi risiko atau pelanggaran kebijakan.
 - 7) Evaluasi dan Peningkatan Berkelanjutan
Kebijakan K3L ini akan dievaluasi secara berkala dan diperbarui sesuai dengan perkembangan teknologi, peraturan, dan praktik terbaik. Setiap insiden atau kejadian akan diinvestigasi, dan langkah-langkah korektif akan diambil untuk mencegah kembali terjadinya kecelakaan kerja yang tidak diinginkan.
 - 8) Komunikasi K3L
Informasi terkait K3L akan dikomunikasikan secara terbuka dan transparan kepada seluruh pihak terkait, termasuk karyawan, kontraktor, dan masyarakat setempat.
 - 9) Kepatuhan Hukum
PT X berkomitmen untuk mematuhi semua peraturan dan hukum terkait K3L yang berlaku di Pulau Natuna dan Indonesia.

Struktur Organisasi HSE PT. X



Gambar 1. Struktur Organisasi HSE PT.X

Tahapan Pekerjaan *Side Scan Sonar* (SSS)

Berikut adalah tahapan umum dalam pengerjaan *Side Scan Sonar* (SSS) oleh PT. X dalam survey minyak dan gas bumi di laut di laut:

- 1) Perencanaan Operasi:
 - a) Menentukan area penelitian atau survei yang akan dilakukan.
 - b) Mengidentifikasi tujuan survei dan parameter yang akan diukur.
 - c) Melakukan analisis terhadap kondisi laut, kedalaman, dan kondisi cuaca.
- 1) Pemilihan Perangkat *Side Scan Sonar* (SSS):
 - a) Memilih *Side Scan Sonar* (SSS) yang sesuai dengan kebutuhan survei.
 - b) Memastikan perangkat *Side Scan Sonar* (SSS) dilengkapi dengan teknologi yang memadai untuk memperoleh data seismik secara akurat.
- 2) Persiapan Perangkat dan Peralatan:
 - a) Menyiapkan dan kalibrasi perangkat *Side Scan Sonar* (SSS) sebelum penggunaan.
 - b) Memastikan semua peralatan pendukung seperti kabel, generator, dan peralatan penyimpanan data berfungsi dengan baik.
- 3) Peluncuran dan Pemantauan:
 - a) Menempatkan perangkat *Side Scan Sonar* (SSS) di kapal atau platform survei.
 - b) Memastikan perangkat terhubung dengan sistem navigasi dan kontrol kapal.
 - c) Melakukan peluncuran dan pantau kondisi perangkat serta kualitas data yang diperoleh selama survei.
- 4) Pengaturan Parameter *Side Scan Sonar* (SSS) :
 - a) Menyesuaikan parameter perangkat *Side Scan Sonar* (SSS) sesuai dengan kondisi laut dan kebutuhan survei.
 - b) Menentukan kedalaman pemindaian dan jarak antara jalur survei.
- 5) Pemindaian:
 - a) Memulai pemindaian *Side Scan Sonar* (SSS) sesuai dengan pola yang telah ditentukan.
 - b) Memperhatikan kecepatan dan kedalaman kapal untuk memastikan data yang dihasilkan berkualitas.
- 6) Pengumpulan Data:
 - a) Mengamati dan kumpulkan data yang dihasilkan oleh *Side Scan Sonar* (SSS).
 - b) Mempastikan data yang terkumpul mencakup area yang diinginkan dan sesuai

Analisis Potensi Bahaya Dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perusahaan pada Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna Tahun 2023 (Studi Kasus di PT. X)

dengan tujuan survei.

- 7) Pengolahan Data:
 - a) Melakukan pengolahan awal data *Side Scan Sonar* (SSS) untuk menghilangkan gangguan dan meningkatkan kualitas gambar.
 - b) Mengkonversikan data mentah menjadi format yang dapat dianalisis lebih lanjut.
- 8) Analisis Data:
 - a) Melakukan analisis data *Side Scan Sonar* (SSS) untuk mengidentifikasi struktur geologi dan potensi sumber daya di bawah laut.
 - b) Menggunakan perangkat lunak khusus untuk menganalisis dan memvisualisasikan data seismik.
- 9) Dokumentasi dan Pelaporan:
 - a) Mendokumentasikan hasil survei dan temuan penting.
 - b) Membuat laporan yang mencakup hasil analisis data serta rekomendasi atau temuan signifikan.
- 10) Evaluasi dan Pembaruan:
 - a) Mengevaluasi keseluruhan operasi *Side Scan Sonar* (SSS) untuk memperbaiki dan meningkatkan prosedur survei di masa mendatang.
 - b) Memperbarui atau mengupgrade peralatan dan prosedur sesuai dengan pengalaman dan perkembangan teknologi terbaru.

Peralatan yang digunakan dalam pengoperasian Side Scan Sonar (SSS)

Beberapa alat yang digunakan PT.X dalam operasi *Side Scan Sonar* (SSS) dan cara penggunaannya:

- 1) *Side Scan Sonar* (SSS) :

Deskripsi: Perangkat utama yang digunakan untuk memproduksi gambar sonar dari dasar laut dan struktur bawah laut.
Penggunaan: Menempatkan *Side Scan Sonar* (SSS) di kapal atau platform survei, pastikan terhubung dengan sistem navigasi kapal, dan menyesuaikan parameter seperti kedalaman pemindaian dan jarak antara jalur survei.
- 2) Sistem Navigasi:

Deskripsi: Alat untuk menentukan posisi, arah, dan kecepatan kapal.
Penggunaan: Menghubungkan *Side Scan Sonar* (SSS) dengan sistem navigasi kapal untuk memastikan akurasi posisi data sonar. Mengintegrasikan data posisi dan sonar untuk menghasilkan gambar yang tepat geografis.
- 3) Kabel dan Pengontrol:

Deskripsi: Kabel untuk menghubungkan *Side Scan Sonar* (SSS) ke kapal dan sistem pengontrol.
Penggunaan: Memastikan kabel terpasang dengan aman dan berfungsi dengan baik dan pengontrol untuk mengatur dan memonitor *Side Scan Sonar* (SSS).
- 4) Generator dan Peralatan Daya:

Deskripsi: Sumber daya untuk mengoperasikan *Side Scan Sonar* (SSS) dan peralatan lainnya.
Penggunaan: Memastikan generator berfungsi dengan baik dan memberikan daya yang cukup. Memonitor kestabilan daya selama operasi *Side Scan Sonar* (SSS).
- 5) Perangkat Lunak Pengolahan Data:

Deskripsi: Perangkat lunak khusus untuk mengolah dan menganalisis data *Side Scan Sonar* (SSS).

Penggunaan: Menggunakan perangkat lunak untuk menghilangkan noise, meningkatkan kualitas gambar, dan mengonversi data mentah menjadi format yang dapat dianalisis.

6) Peralatan Penyimpanan Data:

Deskripsi: Perangkat untuk menyimpan data sonar yang terkumpul.

Penggunaan: Memastikan peralatan penyimpanan memiliki kapasitas yang cukup untuk menyimpan semua data survei. Menyimpan data dengan baik dan aman untuk analisis selanjutnya.

7) Perangkat Pemantauan dan Kontrol:

Deskripsi: Memonitor untuk memantau operasi *Side Scan Sonar* (SSS).

Penggunaan: Memantau data yang dihasilkan oleh *Side Scan Sonar* (SSS) secara real-time. Menggunakan kontrol untuk melakukan penyesuaian parameter saat diperlukan.

8) Peralatan Keamanan dan Keselamatan:

Deskripsi: Alat-alat keselamatan seperti pelampung, peralatan penyelamatan, dan peralatan darurat lainnya.

Penggunaan: Memastikan semua peralatan keselamatan terpasang dan siap digunakan. Memberikan pelatihan keselamatan kepada kru kapal.

Potensi Bahaya yang terjadi dalam operasi *Side Scan Sonar* (SSS)

Pengoperasian *Side Scan Sonar* (SSS) di laut dapat melibatkan beberapa potensi bahaya. Memahami dan mengelola risiko ini penting untuk menjaga keselamatan personel, peralatan, dan lingkungan. Berikut adalah beberapa potensi bahaya yang dapat terjadi dalam pengoperasian *Side Scan Sonar* (SSS) :

1) Kecelakaan Kapal:

Potensi Bahaya: Kecelakaan atau tabrakan kapal dapat terjadi selama operasi *Side Scan Sonar* (SSS), terutama jika navigasi tidak hati-hati atau tidak memperhatikan kondisi cuaca.

Mitigasi: Memastikan kru kapal memiliki pelatihan navigasi yang memadai dan pantau kondisi cuaca sebelum setiap misi.

2) Pemeliharaan dan Perbaikan:

Potensi Bahaya: Pemeliharaan dan perbaikan peralatan *Side Scan Sonar* (SSS) dapat melibatkan risiko cedera jika tidak dilakukan dengan benar.

Mitigasi: Memberikan pelatihan khusus kepada personel yang bertanggung jawab untuk pemeliharaan dan perbaikan. Gunakan Alat Pelindung Diri (APD) dan ikuti prosedur yang telah ditentukan.

3) Kabel dan Peralatan Listrik:

Potensi Bahaya: Kabel dan peralatan listrik dapat menyebabkan risiko kejutan listrik atau kerusakan peralatan jika tidak ditangani dengan benar.

Mitigasi: Memastikan kabel dalam kondisi baik, gunakan perlengkapan yang tahan air jika diperlukan, dan lakukan pemeriksaan rutin terhadap peralatan listrik.

4) Kondisi Cuaca Ekstrem

Potensi Bahaya: Cuaca ekstrem seperti badai atau gelombang tinggi dapat mengancam keselamatan operasi dan integritas peralatan.

Mitigasi: Memantau perkembangan cuaca dengan cermat dan hentikan operasi jika kondisi menjadi tidak aman. Pastikan kapal memiliki sistem penangan gelombang yang memadai.

Analisis Potensi Bahaya Dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perusahaan pada Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna Tahun 2023 (Studi Kasus di PT. X)

- 5) Tabrakan dengan Rintangan Laut:
Potensi Bahaya: Rintangan di dasar laut, seperti karang atau bangkai kapal, dapat merusak peralatan *Side Scan Sonar* (SSS).
Mitigasi: Melakukan pemetaan area sebelum survei untuk mengidentifikasi potensi rintangan. Menggunakan sistem navigasi yang canggih untuk menghindari tabrakan.
- 6) Keselamatan Penyelaman:
Potensi Bahaya: Jika operasi melibatkan penyelaman, ada risiko kecelakaan selama atau setelah penyelaman.
Mitigasi: Memastikan penyelam dilengkapi dengan peralatan penyelamatan yang memadai dan adakan pelatihan keselamatan untuk situasi darurat.
- 7) Batasan Kedalaman:
Potensi Bahaya: Operasi di kedalaman laut yang ekstrem dapat membawa risiko teknis dan keselamatan.
Mitigasi: Memastikan peralatan *Side Scan Sonar* (SSS) dapat beroperasi di kedalaman yang diinginkan. Hindari operasi di wilayah dengan kondisi kedalaman yang ekstrem tanpa penelitian dan persiapan yang cermat.

Hasil Analisis Wawancara 3 Informan Dengan Software Nvivo

Penelitian ini melibatkan wawancara dengan tiga orang informan mengenai tahapan pekerjaan site survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS), yang semuanya terdiri dari laki-laki. Informan pertama adalah Ir. Abdul Cholik, S.Si, perwakilan dari PT. X; Informan kedua adalah Faisal Bahar sebagai Client HSE; dan Informan ketiga adalah Aksodi sebagai HSE Officer. Hasil wawancara dari ketiga partisipan tersebut disusun dalam bentuk transkrip, kemudian diimpor ke dalam software NVivo 12 untuk dianalisis lebih lanjut. Salah satu fitur software NVivo untuk menampilkan teks secara visual adalah Word Frequency Query. Fitur ini membantu peneliti menampilkan frekuensi kata-kata yang menarik dan informatif.

Tabel 4.1 Word Frequency Query

Word	Length	Count	Weighted Percentage (%)
sonar	5	127	1,99
dengan	6	107	1,68
dalam	5	100	1,57
operasi	7	97	1,52
untuk	5	97	1,52
risiko	6	90	1,41
langkah	7	80	1,26
peralatan	9	77	1,21
survei	6	64	1,01
dapat	5	56	0,88
keselamatan	11	56	0,88
bahaya	6	41	0,64
bagaimana	9	40	0,63
kapal	5	40	0,63
terhadap	8	39	0,61
pelatihan	9	38	0,60
memastikan	10	36	0,57
mengurangi	10	36	0,57
lingkungan	10	33	0,52
mengidentifikasi	16	33	0,52

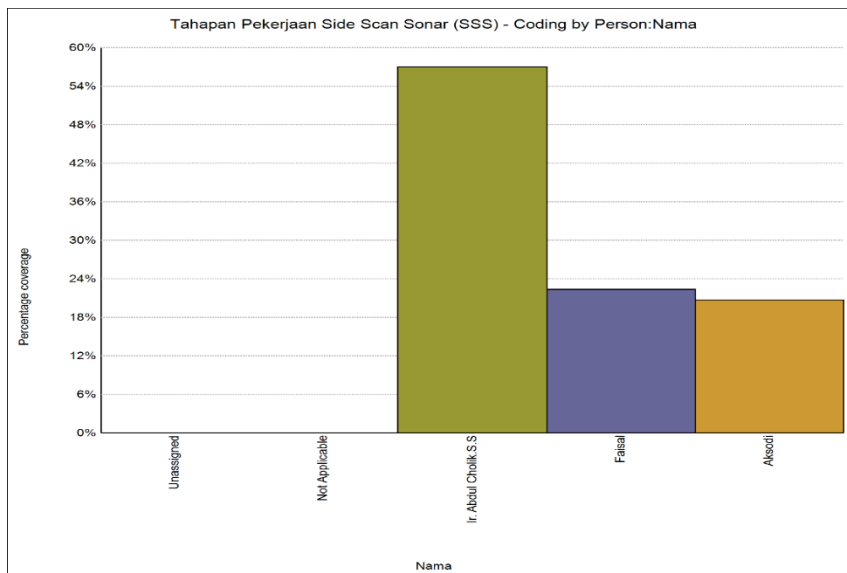
Berdasarkan hasil pencarian dengan fitur tersebut, diperoleh kumpulan kata yang paling sering muncul dalam data yang ditampilkan pada tabel 4.2 Kata “sonar” mendominasi percakapan partisipan dengan frekuensi 1,99 % dari seluruh data.



Gambar 4.1 Objek Kata Dalam Wawancara (Word Cloud)

Analisis Potensi Bahaya Dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perusahaan pada Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna Tahun 2023 (Studi Kasus di PT. X)

Tema merupakan konsep yang berkaitan dengan fokus dan pertanyaan penelitian. Adapun tema yang diidentifikasi dari pernyataan ketiga informan ditampilkan pada gambar berikut:

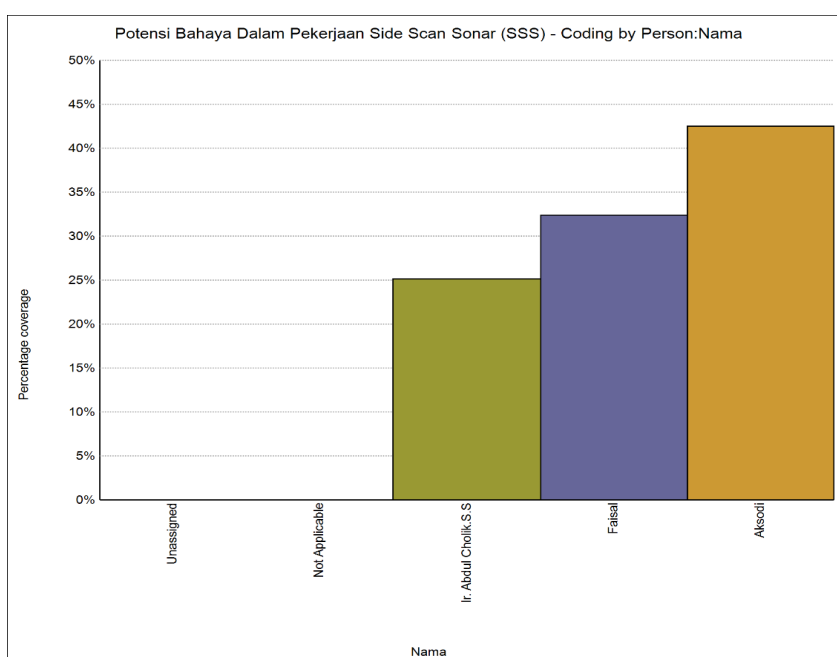


Nama	Percentage coverage
Unassigned	000%
Not Applicable	000%
Ir. Abdul Cholik. S. Si	057%
Faisal	022%
Aksodi	021%

Tabel 4.2 Persentase Hasil Wawancara

Gambar 4.2 Analisis Hasil Wawancara Dengan Software Nvivo 12

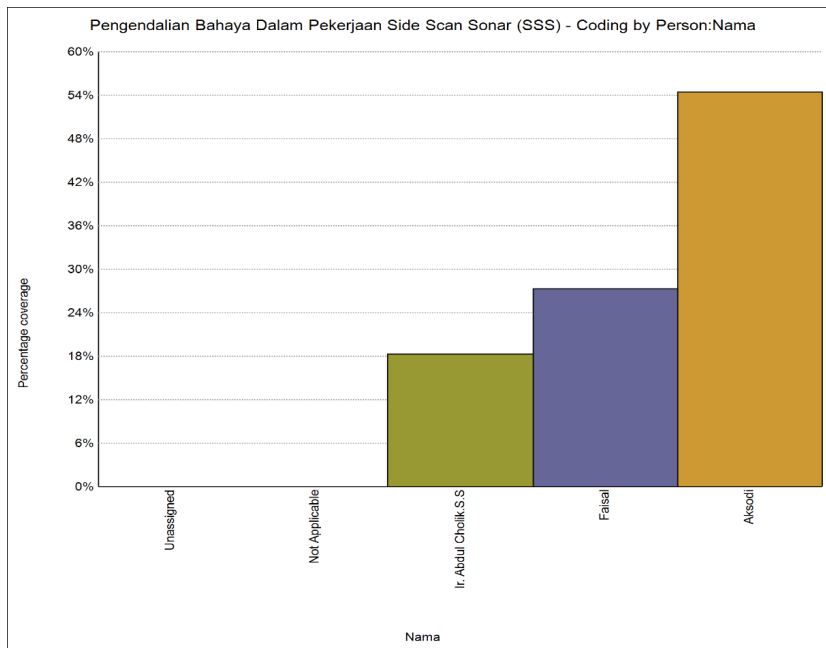
Hasil wawancara dari ketiga partisipan tersebut disusun dalam bentuk transkrip, kemudian diimpor ke dalam software NVivo 12 untuk dianalisis lebih lanjut sesuai dengan rumusan masalah yang dibuat oleh penulis dalam tesis ini. Fokus analisis terletak pada tahapan pekerjaan site survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS), yang diidentifikasi melalui pernyataan ketiga informan. Kontribusi dari setiap informan ditampilkan sebagai berikut: Ir. Abdul Cholik, S.Si dengan persentase 57%, Faisal dengan persentase 22%, dan Aksodi dengan persentase 21%.



Nama	Percentage coverage
Unassigned	000%
Not Applicable	000%
Ir. Abdul Cholik. S. Si	025%
Faisal	032%
Aksodi	043%

Tabel 4.3 Persentase Hasil Wawancara

Hasil wawancara dari ketiga partisipan tersebut disusun dalam bentuk transkrip, kemudian diimpor ke dalam software NVivo 12 untuk dianalisis lebih lanjut sesuai dengan rumusan masalah yang dibuat oleh penulis dalam tesis ini. Analisis difokuskan pada potensi bahaya dalam pekerjaan site survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS), yang diidentifikasi dari pernyataan ketiga informan. Kontribusi terkait potensi bahaya ditampilkan sebagai berikut: Ir. Abdul Cholik, S.Si dengan persentase 25%, Faisal dengan persentase 32%, dan Aksodi dengan persentase 43%.



Nama	Percentage coverage
Unassigned	000%
Not Applicable	000%
Ir. Abdul Cholik. S. Si	018%
Faisal	027%
Aksodi	054%

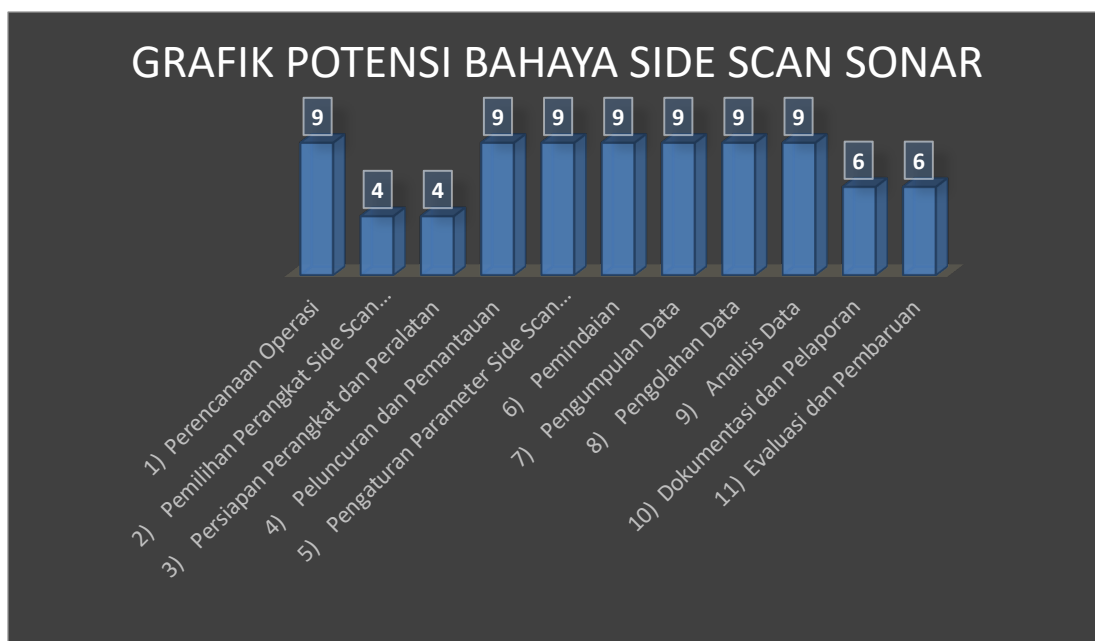
Tabel 4.4 Persentase Hasil Wawancara

Gambar 4.3 Analisis Hasil Wawancara Dengan Software Nvivo 12

Hasil wawancara dari ketiga partisipan tersebut disusun dalam bentuk transkrip, kemudian diimpor ke dalam software NVivo 12 untuk dianalisis lebih lanjut sesuai dengan rumusan masalah yang dibuat oleh penulis dalam tesis ini. Analisis berfokus pada pengendalian bahaya dalam pekerjaan site survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS), yang diidentifikasi dari pernyataan ketiga informan. Kontribusi terkait pengendalian bahaya ditampilkan sebagai berikut: Ir. Abdul Cholik, S.Si dengan persentase 18%, Faisal dengan persentase 27%, dan Aksodi dengan persentase 54%.

Grafik Potensi Bahaya Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) Pada *Side Scan Sonar* (SSS)

Berdasarkan wawancara mendalam oleh salah satu perwakilan perusahaan PT.X dapat diketahui bahwa metode Job Safety Analysis (JSA) dapat mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya yang terdapat pada site survei minyak dan gas di Pulau Natuna tahun 2023 (Rizki, 2023). Potensi bahaya yang ditemukan di lapangan berbeda-beda berdasarkan langkah kerja pada alat *Side Scan Sonar* (SSS). Berikut ini merupakan hasil grafik dari potensi bahaya dalam penggunaan alat *Side Scan Sonar* (SSS) di site survei minyak dan gas di Pulau Natuna tahun 2023.



Gambar 2. Grafik Potensi Bahaya Alat Side Scan Sonar (SSS)

Berdasarkan grafik 4.9.1 potensi bahaya dalam tahapan pekerjaan site survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS) sebanyak 11 tahapan pekerjaan. masuk dalam risiko dengan kategori high risk sebanyak 7, risiko dengan kategori moderate risk sebanyak 2 dan risiko dengan kategori low risk sebanyak 2 risiko.

Bila dihitung menggunakan persentase didapatkan hasil sebagai berikut:

Sebelum diberikan Rekomendasi Pengendalian

$$a. \text{ High Risk} = \frac{7 \text{ Risiko}}{11 \text{ Risiko}} \times 100\% = 63\%$$

$$b. \text{ Moderate Risk} = \frac{2 \text{ Risiko}}{11 \text{ Risiko}} \times 100\% = 18\%$$

$$c. \text{ Low Risk} = \frac{2 \text{ Risiko}}{11 \text{ Risiko}} \times 100\% = 18\%$$

Setelah dibuatnya grafik dan persentase diatas mengenai potensi bahaya pada tahapan pekerjaan site survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS), ditemukan banyak high risk sebesar 63%.

Sesudah diberikan Rekomendasi Pengendalian

$$a. \text{ High Risk} = \frac{3 \text{ Risiko}}{11 \text{ Risiko}} \times 100\% = 27\%$$

$$b. \text{ Mederate Risk} = \frac{0 \text{ Risiko}}{11 \text{ Risiko}} \times 100\% = 0\%$$

$$c. \text{ Low Risk} = \frac{0 \text{ Risiko}}{11 \text{ Risiko}} \times 100\% = 0\%$$

Setelah dilakukan rencana pengendalian dengan tindakan pencegahan diharapkan risiko kecelakaan menjadi berkurang seperti pada analisis JSA yang telah dilakukan.

Dampak Positif dan Negatif dalam Tahapan Pekerjaan Site Survei Dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) :

1) Dampak Positif:

a) Pemetaan dan Penemuan Potensi Sumber Daya:

Side Scan Sonar (SSS) memungkinkan perusahaan untuk melakukan pemetaan bawah laut dengan tingkat detail tinggi. Ini dapat membantu mengidentifikasi potensi sumber daya seperti minyak, gas, mineral, atau situs arkeologi bawah laut.

b) Analisis Struktur Bawah Laut:

Perusahaan dapat menggunakan data *Side Scan Sonar* (SSS) untuk menganalisis struktur bawah laut seperti dasar laut, geologi, dan topografi bawah laut. Informasi ini dapat digunakan untuk perencanaan konstruksi atau pekerjaan lainnya.

c) Penelitian Lingkungan:

Side Scan Sonar (SSS) dapat digunakan untuk survei lingkungan laut, termasuk pemantauan terumbu karang, habitat ikan, dan keanekaragaman hayati bawah laut. Ini membantu perusahaan mematuhi regulasi lingkungan dan melibatkan praktik yang berkelanjutan.

d) Pemantauan dan Penanganan Bencana:

Penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS) dalam pemetaan dasar laut dapat membantu dalam pemantauan dan penanganan bencana laut seperti kebocoran minyak atau kecelakaan kapal.

2) Dampak Negatif:

a) Dampak Lingkungan:

Penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS) dan kegiatan survei bawah laut dapat memiliki dampak lingkungan, terutama jika tidak diatur dengan baik. Penggunaan peralatan berat dan kebisingan dari operasi *Side Scan Sonar* (SSS) dapat mengganggu ekosistem laut.

b) Dampak Pekerja:

Penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS) membutuhkan keterlibatan karyawan dalam proses pemeliharaan, pengoperasian, atau interpretasi data, perusahaan perlu memberikan pelatihan tambahan kepada karyawan. Ketidakmampuan memberikan pelatihan yang memadai dapat meningkatkan risiko kecelakaan atau kesalahan, yang pada akhirnya dapat merugikan karyawan.

c) Keselamatan Navigasi:

Jika tidak digunakan dengan hati-hati, operasi *Side Scan Sonar* (SSS) dapat menciptakan risiko keselamatan navigasi, terutama jika tidak ada koordinasi yang baik dengan pihak maritim lainnya atau jika informasi posisi kapal tidak akurat.

d) Konflik dengan Pemilik Lahan atau Otoritas Lokal:

Penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS) mungkin menimbulkan konflik dengan pemilik lahan atau otoritas lokal, terutama jika survei dilakukan di wilayah yang dipersengketakan atau jika tidak ada izin yang diperlukan.

e) Biaya Operasional dan Pemeliharaan:

Pengoperasian dan pemeliharaan peralatan *Side Scan Sonar* (SSS) dapat memerlukan investasi yang signifikan dalam hal biaya operasional, pelatihan

Analisis Potensi Bahaya Dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perusahaan pada Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna Tahun 2023 (Studi Kasus di PT. X)

personel, dan perawatan peralatan.

f) Keamanan Data:

Data yang dihasilkan oleh *Side Scan Sonar* (SSS) mungkin berisi informasi sensitif atau berharga. Jika tidak dikelola dengan baik, dapat timbul risiko keamanan data dan kerahasiaan informasi.

Dampak Ketidakefektifan Menganalisa Potensi Bahaya dengan Teknik JSA

- a) Kecelakaan dan Cedera Pekerja: Kurangnya pemahaman bahaya dapat menyebabkan kecelakaan serius atau kematian.
- b) Penurunan Produktivitas: Kecelakaan atau cedera pekerja dapat mengurangi produktivitas.
- c) Biaya Pemulihan dan Asuransi: Biaya besar terkait pemulihan dan asuransi untuk menangani cedera atau kerusakan peralatan.
- d) Reputasi Perusahaan: Insiden serius dapat merusak reputasi perusahaan, mengurangi kepercayaan publik dan mitra bisnis.
- e) Sanksi Regulasi: Ketidakpatuhan terhadap standar keselamatan dapat menyebabkan sanksi dari badan regulasi.
- f) Gangguan Operasional: Insiden keamanan dapat mengganggu operasi dan menyebabkan penutupan sementara fasilitas.
- g) Tuntutan Hukum: Perusahaan dapat menghadapi tuntutan hukum dari pekerja atau keluarga mereka.
- h) Peningkatan Premi Asuransi: Kecelakaan yang sering terjadi dapat meningkatkan premi asuransi.
- i) Ketidakstabilan Organisasi: Lingkungan kerja yang tidak aman dapat menciptakan ketidakstabilan dalam organisasi.
- j) Kehilangan Karyawan Terampil: Karyawan terampil mungkin memilih meninggalkan perusahaan jika merasa tidak aman.
- k) Penting bagi perusahaan untuk melakukan analisis potensi bahaya dengan teknik JSA secara efektif dan memastikan keselamatan kerja menjadi prioritas utama dalam pengelolaan operasional

Pencegahan Dalam Tahapan Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS)

Untuk mengatasi potensi bahaya dalam tahapan pekerjaan site survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna tahun 2023 adalah sebagai berikut:

- a) Eliminasi

- a) Bilamana ada cuaca yang tidak aman, kegiatan penggunaan alat survei *Side Scan Sonar* (SSS) ditunda atau dihentikan.
- b) Mengganti peralatan-peralatan yang memiliki potensi tinggi dengan peralatan-peralatan yang lebih rendah resikonya.
- c) Melakukan survey cuaca sebelum pekerjaan dimulai.
- b) Substitusi
 - d) Mengganti instalasi listrik yang dapat menimbulkan bahaya listrik terhadap pekerja (operator *Side Scan Sonar*)
 - e) Mengganti sarana-sarana yang lebih aman.
 - f) Menyiapkan pekerja yang kompeten.
- c) Engineering control
 - g) Menyediakan sarana pengaman untuk pekerjaan *Side Scan Sonar* (SSS).
 - h) Melakukan preventif maintenance pada tahapan pekerjaan *Side Scan Sonar* (SSS) untuk memastikan kinerjanya yang optimal.
 - i) Memasang perangkat perlindungan listrik seperti pelindung lonjakan tegangan dan pemutus sirkuit untuk mencegah kerusakan pada peralatan dan melindungi operator.
 - j) Memastikan *Side Scan Sonar* (SSS) tidak mengeluarkan bahan kimia berbahaya atau merusak lingkungan sekitar.
 - k) Melakukan inspeksi dan pemeliharaan rutin pada kapal dan alat survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS) untuk memastikan kondisi operasional yang baik.
- d) Administrative Control
 1. Kebijakan Keselamatan Operasional
 - Mengimplementasi kebijakan yang menekankan pentingnya keselamatan selama penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS).
 - Menetapkan aturan penggunaan alat, termasuk batasan operasional dan area yang aman.
 2. Prosedur Pengoperasian Standar:
 - Menyusun prosedur pengoperasian standar (SOP) yang jelas untuk penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS).
 - Menyertakan langkah-langkah pengoperasian, pemeriksaan prakondisi, dan tindakan darurat.

Analisis Potensi Bahaya Dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perusahaan pada Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna Tahun 2023 (Studi Kasus di PT. X)

3. Pelatihan Operator:
 - Menyelenggarakan pelatihan reguler untuk operator *Side Scan Sonar* (SSS) tentang pengoperasian yang aman, pemeliharaan, dan tindakan darurat.
 - Memastikan pemahaman tentang JSA dan kebijakan keselamatan.
 4. Penunjukan Pekerja Bertanggung Jawab (Safety Officer):
 - Menunjuk pekerja atau tim khusus yang bertanggung jawab atas pemantauan keselamatan selama penggunaan *Side Scan Sonar* (SSS).
 - Mereka harus memiliki keterampilan dan pengetahuan untuk menanggapi situasi darurat.
 5. Pembatasan Akses
 - Menetapkan wilayah yang aman dan pembatasan akses bagi orang yang tidak berkepentingan untuk mengurangi potensi bahaya dan gangguan.
 - Pemeriksaan Rutin dan Pemeliharaan:
Menetapkan jadwal pemeriksaan rutin dan pemeliharaan untuk memastikan bahwa *Side Scan Sonar* (SSS) selalu dalam kondisi operasional yang baik.
 6. Pelaporan Insiden dan Pembelajaran:
 - Membuat sistem pelaporan insiden untuk menganalisis kejadian tidak diinginkan dan memastikan bahwa tindakan korektif diambil untuk mencegah terulangnya kejadian serupa.
 7. Evaluasi Rutin JSA:
 - Melakukan evaluasi rutin terhadap JSA untuk memastikan bahwa prosedur keselamatan tetap relevan dan efektif.
- e) *Personal Protective Equipment* (PPE)

Menggunakan *PPE* Lengkap yang sesuai dengan SOP saat memasuki area pekerjaan Terdiri dari Helm Khusus, Rompi Pelampung, Kacamata Pelindung, Sarung Tangan Khusus, Pakaian Khusus, Alat Komunikasi Bawah Air, Sepatu Pelindung Khusus, Masker Pernapasan, *Life Jacket*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan wawancara mendalam terkait bahaya dan risiko pada tahapan pekerjaan dengan metode site survei *Side Scan Sonar* (SSS) maka dapat di simpulkan bahwa:

- Tahapan pekerjaan site survey dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS) perlu diidentifikasi secara jelas dan sistematis. Tahapan ini meliputi persiapan, pelaksanaan, pengumpulan data, serta interpretasi hasil, yang semuanya harus dilakukan sesuai standar operasional untuk memastikan efisiensi dan keamanan pekerjaan.
- Potensi bahaya dalam tahapan pekerjaan site survey dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS) mencakup faktor-faktor mekanis, teknis, dan lingkungan. Teknik Job Safety Analysis (JSA) membantu mengidentifikasi potensi bahaya ini, sehingga dapat dilakukan penilaian terhadap tingkat risiko yang ditimbulkan, mulai dari risiko rendah hingga tinggi, dan mempersiapkan langkah mitigasi yang sesuai.
- Berdasarkan JSA dalam tahapan pekerjaan site survey dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS) memiliki berbagai resiko bahaya. Potensi bahaya tersebut terdiri dari 11 tahapan pekerjaan dengan *severity* 29 (keparahan) dan 31 *probability* (kemungkinan). Dan tingkat resiko tertinggi pada tahapan pekerjaan site survei dengan metode *Side Scan Sonar* (SSS) sebesar 63%. Dengan melakukan program mitigasi dengan 5 Pilar, tingkat resiko turun menjadi 27%.

BIBLIOGRAFI

- Abidin, A. U., & Ramadhan, I. (2019). Penerapan Job Safety Analysis, Pengetahuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja terhadap Kejadian Kecelakaan Kerja di Laboratorium Perguruan Tinggi. *Jurnal Berkala Kesehatan*, 5(2), 76–80.
- Bangun, T., Priyambada, & Pamardi, L. P. (2023). Identifikasi Bahaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) dengan Metode Job Safety Analysis (JSA) pada Stasiun Digester & Press. *Agroforetech*, 1(3), 2028–2031.
- Bungin, B. (2012). *Analisis Data Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Edgetech. (2024). Side Scan Sonar. Retrieved from <https://www.edgetech.com/product-category/side-scan-sonar/>
- Emzir. (2010). *Metodologi Penelitian Kualitatif: Analisis Data*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Farabi, A. F. (2018). *Analisa Anomali Bawah Permukaan Laut Menggunakan Data Side Scan Sonar, Sub Bottom Profiler, dan 2D High Resolution Seismic*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Geigle, S. (2002). *OSHAcademy Course 706 Study Guide: Conducting a Job Hazard Analysis*. Oregon: Geigle Communications LLC.

Analisis Potensi Bahaya Dengan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dan Dampaknya Terhadap Kinerja Perusahaan pada Pekerjaan Site Survei dengan Metode *Side Scan Sonar* (SSS) di Pulau Natuna Tahun 2023 (Studi Kasus di PT. X)

- Hidayat, M. C., & Nuruddin, M. (2022). Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control (Hirarc)(Studi Kasus Pt. Smelting Plan Refinery). *JUSTI (Jurnal Sistem Dan Teknik Industri)*, 2(4), 557–569.
- Hikmi, N., Firwandri, R., & Haryanto, B. (2020). Penerapan Metoda Job Safety Analysis dalam Identifikasi Potensi Bahaya pada Pekerja Divisi Pipa, Sumatera Barat. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 10(1), 1–7.
- Indonesia, P. P. (2001). *Undang-undang (UU) Nomor 22 Tahun 2001 tentang Minyak dan Gas Bumi*. Retrieved from <https://peraturan.bpk.go.id/Details/44903/uu-no-22-tahun-2001>
- Lekkerkerk, H.-J. (2006). *Handbook of Offshore Surveying*. London: Clarkson Research Services Limited.
- Manik, H. M., Junaedi, L., & Harsono, G. (2016). Pemrosesan Citra Side Scan Sonar untuk Pemetaan Dasar Laut Pelabuhan Benoa. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 5(2), 93–100.
- Prasetya, W., Suardika, I. B., & Adriatanti, E. (2023). Pengendalian Risiko Kecelakaan dan Kesehatan Kerja Dengan Pendekatan Job Safety Analysis Pada Industri Tahu RDS. *Jurnal Valtech*, 6(1), 48–55.
- Prastowo, A. (2010). *Menguasai Teknik-Teknik Koleksi Data Penelitian Kualitatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prayetno, E., & Ulinnuha, H. (2020). Pemanfaatan Citra Side Scan Sonar untuk Identifikasi Objek Bawah Laut. *JGISE: Journal of Geospatial Information Science and Engineering*, 3(1), 49–60. <https://doi.org/10.22146/jgise.55158>
- Raihan, A. D., & Fitriani, R. (2023). Analisis Risiko K3 dengan Metode Job Safety Analysis di Terminal LPG PT. XYZ. *Jurnal Serambi Engineering*, 8(3), 6289–6297.
- Ramadhan, D., & Pamardi, L. P. (2023). Identifikasi Bahaya Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) terhadap Kegiatan Maintenance Menggunakan Metode Job Safety Analysis (JSA) di Stasiun Loading Ramp. *Agroforetech*, 1(3), 2061–2072.
- Ramli, S. (2018). *Manajemen Risiko dalam Perspektif K3: OHS Risk Management Berbasis ISO 31000*. Bekasi: Prosafe Institute.
- Rausand, M. (2005). *Job Safety Analysis*. Norwegian: Department of Production and Quality Engineering Norwegian University of Science and Technology.

- Rijali, A. (2019). Analisis Data Kualitatif. *Alhadharah: Jurnal Ilmu Dakwah*, 17(33), 81–95. <https://doi.org/10.18592/alhadharah.v17i33.2374>
- Rizki, M. M., Rizqi, A. W., & Negoro, Y. P. (2023). Analisis Risiko pada Pelaksanaan Upgrade System Hidrant dengan Metode Job Safety Analysis (Studi Kasus: PT. Multi Pilar Mandiri). *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2), 5681–5692.
- Rofiq, M. A., & Azhar, A. (2022). Hazards Identification and Risk Assessment in Welding Confined Space Ship Repairation PT. X with Job Safety Analysis Method. *Berkala Saintek*, 10(4), 175–161. <https://doi.org/10.19184/bst.v10i4.32669>
- Sani, G. M., Priyana, E. D., & Rizqi, A. W. (2022). Identifikasi dan Analisis Risiko Kecelakaan Kerja dengan Metode JSA (Job Safety Analysis) di Bengkel Pemesinan SMK Nurul Islam Gresik. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 20(1), 300–307.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- OHSAS 18001: 2007. *Occupation Health and Safety Management System Requirements*. Mangkunegara, A.A. P. 2007. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Ramli, Soehatman. (2010). *Pedoman Praktis Manajemen Risiko Dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Rijanto, Boedi. 2011. *Pencegahan Kecelakaan di Industri*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Silaban, G. 2012. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Medan: CV Prima Jaya.

Copyright holder:

Rendra Mahessa Putra, Edison C. Sembiring, Soehatman Ramli (2024)

First publication right:

Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia

This article is licensed under:

