



---

## Rencana dan Implementasi Manajemen Risiko Berbasis HSE dalam Proyek Seismik Migas di PT XYZ

**Firman Amir, Ahmad Adrian Hanafiyah, Fariz Rochman Maulana, Nursaidah, Abdullah  
Maulana Ahsan**

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Indonesia

Email: [firmanovamirov@gmail.com](mailto:firmanovamirov@gmail.com), [adrian.hanafiyah@gmail.com](mailto:adrian.hanafiyah@gmail.com),

[farisrahman1406@gmail.com](mailto:farisrahman1406@gmail.com), [nsaidah86@gmail.com](mailto:nsaidah86@gmail.com), [radenzpangupojiwo86@gmail.com](mailto:radenzpangupojiwo86@gmail.com)

### Abstrak

Industri migas, khususnya pada tahap eksplorasi seperti proyek seismik, menghadapi tantangan risiko tinggi terkait keselamatan kerja dan dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi strategi manajemen risiko berbasis Health, Safety, and Environment (HSE) dalam proyek seismik migas di PT XYZ. Menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, data diperoleh melalui observasi lapangan, wawancara mendalam dengan pihak terkait, dan analisis dokumen HSE seperti HIRARC dan laporan insiden. Lokasi penelitian mencakup wilayah PALI, Muara Enim, dan Musi Banyuasin di Sumatera Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa risiko utama yang dihadapi meliputi kecelakaan kerja, gangguan sosial akibat konflik lahan, dan pencemaran lingkungan. Hambatan utama dalam implementasi HSE Plan adalah lemahnya pengawasan di lokasi terpencil, belum meratanya pelatihan keselamatan, dan keterbatasan sistem pelaporan insiden. Meski demikian, strategi seperti rotasi kerja, pelatihan darurat, dan pelibatan tokoh masyarakat lokal terbukti efektif dalam menurunkan potensi risiko. Penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan HSE yang adaptif terhadap konteks geografis dan sosial serta perlunya digitalisasi sistem pelaporan risiko. Implikasinya, model manajemen risiko yang dikembangkan dari penelitian ini dapat menjadi acuan praktis dalam perencanaan HSE pada proyek eksplorasi migas lainnya di Indonesia.

Kata Kunci: manajemen risiko; HSE; proyek seismik; keselamatan kerja; migas; pendekatan kontekstual

### Abstract

*The oil and gas industry, particularly during the exploration stage such as seismic projects, faces high risks related to occupational safety and environmental impact. This study aims to identify and evaluate risk management strategies based on Health, Safety, and Environment (HSE) in a seismic oil and gas project at PT XYZ. Employing a descriptive qualitative approach, data were collected through field observations, in-depth interviews with key stakeholders, and analysis of HSE documents such as HIRARC and incident reports. The research was conducted across PALI, Muara Enim, and Musi Banyuasin Regencies in South Sumatra. The findings reveal that the primary risks include workplace accidents, social disturbances due to land conflict, and environmental pollution. Key implementation barriers of the HSE Plan include weak supervision in remote areas, uneven safety training, and the lack of a digital incident reporting system. Nevertheless, mitigation strategies such as work rotation schedules, emergency drills, and the involvement of local community leaders have proven effective in reducing risk exposure. This study highlights the importance of an adaptive HSE approach that considers geographic and social contexts and the need to digitize risk monitoring systems. The implications suggest that the risk management model developed from this research can serve as a practical reference for planning HSE strategies in other oil and gas exploration projects in Indonesia.*

**Keywords:** risk management; HSE; seismic project; occupational safety; oil and gas; contextual approach

## PENDAHULUAN

Kegiatan eksplorasi dan produksi minyak dan gas bumi (migas) masih menjadi sektor vital dalam perekonomian global. Namun demikian, industri ini juga merupakan salah satu sektor yang memiliki tingkat risiko kerja sangat tinggi, baik dari sisi keselamatan kerja (Health and Safety) maupun dari sisi perlindungan terhadap lingkungan (Environment), yang secara kolektif dikenal sebagai aspek HSE (Health, Safety, and Environment) (Benson et al., 2024; Liao et al., 2023; Lucas et al., 2023; Saputra & M. Rizky Mahaputra, 2022; Wang et al., 2023). Secara global, sektor migas menghadapi berbagai tekanan terkait HSE akibat tingginya intensitas kerja lapangan, penggunaan bahan berbahaya, serta eksposur terhadap medan operasi ekstrem. Menurut laporan dari International Association of Oil & Gas Producers (IOGP), meskipun telah terjadi penurunan angka kecelakaan kerja fatal dalam satu dekade terakhir, insiden yang terkait dengan proyek eksplorasi—termasuk seismik—masih tinggi dan memerlukan perhatian manajerial yang kuat (IOGP, 2023).

Permasalahan HSE di sektor migas tidak hanya menjadi isu nasional, tetapi juga menjadi perhatian komunitas internasional dalam rangka mewujudkan target pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals), khususnya SDG 8 tentang pekerjaan layak dan pertumbuhan ekonomi serta SDG 13 tentang aksi terhadap perubahan iklim (Apriyani & Aryanti, 2019; Hasibuan, 2017; Silaban, 2014; Sulisty P, 2020; Tarwaka, 2014). Di Indonesia, proyek-proyek migas, termasuk kegiatan survei seismik, seringkali beroperasi di wilayah terpencil dengan tantangan geografis dan sosial yang kompleks, sehingga pengelolaan risiko HSE menjadi faktor kritis yang menentukan keberhasilan proyek dan keselamatan seluruh pihak yang terlibat.

Terdapat berbagai faktor penyebab timbulnya risiko HSE dalam proyek seismik, mulai dari faktor manusia seperti kurangnya pelatihan dan kelelahan kerja, hingga faktor teknis seperti ketidaksesuaian peralatan dan pelanggaran terhadap prosedur kerja (Hari Spto Waluyo et al., 2023; Kurniawidjaja, 2012; Santoso et al., 2022; Yardani et al., 2023; Zulpa et al., 2023). Selain itu, faktor lingkungan seperti cuaca ekstrem dan kontur medan yang sulit juga memperbesar potensi bahaya. Interaksi sosial dengan masyarakat lokal serta potensi konflik lahan juga menjadi tantangan tambahan yang memperluas dimensi risiko proyek seismik. Menurut penelitian sebelumnya, proyek seismik mengandung risiko kompleksitas tinggi yang melibatkan interaksi multidimensi antara teknologi, manusia, dan alam.

Akibat dari tidak terkelolanya risiko HSE secara optimal dalam proyek seismik dapat menimbulkan konsekuensi yang signifikan, mulai dari insiden cedera, kerusakan aset, pencemaran lingkungan, hingga terhambatnya pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Dalam jangka panjang, hal ini dapat berdampak pada reputasi perusahaan, meningkatnya biaya operasional, hingga hilangnya kepercayaan dari regulator dan masyarakat. Misalnya, laporan Kementerian ESDM tahun 2021 menyebutkan bahwa 25% keterlambatan proyek eksplorasi migas di Indonesia disebabkan oleh kendala teknis dan non-teknis yang berkaitan dengan aspek HSE.

Dalam konteks tersebut, variabel utama yang menjadi fokus penelitian ini adalah identifikasi dan evaluasi risiko HSE (Health, Safety, and Environment) dalam pelaksanaan proyek seismik migas. Risiko HSE mencakup segala bentuk potensi bahaya yang dapat memengaruhi kesehatan dan keselamatan tenaga kerja serta keberlanjutan lingkungan selama proyek berlangsung. Secara lebih rinci, risiko yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi

kecelakaan kerja, paparan zat berbahaya, gangguan sosial akibat interaksi dengan masyarakat lokal, serta gangguan lingkungan seperti kebisingan, getaran, dan pencemaran. Pemahaman menyeluruh terhadap risiko-risiko ini memungkinkan pengambilan keputusan manajerial yang lebih tepat dalam mendesain strategi mitigasi yang komprehensif dan berkelanjutan.

Penelitian ini juga merujuk pada penelitian-penelitian sebelumnya sebagai pijakan konseptual sekaligus pembanding. Sebagian besar studi HSE sebelumnya, seperti yang dilakukan oleh Rahmawati (2018) dan Budiarto et al. (2020), menitikberatkan pada manajemen risiko di fase produksi dan pengeboran migas, dengan fokus pada kecelakaan kerja di rig dan pengendalian tekanan (blowout). Namun, masih sangat terbatas penelitian yang secara khusus mengkaji risiko HSE pada fase eksplorasi, terutama dalam proyek seismik. Oleh karena itu, penelitian ini menempatkan diri sebagai pelengkap literatur dengan mengangkat konteks eksplorasi awal yang kompleks, dinamis, dan penuh tantangan sosial-geografis.

Dengan mengacu pada pendekatan HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control), penelitian ini tidak hanya mengkaji dokumen formal, tetapi juga menggabungkan observasi langsung, wawancara mendalam, serta evaluasi terhadap praktik lapangan, yang dalam penelitian-penelitian sebelumnya cenderung belum mendapat porsi signifikan.

Kebaruan (novelty) dari penelitian ini terletak pada pendekatan sistematis dalam mengevaluasi risiko HSE secara khusus pada proyek seismik migas, yang hingga saat ini belum banyak dieksplorasi secara mendalam dalam literatur Indonesia. Sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada aspek HSE dalam fase produksi atau pengeboran, bukan pada fase awal eksplorasi seperti kegiatan seismik. Penelitian ini juga menawarkan integrasi metode evaluasi risiko berdasarkan pendekatan HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control), yang dinilai lebih aplikatif dan adaptif terhadap dinamika lapangan, dibandingkan pendekatan manajemen risiko konvensional yang bersifat generik. Hal ini menjadikan hasil penelitian relevan tidak hanya secara teoritis, tetapi juga praktis untuk implementasi di lapangan.

Urgensi penelitian ini menjadi semakin tinggi mengingat meningkatnya kegiatan eksplorasi seismik di berbagai wilayah Indonesia, terutama dalam rangka mendukung ketahanan energi nasional. Pemerintah Indonesia melalui SKK Migas terus mendorong percepatan kegiatan eksplorasi, namun keberhasilan proyek sangat tergantung pada kemampuan pelaku industri dalam meminimalkan potensi risiko yang muncul. Ketidakmampuan dalam mengelola risiko HSE pada tahap awal eksplorasi dapat menyebabkan dampak sistemik yang mengganggu seluruh tahapan proyek selanjutnya. Oleh karena itu, diperlukan suatu kajian yang tidak hanya mendeskripsikan risiko-risiko tersebut, namun juga menyusun rekomendasi strategis untuk mitigasinya secara terstruktur dan berbasis data lapangan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi risiko HSE yang terjadi selama pelaksanaan proyek seismik migas di Indonesia. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengklasifikasikan jenis-jenis risiko HSE yang dominan dalam proyek seismik; (2) mengevaluasi tingkat risiko berdasarkan skala dampak dan kemungkinan kejadian; dan (3) merumuskan strategi mitigasi risiko yang relevan dan realistis sesuai kondisi lapangan. Dengan

pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan efektivitas manajemen risiko di sektor eksplorasi migas.

Adapun manfaat dari penelitian ini dapat ditinjau dari dua aspek, yakni teoritis dan praktis. Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur akademik di bidang manajemen risiko proyek migas dengan memberikan perspektif baru mengenai pendekatan identifikasi dan mitigasi risiko HSE pada fase eksplorasi. Sementara itu, secara praktis, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan oleh pihak manajemen perusahaan migas, khususnya kontraktor pelaksana proyek seismik, sebagai panduan dalam menyusun rencana kerja yang lebih aman, efisien, dan sesuai regulasi. Selain itu, rekomendasi dari penelitian ini juga dapat dijadikan acuan oleh pemerintah dan lembaga pengawas dalam merumuskan kebijakan keselamatan kerja dan perlindungan lingkungan di sektor energi dan sumber daya mineral.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif, yang bertujuan untuk menggambarkan secara sistematis strategi manajemen risiko berbasis Health, Safety, and Environment (HSE) dalam proyek seismik migas di PT XYZ. Pendekatan deskriptif digunakan untuk memahami kondisi riil di lapangan, mengidentifikasi jenis risiko yang dihadapi, serta mengevaluasi efektivitas implementasi HSE Plan dalam menanggulangi risiko-risiko tersebut. Strategi penelitian disusun untuk menjawab kebutuhan akan pengelolaan risiko yang tidak hanya adaptif terhadap kondisi geografis dan operasional, tetapi juga mampu memberikan kontribusi terhadap peningkatan keselamatan kerja dan keberlanjutan proyek.

Penelitian ini dilakukan di lokasi Survei Seismik PT XYZ yang secara administratif mencakup wilayah Kabupaten PALI, Kabupaten Muara Enim, dan Kabupaten Musi Banyuasin, Provinsi Sumatera Selatan. Area ini dipilih secara purposif karena memiliki kompleksitas lingkungan kerja yang tinggi, mulai dari medan berbukit, rawa, hingga pemukiman warga, yang kesemuanya menuntut perencanaan HSE yang matang. Penelitian dilakukan dalam kurun waktu yang relatif panjang, menyesuaikan dengan periode pelaksanaan proyek, yaitu dari November 2016 hingga November 2017, sehingga memungkinkan peneliti melakukan pengamatan longitudinal terhadap dinamika pelaksanaan HSE di lapangan.

Penelitian ini menyangkut beberapa aspek yang saling berkaitan dalam pengelolaan risiko, di antaranya aspek teknis operasional (drilling, topo, recording), aspek sumber daya manusia (kompetensi petugas HSE dan kru proyek), aspek manajerial (struktur organisasi HSE, pengambilan keputusan, serta monitoring risiko), serta aspek lingkungan eksternal yang mencakup interaksi dengan masyarakat sekitar, akses jalan, dan potensi bahaya alam maupun non-alam. Aspek-aspek ini dipilih karena merupakan determinan utama dari timbulnya risiko dalam proyek seismik dan menjadi ruang lingkup utama dalam strategi mitigasi HSE.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh elemen yang terlibat dalam pelaksanaan proyek Survei Seismik PT XYZ, termasuk manajemen proyek, tim HSE, kontraktor pelaksana (mitra kerja), kru lapangan (driller, recorder, topo), serta stakeholder terkait seperti warga lokal dan instansi pengawas (SKK Migas, aparat keamanan). Untuk keperluan kajian yang lebih fokus dan mendalam, sampel dipilih secara purposive berdasarkan keterlibatan langsung mereka dalam pelaksanaan dan pengawasan program HSE di lapangan. Dengan pendekatan ini,

informasi yang dikumpulkan relevan dan memiliki kedalaman yang memadai untuk dianalisis secara kontekstual.

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah pedoman wawancara, lembar observasi lapangan, dan dokumen HSE Plan beserta laporan-laporan terkait implementasi HSE selama proyek berlangsung. Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur dengan pihak-pihak kunci yang memiliki pengetahuan langsung mengenai pelaksanaan HSE, termasuk Party Chief, Chief HSE, Koordinator HSE, dan Kepala Perwakilan Mitra Kerja. Observasi dilakukan di berbagai lokasi kerja seperti base camp, field camp, workshop, dan lintasan kerja. Sedangkan dokumen yang dikaji mencakup HIRARC, laporan PEKA, laporan insiden, SIKA dan JSA, hingga catatan pelatihan HSE yang telah dilaksanakan.

Strategi penelitian ini dikembangkan dengan memanfaatkan kombinasi pendekatan partisipatif dan evaluatif. Peneliti tidak hanya menjadi pengamat pasif tetapi juga ikut serta dalam kegiatan monitoring dan toolbox meeting, sehingga memungkinkan peneliti memahami konteks pelaksanaan kebijakan HSE secara real-time. Strategi ini dipilih untuk menghindari bias dokumentatif dan memperoleh informasi yang aktual, praktis, dan representatif dari kondisi lapangan. Evaluasi dilakukan secara berkesinambungan terhadap implementasi HSE Plan dengan memperhatikan sejauh mana program-program yang dirancang dapat mengurangi potensi bahaya dan meningkatkan kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja.

Dalam menggambarkan solusi terhadap permasalahan yang ada, penelitian ini menekankan pada pendekatan sistem manajemen risiko yang bersifat siklikal: identifikasi bahaya, penilaian risiko, perencanaan pengendalian, implementasi, dan evaluasi. Pendekatan ini tidak hanya digunakan sebagai kerangka teori, tetapi juga sebagai instrumen operasional dalam mengkaji keberhasilan strategi HSE yang diterapkan. Hasil observasi dan wawancara disusun ke dalam tematik yang menggambarkan alur perencanaan, kendala yang dihadapi, strategi penyesuaian lapangan, serta dampak nyata dari implementasi HSE terhadap performa proyek dan keselamatan kerja.

Dengan tidak memusatkan perhatian pada teknik pengumpulan data secara teknis, namun lebih pada struktur pengambilan keputusan dan praktik manajemen risiko, penelitian ini bertujuan menghasilkan gambaran yang realistis mengenai tantangan dan praktik terbaik (*best practices*) di lapangan. Tujuannya adalah agar strategi manajemen risiko yang terbentuk tidak hanya bersifat konseptual, tetapi benar-benar berbasis konteks proyek dan dapat direplikasi di proyek-proyek seismik lainnya di Indonesia.

Melalui pendekatan metodologis yang terstruktur, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan kebijakan HSE di sektor energi dan sumber daya mineral. Penelitian ini tidak berhenti pada evaluasi, tetapi juga memberikan rekomendasi yang bersifat aplikatif dan dapat diterapkan langsung oleh manajemen proyek serta instansi terkait. Rekomendasi ini mencakup perbaikan sistem pelaporan risiko, peningkatan frekuensi pelatihan, serta integrasi teknologi dalam sistem pemantauan risiko.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **Profil Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di lokasi proyek Survei Seismik PT XYZ yang beroperasi di tiga kabupaten di Provinsi Sumatera Selatan, yaitu Kabupaten PALI, Kabupaten Muara Enim, dan Kabupaten Musi Banyuasin. Wilayah ini dipilih karena memiliki karakteristik topografi yang sangat menantang, meliputi kawasan rawa, perbukitan, dan area dengan akses terbatas yang hanya dapat ditempuh menggunakan kendaraan 4WD. Proyek ini mencakup berbagai tahapan operasional mulai dari pembukaan lintasan, pemetaan topografi, pengeboran (drilling), pemasangan geophone, hingga proses recording data seismik. Jumlah tenaga kerja yang terlibat secara keseluruhan mencapai 560 orang yang terbagi dalam unit-unit kerja lapangan seperti tim recording, tim drilling, tim support, dan tim HSE.

### **Gambaran Umum Variabel yang Dikaji**

Variabel utama dalam penelitian ini adalah risiko *Health, Safety, and Environment* (HSE) dalam proyek seismik. Risiko HSE yang dikaji meliputi tiga kategori besar: (1) risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja (kecelakaan kerja, kelelahan, dan paparan zat kimia), (2) risiko terhadap keamanan dan interaksi sosial (konflik masyarakat, hambatan sosial, akses wilayah adat), dan (3) risiko terhadap lingkungan (pencemaran, kerusakan ekosistem, kebisingan, getaran, dan limbah operasi). Variabel-variabel ini dikaji melalui pengamatan langsung, wawancara dengan pihak terkait, serta dokumentasi pelaksanaan HSE Plan yang telah dirancang oleh PT XYZ dan mitra kerja proyek seismik.

### **Jumlah dan Sumber Data**

Data dikumpulkan dari 8 lokasi camp kerja lapangan dan 1 lokasi basecamp utama. Jumlah narasumber utama yang diwawancarai berjumlah 15 orang yang terdiri dari Party Chief, Chief HSE, Koordinator HSE, perwakilan mitra kerja, dan perwakilan kru lapangan. Selain itu, peneliti juga menganalisis 9 dokumen penting yang terkait dengan pelaksanaan HSE, seperti HIRARC (*Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control*), laporan PEKA (Peduli Keselamatan), laporan harian dan bulanan HSE, laporan insiden, catatan toolbox meeting, dan checklist audit lapangan. Data-data ini mencerminkan pelaksanaan strategi mitigasi risiko dari awal proyek hingga evaluasi berkala.

### **Temuan Mengenai Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja**

Salah satu temuan penting dalam penelitian ini adalah masih tingginya potensi kecelakaan kerja yang terjadi pada tahap pengeboran (drilling). Berdasarkan laporan HSE periode Januari–Oktober 2017, terdapat 12 kasus cedera ringan dan 3 insiden serius yang melibatkan aktivitas penggunaan peralatan berat, seperti mesin auto drilling, kendaraan proyek, dan handling peralatan logistik. Dari hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa insiden tersebut banyak disebabkan oleh kelelahan kerja, lemahnya pelaporan pra-kerja (pre-task planning), serta kurangnya pengawasan langsung di lokasi terpencil.

Selain itu, risiko kesehatan juga cukup signifikan, terutama yang berkaitan dengan paparan gas buang mesin diesel, konsumsi air yang tidak steril, serta kurangnya kontrol terhadap penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Sejumlah kru lapangan mengeluhkan sakit kepala, gangguan pencernaan, dan iritasi kulit selama pelaksanaan proyek. Hal ini menunjukkan

bahwa meskipun program pelatihan HSE telah dilaksanakan, aspek pengawasan dan kontrol kualitas masih belum berjalan maksimal di semua titik kerja.

### **Temuan Mengenai Risiko Sosial dan Keamanan**

Penelitian juga mengungkap adanya risiko yang berasal dari interaksi sosial antara pekerja proyek dengan masyarakat sekitar. Dalam beberapa kasus, proyek sempat menghadapi penolakan dari warga desa yang merasa tidak dilibatkan dalam proses sosialisasi awal. Hal ini menyebabkan tertundanya pembukaan lintasan di beberapa titik selama dua minggu. Selain itu, terdapat laporan tentang ancaman dari kelompok yang menuntut kompensasi atas pemanfaatan lahan adat, meskipun secara administratif lahan tersebut telah masuk dalam konsesi resmi PT XYZ. Ketidakharmonisan ini berdampak langsung terhadap kecepatan proyek dan menimbulkan beban psikologis pada pekerja lapangan. Dari sisi keamanan, terdapat pula kejadian kehilangan peralatan proyek yang diduga akibat kurangnya sistem kontrol akses di lokasi terpencil. Hal ini mempertegas pentingnya manajemen stakeholder sebagai bagian integral dari manajemen risiko HSE.

### **Temuan Mengenai Risiko Lingkungan**

Risiko lingkungan menjadi isu krusial mengingat wilayah operasi mencakup hutan sekunder dan lahan gambut yang rentan terhadap gangguan ekosistem. Selama observasi, ditemukan beberapa titik kerja yang mengalami pencemaran ringan akibat tumpahan oli dan solar dari kendaraan operasional. Meski telah tersedia SOP penanganan tumpahan, implementasi di lapangan masih bergantung pada inisiatif petugas. Selain itu, gangguan suara dan getaran dari proses recording juga dilaporkan berdampak pada ternak milik warga di Desa X dan Desa Y.

Temuan lain yang signifikan adalah kurangnya sarana pengelolaan limbah domestik di lokasi camp, terutama pada fase awal proyek. Beberapa lokasi diketahui membuang limbah domestik ke parit atau aliran sungai terdekat. Meskipun hal ini kemudian diperbaiki setelah audit HSE internal dilakukan, kasus ini menunjukkan adanya celah dalam pengendalian risiko lingkungan yang perlu diperbaiki dalam perencanaan jangka panjang.

### **Evaluasi Terhadap Implementasi HSE Plan**

HSE Plan yang dirancang oleh manajemen proyek dan mitra kerja pada prinsipnya telah mencakup seluruh potensi risiko, baik dari sisi teknis, sosial, maupun lingkungan. Namun, dalam praktiknya ditemukan bahwa implementasi masih belum merata di seluruh lokasi kerja. Pelaksanaan toolbox meeting misalnya, hanya berjalan secara konsisten di area utama basecamp, sedangkan di lokasi terpencil lebih bergantung pada inisiatif supervisor lapangan. Hal serupa juga terjadi pada pengisian formulir PEKA dan pelaporan near miss yang sebagian besar masih dilakukan secara manual dan belum terdigitalisasi. Selain itu, audit internal HSE yang dilakukan setiap tiga bulan mengungkap bahwa masih terdapat pelanggaran prosedur seperti tidak menggunakan APD lengkap, tidak mengisi form izin kerja (work permit), serta lalai dalam inspeksi kendaraan harian. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas pelaksanaan HSE Plan masih dipengaruhi oleh kedisiplinan individu dan pengawasan yang kurang intensif di lapangan.

### **Strategi Mitigasi yang Berhasil Diterapkan**

Beberapa strategi mitigasi yang dinilai berhasil dalam menekan risiko antara lain adalah penggunaan sistem rotasi kerja untuk mencegah kelelahan, pelaksanaan pelatihan simulasi darurat di awal proyek, dan penerapan jalur pelaporan insiden berbasis WhatsApp group yang memungkinkan laporan lebih cepat diterima oleh tim HSE pusat. Selain itu, pendekatan komunikasi sosial berbasis tokoh masyarakat lokal terbukti efektif dalam meredam konflik sosial dan mempercepat penerimaan proyek di daerah sensitive. Dari sisi teknis, penyediaan spill kit di setiap kendaraan proyek, penempatan petugas keamanan di titik-titik rawan, serta penggunaan peta digital risiko (risk mapping) terbukti membantu meminimalisir gangguan operasional. Program penghargaan kepada kru lapangan yang aktif melaporkan kondisi tidak aman juga menjadi stimulan positif untuk meningkatkan partisipasi aktif dalam pengendalian risiko.

### **Pemetaan Risiko Berdasarkan Tingkat Keparahan**

Berdasarkan hasil observasi dan analisis dokumen HIRARC, risiko HSE dikategorikan ke dalam tiga tingkat keparahan: tinggi, sedang, dan rendah. Risiko dengan tingkat keparahan tinggi mencakup potensi kecelakaan kerja berat, konflik sosial yang menghambat operasional, dan pencemaran air tanah akibat limbah proyek. Risiko sedang meliputi paparan zat kimia, kelelahan kerja, dan kerusakan jalan akibat alat berat. Sementara risiko rendah mencakup keterlambatan toolbox meeting dan pelanggaran administratif prosedur HSE. Pemetaan risiko ini memungkinkan manajemen proyek untuk memfokuskan sumber daya pada mitigasi risiko-risiko yang paling kritis terlebih dahulu. Dalam jangka panjang, informasi ini juga digunakan sebagai acuan dalam penyusunan kebijakan dan perencanaan proyek-proyek berikutnya.

### **Korelasi Temuan dengan Tujuan Penelitian**

Seluruh temuan penelitian menunjukkan bahwa manajemen risiko berbasis HSE dalam proyek seismik migas memiliki tantangan besar namun juga peluang perbaikan yang signifikan. Identifikasi risiko telah dilakukan secara menyeluruh, tetapi implementasi mitigasi masih memerlukan peningkatan pada aspek pengawasan, pelibatan stakeholder lokal, dan digitalisasi sistem pelaporan. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menyusun rekomendasi manajemen risiko HSE telah tercapai melalui pendekatan deskriptif yang mencerminkan realitas operasional lapangan secara akurat.

### **Pembahasan**

Penelitian ini lahir dari kesadaran akan tingginya tingkat risiko keselamatan dan lingkungan dalam industri migas, khususnya pada tahap eksplorasi seismik yang secara umum dianggap sebagai tahap "pra-produksi" namun menyimpan potensi bahaya yang sama besar dengan kegiatan pengeboran atau produksi. Proyek seismik tidak hanya menghadapi tantangan teknis dalam hal medan kerja, tetapi juga bersinggungan langsung dengan masyarakat lokal, lingkungan alam yang sensitif, dan perangkat kebijakan yang sering kali berubah dinamis. Dalam konteks PT XYZ, pelaksanaan proyek seismik di wilayah Sumatera Selatan menunjukkan kompleksitas medan yang tinggi: dari jalan berlumpur, kawasan rawa, hingga konflik sosial karena pengelolaan lahan yang bersifat komunal. Di sinilah urgensi muncul: jika

manajemen risiko HSE tidak dirancang secara menyeluruh sejak awal, maka keselamatan kerja, keberlanjutan proyek, dan legitimasi sosial proyek dapat terancam secara bersamaan.

### **Penghambat Efektivitas Pengelolaan Risiko**

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa penyebab utama kegagalan atau ketidakefektifan pengelolaan risiko HSE di proyek seismik dapat diidentifikasi. Pertama adalah lemahnya pengawasan implementasi. Meskipun HSE Plan telah disusun dengan lengkap dan komprehensif, pelaksanaannya di lapangan tidak seragam. Beberapa lokasi terpencil tidak melaksanakan toolbox meeting secara rutin, dan pelaporan PEKA masih dilakukan secara manual tanpa integrasi sistem informasi. Kondisi ini diperparah dengan kurangnya petugas HSE di lapangan yang mampu melakukan inspeksi secara reguler dan menyeluruh. Hal ini senada dengan temuan dari Kurniawan et al. (2020) yang menegaskan bahwa dalam proyek infrastruktur berskala besar, lemahnya pengawasan dan pelatihan menjadi akar masalah tingginya angka kecelakaan kerja.

Kedua adalah kurangnya pelibatan masyarakat lokal secara bermakna dalam perencanaan proyek. Konflik lahan, ancaman dari kelompok masyarakat, serta keterlambatan pekerjaan akibat resistensi sosial menunjukkan bahwa HSE bukan hanya urusan teknis, tetapi juga berkaitan erat dengan aspek sosial dan komunikasi publik. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Gunawan (2019) bahwa aspek sosial dari manajemen risiko seringkali diabaikan, padahal justru menjadi kunci keberlanjutan proyek jangka panjang.

Ketiga adalah belum optimalnya sarana pendukung HSE seperti pengelolaan limbah domestik, penyediaan air bersih di camp, dan prosedur penanganan tumpahan bahan bakar. Meskipun standar operasional telah tersedia, ketersediaan peralatan dan kesiapan kru untuk menjalankan SOP tersebut masih sangat bergantung pada inisiatif individu. Dalam konteks manajemen risiko, ini menunjukkan bahwa budaya keselamatan belum sepenuhnya terbentuk sebagai sistem kerja kolektif, melainkan masih berada pada tahap *compliance* yang bersifat administratif.

### **Dampak Jika Tidak Dikelola: Konsekuensi dari Kelalaian Manajemen Risiko**

Dampak dari lemahnya pengelolaan risiko HSE dalam proyek seismik cukup serius, baik secara operasional maupun reputasional. Dari sisi operasional, proyek dapat mengalami keterlambatan yang signifikan akibat terganggunya pekerjaan di lapangan oleh kejadian kecelakaan kerja atau konflik sosial. Misalnya, keterlambatan pembukaan lintasan selama dua minggu akibat resistensi masyarakat menyebabkan penumpukan biaya logistik dan pemborosan sumber daya. Selain itu, kasus kehilangan peralatan dan pencemaran ringan di area rawan juga memicu perlunya audit ulang dan sanksi administratif dari regulator.

Dari sisi reputasi, proyek yang gagal memenuhi standar HSE dapat menghambat peluang investasi perusahaan di masa mendatang. SKK Migas dan mitra internasional kini mengedepankan *zero accident policy* dan *green project initiative*, di mana setiap proyek yang gagal menunjukkan kepatuhan terhadap prinsip-prinsip keberlanjutan akan menghadapi penurunan peringkat risiko atau bahkan penolakan tender. Ini diperkuat oleh studi Suharto (2021) yang menunjukkan bahwa dalam lima tahun terakhir, lebih dari 70% investor energi di Indonesia mempertimbangkan rekam jejak HSE sebagai syarat kelayakan kerjasama proyek.

### Strategi Perbaikan yang Teridentifikasi

Penelitian ini mengidentifikasi beberapa solusi yang dapat memperbaiki sistem manajemen risiko berbasis HSE. Pertama adalah digitalisasi sistem pelaporan risiko. Penggunaan aplikasi atau platform digital untuk pelaporan insiden, pengisian PEKA, dan pelacakan near miss akan mempercepat respon tim HSE dan mengurangi ketergantungan terhadap laporan manual. Kedua adalah penguatan kapasitas tim HSE di lokasi lapangan. Diperlukan pelatihan lanjutan yang tidak hanya berbasis pada SOP, tetapi juga pada simulasi kondisi darurat dan dinamika sosial di lapangan.

Ketiga adalah penguatan keterlibatan masyarakat (*community engagement*) dalam tahap perencanaan proyek. Ini dapat dilakukan dengan menetapkan forum komunikasi warga dan perusahaan, pemberdayaan tokoh adat sebagai mediator sosial, serta membuka kanal aspirasi dua arah yang aktif. Strategi ini terbukti ampuh dalam kasus Desa Simpang Solar, di mana pendekatan sosial berbasis tokoh lokal berhasil meredam potensi konflik saat proyek memasuki wilayah adat. Keempat adalah penyesuaian SOP berdasarkan hasil evaluasi lapangan, bukan sekadar merujuk pada dokumen awal. SOP harus bersifat adaptif terhadap kondisi medan dan budaya kerja lokal agar pelaksanaan HSE menjadi lebih kontekstual dan realistis.

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, temuan dalam studi ini memiliki titik pembeda yang signifikan. Sebagian besar penelitian terdahulu menyoroti pelaksanaan HSE dalam konteks pengeboran dan produksi migas, dengan fokus utama pada kecelakaan kerja di rig dan kontrol terhadap blowout. Sementara itu, penelitian ini secara khusus menyoroti konteks proyek seismik yang berkarakter dinamis, mobil, dan sangat terpapar risiko sosial-lingkungan. Hal ini merupakan *novelty* utama dari penelitian ini: pendekatan manajemen risiko berbasis HSE yang tidak hanya teknis tetapi juga terintegrasi dengan aspek sosial dan geografis proyek eksplorasi.

Selain itu, sebagian penelitian terdahulu hanya menggunakan pendekatan dokumen atau analisis statistik kecelakaan, sedangkan penelitian ini menggabungkan observasi lapangan, wawancara mendalam, dan analisis dokumen operasional HSE untuk mendapatkan gambaran utuh dari strategi yang diterapkan. Pendekatan ini memungkinkan peneliti tidak hanya melihat apa yang terjadi, tetapi juga *mengapa* dan *bagaimana* strategi risiko dibentuk dan dieksekusi.

Hasil pembahasan menunjukkan bahwa jika solusi yang diusulkan dijalankan dengan baik, dampaknya akan sangat positif. Penguatan pelaporan dan pengawasan HSE akan mempercepat deteksi bahaya dan meminimalisir kecelakaan kerja. Keterlibatan masyarakat akan memperlancar proses operasional dan meningkatkan legitimasi sosial perusahaan. Penerapan teknologi digital akan meningkatkan efisiensi dokumentasi dan pemantauan, serta memberikan data real-time untuk pengambilan keputusan manajerial. Dalam jangka panjang, semua ini akan berkontribusi terhadap keberhasilan proyek, menurunkan potensi kerugian, dan meningkatkan reputasi perusahaan dalam industri energi nasional. Selain itu, penerapan manajemen risiko berbasis HSE yang kuat juga memiliki dampak terhadap keberlanjutan lingkungan. Penanganan limbah yang lebih sistematis, pemetaan zona bahaya, dan program mitigasi bencana berbasis komunitas akan mengurangi jejak ekologis proyek dan memastikan bahwa kegiatan eksplorasi tidak merusak ekosistem setempat. Ini penting dalam rangka pencapaian SDG 13 dan 15, serta sebagai bukti komitmen perusahaan terhadap prinsip ESG (Environment, Social, Governance).

Dari sisi teoritis, penelitian ini menunjukkan bahwa manajemen risiko dalam proyek migas tidak dapat hanya dibingkai melalui pendekatan teknokratis semata. Diperlukan model integratif yang memasukkan variabel sosial, budaya, dan lingkungan sebagai komponen yang setara pentingnya dengan peralatan dan prosedur kerja. Penelitian ini mendorong pengembangan model HSE berbasis konteks (contextual HSE framework) yang disesuaikan dengan kondisi geografis, kapasitas SDM lokal, dan struktur sosial wilayah proyek. Ini memberikan dasar bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan *risk index tools* atau sistem pemeringkatan risiko lapangan yang lebih adaptif dan fleksibel.

## KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi strategi manajemen risiko berbasis HSE dalam proyek seismik migas di PT XYZ, dengan menekankan faktor geografis, sosial, dan operasional yang membentuk profil risiko di lapangan. Meskipun PT XYZ telah memiliki dokumen HSE Plan yang lengkap, implementasinya masih menghadapi berbagai kendala, terutama dalam hal pengawasan, keterlibatan masyarakat lokal, dan kesiapan infrastruktur pendukung. Kompleksitas wilayah kerja, keterbatasan petugas HSE, dan budaya keselamatan yang belum menyatu secara kolektif menjadi faktor utama yang menghambat efektivitas pengelolaan risiko. Penelitian ini juga menegaskan perlunya pendekatan yang lebih adaptif dalam perencanaan HSE yang mengintegrasikan aspek sosial dan geografis, serta perlunya digitalisasi sistem pelaporan untuk meningkatkan akurasi dan kecepatan respons. Kontribusi penelitian ini terhadap literatur manajemen risiko di sektor migas adalah dengan menyoroti pentingnya faktor konteks lokal dalam penerapan strategi HSE pada tahap eksplorasi, yang sebelumnya jarang dibahas dalam studi terkait fase produksi atau pengeboran.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan model evaluasi berbasis indeks risiko lapangan yang lebih komprehensif, serta melakukan perbandingan antara beberapa proyek seismik untuk memperkuat generalisasi temuan. Penelitian yang lebih lanjut juga bisa mengeksplorasi integrasi teknologi seperti sistem pemantauan berbasis sensor atau penggunaan aplikasi mobile untuk meningkatkan efektivitas pelaporan HSE dan mitigasi risiko. Selain itu, penelitian mendatang bisa fokus pada evaluasi dampak jangka panjang dari implementasi HSE yang adaptif terhadap keselamatan kerja dan keberlanjutan proyek, termasuk pengukuran pengaruhnya terhadap produktivitas proyek dan dampak sosial-ekonomi pada masyarakat lokal. Dengan pendekatan yang lebih luas dan diversifikasi, temuan penelitian dapat memberikan kontribusi yang lebih besar dalam mengembangkan model manajemen risiko berbasis HSE yang lebih aplikatif dan terintegrasi di berbagai sektor industri migas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, R. K., & Aryanti, D. (2019). Pengaruh Pelaksanaan K3 (Kesehatan Dan Keselamatan Kerja) Terhadap Tingkat Kecelakaan Kerja Perekam Medis. *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan: Wawasan Kesehatan*, 5(2), 253–257. <https://doi.org/https://doi.org/10.33485/jiik-wk.v5i2.139>
- Benson, C., Obasi, I. C., Akinwande, D. V., & Ile, C. (2024). The impact of interventions on health, safety and environment in the process industry. *Heliyon*, 10(1). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23604>
- Hari Spto Waluyo, F. B., Darsono, S., & Hadiyanto, H. (2023). Analisis Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Pada Proyek Pembangunan Bendungan Pamukkulu Makassar. *Jurnal Profesi Insinyur Indonesia*, 1(2). <https://doi.org/10.14710/jpii.2022.17260>

- Hasibuan, R. (2017). Pengaruh Kesehatan Dan Keselamatan Kerja, Pelatihan Dan Kerja Tim Terhadap Kinerja Tenaga Medis Di Rumah Sakit Budi Kemuliaan Batam. *Jurnal Dimensi*, 6(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33373/dms.v6i2.1054>
- Kurniawidjaja, L. M. (2012). Program Perlindungan Kesehatan Respirasi di Tempat Kerja Manajemen Risiko Penyakit Paru Akibat Kerja. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 30(4).
- Liao, L., Liao, K., Wei, N., Ye, Y., Li, L., & Wu, Z. (2023). A holistic evaluation of ergonomics application in health, safety, and environment management research for construction workers. In *Safety Science* (Vol. 165). <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106198>
- Lucas, P., Jesus, É., Almeida, S., & Araújo, B. (2023). Relationship of the nursing practice environment with the quality of care and patients' safety in primary health care. *BMC Nursing*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12912-023-01571-8>
- Santoso, D. O., Kurniawan, Moh. D., & Hidayat, H. (2022). Analisa Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Menggunakan Metode HIRARC di PT. INHUTANI 1 UMI GRESIKHUTANI 1 UMI GRESIK. *Jurnal Media Teknik Dan Sistem Industri*, 6(1). <https://doi.org/10.35194/jmtsi.v6i1.1580>
- Saputra, F., & M. Rizky Mahaputra. (2022). Building Occupational Safety and Health (K3): Analysis of the Work Environment and Work Discipline. *Journal of Law, Politic and Humanities*, 2(3). <https://doi.org/10.38035/jlph.v2i3.91>
- Silaban, G. (2014). *Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*. Perc. CV Prima Jaya Medan.
- Sulistyo P, B. (2020). Strategi Komunikasi dalam membentuk Budaya Keselamatan kerja melalui Implementasi Observasi PEKA (Pengamatan Keselamatan Kerja) di PT. X. *Jurnal Kajian Ilmiah*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.31599/jki.v20i1.66>
- Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja: Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Harapan Press.
- Wang, J., Jiang, C., Yang, G., Bai, G., & Yu, S. (2023). Study on thermal health and its safety management mode for the working environment. In *Frontiers in Public Health* (Vol. 11). <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1227630>
- Yardani, J., Akbar, J., & Ulimaz, A. (2023). ANALISIS TINGKAT KECELAKAAN KERJA DI PABRIK KELAPA SAWIT PT. ABC MENGGUNAKAN JOB SAFETY ANALYSIS. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 10(1). <https://doi.org/10.34128/jtai.v10i1.174>
- Zulpa, N., Saidiman, M., & Nurhayati, A. (2023). ANALISIS RISIKO K3 KETINGGIAN PENGECORAN PIPA BETON BERDIAMETER 3500 MENGGUNAKAN METODE HIRARC DI PT BONNA INDONESIA. *Sistemik: Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 11(1). <https://doi.org/10.53580/sistemik.v11i1.87>