

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA PADA PROSES
PENGEBORAN LEPAS PANTAI PADA TAHAP DRILLING HINGGA
CEMENTING DENGAN METODE IDENTIFIKASI BAHAYA,
PENILAIAN RISIKO DAN PENGENDALIAN RISIKO (HIRARC)
DI SWAMPBARGE RIG “Y” PT XYZ**

TUGAS AKHIR



ZAKARIA TRISMOYO

1222923021

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024**

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA PADA PROSES
PENGEBORAN LEPAS PANTAI PADA TAHAP DRILLING HINGGA
CEMENTING DENGAN METODE IDENTIFIKASI BAHAYA,
PENILAIAN RISIKO DAN PENGENDALIAN RISIKO (HIRARC)
DI SWAMPBARGE RIG “Y” PT XYZ**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik



ZAKARIA TRISMOYO

1222923021

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE
JAKARTA
2024**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Zakaria Trismoyo

NIM : 1222923021

Tanda Tangan :

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Zakaria Trismoyo', written over a diagonal line.

Tanggal : 14 Agustus 2024




HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Zakaria Trismoyo
NIM : 1222923021
Program Studi : S1 Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada Proses Pengeboran Lepas Pantai Pada Tahap Drilling Hingga Cementing Dengan Metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko (HIRARC) di Swampbarge Rig “Y” PT XYZ

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi S1 Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng ()
Penguji 1 : Ir. Invanos Tertiana, M.M. MBA ()
Penguji 2 : Wijaya Adidarma, S.T., M.M ()

Ditetapkan di : Jakarta
Tanggal : 14 Agustus 2024

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT, Sang Pencipta semesta, atas segala karunia dan nikmat-Nya yang tiada terukur, yang memungkinkan saya menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Salawat serta salam saya haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, pembawa cahaya ilmu yang menerangi kegelapan, membimbing umat manusia ke arah pencerahan.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Teknik Industri pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer (FTIK), Universitas Bakrie. Proses penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak sejak masa perkuliahan hingga penyusunan akhir. Untuk itu, dengan penuh rasa terima kasih, saya ingin menyampaikan penghargaan kepada:

1. Kedua orang tua dan istri tercinta yang telah memberikan dukungan, sehingga penulis mampu menyelesaikan laporan ini dengan baik dan tepat pada waktunya.
2. Bapak Ir. Gunawarman Hartono, M.Eng. selaku pembimbing skripsi, yang telah rela meluangkan waktu dan memberikan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Bapak Ridho Rahman, Bapak Rabani, Bapak Saidi, Bapak Roganda dan Bapak Fedel Zein dari PT XYZ yang telah membimbing selama penelitian dan membantu saya dalam mendapatkan data yang diperlukan.
4. Seluruh dosen di Program Studi Teknik Industri Universitas Bakrie yang selama ini telah memberikan ilmu dan bimbingan selama saya menempuh pendidikan dan menyusun tugas akhir ini.
5. Semua teman-teman mahasiswa/i jurusan Teknik Industri Universitas Bakrie yang telah memberi dukungan dalam penulisan serta terus memberikan semangat dan saran yang berharga untuk tugas akhir ini.
6. Seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penyajian dan penyusunan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang

membangun agar tugas akhir ini dapat lebih ditingkatkan. Akhir kata, semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak yang telah memberikan bantuan. Harapan penulis, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terkait di masa yang akan datang.

Jakarta, 14 Agustus 2024



Zakaria Trismoyo

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zakaria Trismoyo
NIM : 1222923021
Program Studi : S1 Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**ANALISIS RISIKO KESELAMATAN KERJA PADA PROSES PENGEBORAN
LEPAS PANTAI PADA TAHAP DRILLING HINGGA CEMENTING DENGAN
METODE IDENTIFIKASI BAHAYA, PENILAIAN RISIKO DAN
PENGENDALIAN RISIKO (HIRARC)
DI SWAMPBARGE RIG “Y” PT XYZ**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 14 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Zakaria Trismoyo)

Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada Proses Pengeboran Lepas Pantai Pada Tahap *Drilling* Hingga *Cementing* Dengan Metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko (HIRARC) di Swampbarge Rig “Y” PT XYZ

Zakaria Trismoyo

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang nilai risiko pada pekerjaan pengeboran lepas pantai (*offshore*) swampbarge Rig “Y” PT XYZ pada tahap operasional. Penilaian risiko dititikberatkan kepada risiko yang akan berdampak kepada perusahaan dari segi manusia. Penelitian ini menggunakan metode analisis risiko semi-kuantitatif dengan mengacu ke HIRARC *Department of Occupational Safety and Health Ministry Of Human Resources Malaysia* (2008). Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa level risiko pada pekerjaan operasional rig pengeboran lepas pantai memiliki level yang berbeda yakni level *low risk*, *medium risk* dan *high risk*. Hasil analisa risiko yang dilakukan selama penelitian dapat digunakan sebagai bahan masukan dalam proses manajemen risiko, untuk dapat menurunkan level risiko menjadi serendah mungkin yang dapat dipraktikkan secara wajar/aman (*as low as reasonably practicable-ALARP*), dengan melakukan berbagai pengendalian berdasarkan *Hierarchy of Control* untuk menurunkan nilai *likelihood* dan *severity* yang terdapat dalam setiap risiko.

Kata kunci: HIRARC, Manajemen Risiko, Penilaian Risiko, Rig Pengeboran, Swampbarge.

Analisis Risiko Keselamatan Kerja Pada Proses Pengeboran Lepas Pantai Pada Tahap *Drilling* Hingga *Cementing* Dengan Metode Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko dan Pengendalian Risiko (HIRARC) di Swampbarge Rig “Y” PT XYZ

Zakaria Trismoyo

ABSTRACT

This study discusses the risk values in offshore drilling operations using a swamp barge Rig "Y" at PT XYZ during the operational phase. The risk assessment focuses on risks that could impact the company in terms of human factors. This research employs a semi-quantitative risk analysis method, referencing the HIRARC from the Department of Occupational Safety and Health, Ministry of Human Resources Malaysia (2008). The findings conclude that the risk levels in offshore drilling rig operations vary, including low, medium, and high-risk levels. The risk analysis results obtained during the study can serve as inputs in the risk management process to reduce the risk level to as low as reasonably practicable (ALARP) by implementing various controls based on the Hierarchy of Control to decrease the likelihood and severity found in each risk.

Keywords: HIRARC, Risk Management, Risk Analysis, Drilling Rig, Swamp Barge

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PRAKATA	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Literatur Review	5
2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	5
2.2.1 Keselamatan Kerja	6
2.2.2 Kesehatan Kerja.....	6

2.2.3	Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja	6
2.2.4	Dasar Hukum Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	7
2.3	<i>Hazard Identification Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control (HIRARC)</i>	7
2.3.1	<i>Definisi Hazard</i>	8
2.3.2	Tujuan HIRARC.....	8
2.3.3	<i>Flowchart HIRARC</i>	8
2.3.4	Hazard Identification.....	9
2.3.4.1	Bahaya Kesehatan Kerja (<i>Health Hazard</i>)	9
2.3.4.2	Bahaya Keselamatan Kerja (<i>Safety Hazard</i>)	10
2.3.4.3	Bahaya Lingkungan (<i>Environmental Hazard</i>)	10
2.4	Manajemen Risiko	10
2.4.1	Definisi Risiko.....	10
2.4.2	Analisis Risiko	11
2.4.2.1	Metode Analisis <i>Qualitative</i>	11
2.4.2.2	Metode Analisis <i>Semi Quantitative</i>	11
2.4.2.3	Metode Analisis <i>Quantitative</i>	11
2.4.3	Penilaian Risiko.....	11
2.4.4	Pengendalian Risiko.....	13
2.4.4.1	Eliminasi	13
2.4.4.2	Substitusi.....	13
2.4.4.3	<i>Engineering Control</i>	14
2.4.4.4	<i>Administrative Control</i>	15
2.4.4.5	Alat Pelindung Diri (APD)	16
2.5	Kegiatan Pengeboran.....	16
2.5.1	Swamp Barge.....	16
2.5.2	Bagian Rig Pengeboran	17

BAB III	19
METODOLOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Objek Penelitian.....	19
3.1.1 Gambaran Umum Perusahaan	19
3.2 Data Penelitian	20
3.2.1 Data Primer	20
3.2.2 Data Sekunder	20
3.2.3 Populasi dan Sample.....	20
3.3 Metode Penelitian.....	20
3.3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.4 Uraian Diagram Alir Penelitian	21
3.4.1 Perumusan Masalah, Tujuan dan Batasan Penelitian	21
3.4.2 Studi Pendahuluan.....	22
3.4.3 Pengambilan Data	22
3.4.4 Pengolahan Data Menggunakan Metode HIRARC.....	22
3.4.5 Simpulan dan Saran	22
BAB IV	23
ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Sistem Operasional Rig Pengeboran.....	23
4.1.1 Sistem Pengangkatan (<i>Hoisting System</i>)	23
4.1.2.1 Struktur Pendukung (<i>Supporting Structure</i>)	24
4.1.2.2 Peralatan Pengangkat (<i>Hoisting Equipment</i>).....	24
4.1.2 Sistem Sirkulasi (<i>Circulating System</i>)	26
4.1.3 Sistem Pemutar (<i>Rotating System</i>).....	28
4.1.4 Sistem Suplai Daya (<i>Power System</i>).....	29
4.1.5 Sistem Pencegah Semburan Liar (<i>Blow Out Prevention</i>).....	30
4.2 Identifikasi Bahaya Pada Tahap Operasi Pengeboran	31

4.2.1	Tabel Identifikasi Bahaya Pada Tahap Drilling	34
4.2.2	Tabel Identifikasi Bahaya Pada Tahap Sirkulasi	41
4.2.3	Tabel Identifikasi Bahaya Pada Tahap <i>Running Casing</i>	43
4.2.4	Tabel Identifikasi Bahaya Pada Tahap <i>Cementing</i>	43
4.3	Penilaian dan Pengendalian Risiko	45
4.3.1	Tabel Analisi Risiko.....	45
4.3.2	Hasil Penilaian Identifikasi Bahaya dan Analisis Risiko pada Operasi Pengeboran.....	47
4.3.3	Pengendalian Untuk Menurunkan Level Risiko.....	51
4.4	Hasil Analisis	67
BAB V		69
SIMPULAN DAN SARAN		69
5.1	Simpulan.....	69
5.2	Saran	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Grafik Kecelakaan Kerja Kegiatan Hulu Migas..... 2
Gambar 2. Theoretical Bases Mind Map..... 5
Gambar 4 Flowchart HIRARC (Sumber: OHS Malaysia 2008)..... 9
Gambar 5 Formula Perhitungan Nilai Risiko 12
Gambar 6 Swamp Barge (Sumber: ijintender.co.id) 17
Gambar 7 Diagram Alir Penelitian..... 21
Gambar 8. Menara Pengeboran Rig Y (Sumber: Dokumen Penulis)..... 24
Gambar 9. Sistem Pengangkat (Sumber: Drilling Engineering, 2004) 25
Gambar 10. Sistem Sirkulasi Rig Pengeboran (Sumber: OSHA) 27
Gambar 11. Shale Shacker Rig Y (Sumber: Dokumen Penulis)..... 28
Gambar 12. Iron Roughneck Rig Y (Sumber: Dokumen Penulis)..... 29
Gambar 13. Generator Rig Y (Sumber: Dokumen Penulis)..... 30
Gambar 14. Sistem pencegah semburan liar Rig Y (Sumber: Dokumen Penulis)..... 31

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kriteria Likelihood	12
Tabel 2 Kriteria Severity	13
Tabel 3 Risk Matrix	13
Tabel 4. Ringkasan Penilaian Risiko	45
Tabel 5. Penilaian Risiko dan Rekomendasi Pada Tahap Membuat Rangkaian Stand	52
Tabel 6. Penilaian Risiko dan Rekomendasi Pada Tahap Menambah dan Menyambung 5” Drill Pipe	56
Tabel 7. Penilaian Risiko dan Rekomendasi Pada Tahap Menarik dan Melepas Drill Pipe	58
Tabel 8. Penilaian Risiko dan Rekomendasi Pada Tahap Pemasangan BOP	59
Tabel 9. Penilaian Risiko dan Rekomendasi Pada Tahap Mixing Chemical	61
Tabel 10. Penilaian Risiko dan Rekomendasi Pada Tahap Pemompaan Lumpur	62
Tabel 11. Penilaian Risiko dan Rekomendasi Pada Tahap Running Casing	63
Tabel 12. Penilaian Risiko dan Rekomendasi Pada Tahap Cementing	65