

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO TERHADAP ASPEK K3LL PADA
PROYEK KONSTRUKSI FASILITAS PIPA PENYALUR MINYAK
PERTAMINA EP DI KABUPATEN KUTAI KERTANEGARA**

TESIS



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

Oleh :
Bagus Kurniawan
23.121.009

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
AGUSTUS
2025**

**ANALISIS MANAJEMEN RISIKO TERHADAP ASPEK K3LL PADA
PROYEK KONSTRUKSI FASILITAS PIPA PENYALUR MINYAK
PERTAMINA EP DI KABUPATEN KUTAI KERTANEGARA**

TESIS

Diajukan kepada Institut Teknologi Nasional Malang untuk Memenuhi Salah Satu
Persyaratan dalam Menyelesaikan Program Studi Magister Teknik Sipil Peminatan
Manajemen Konstruksi

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

Oleh :
Bagus Kurniawan
23.121.009

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
AGUSTUS
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

Tesis oleh **BAGUS KURNIAWAN, 23.121.009** ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian.

Malang, 15 Agustus 2025

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT
NIP.Y. 1018700153

Pembimbing II



Ir. Maranatha W, ST, MMT, PhD, IPU ASEAN Eng.
NIP.P. 1031500523

Mengetahui:

Malang, Program Pascasarjana

Institut Teknologi Nasional



Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y. 1018700153



Dr. Erni Yulianti, ST. MT.
NIP.P. 1031300469



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS
PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK SIPIL

Nama : BAGUS KURNIAWAN
NIM : 23.121.009
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Peminatan : Manajemen Konstruksi
Judul : ANALISIS MANAJEMEN RESIKO TERHADAP ASPEK K3LL PADA
PROYEK KONSTRUKSI FASILITAS PIPA PENYALUR MINYAK
PERTAMINA EP di KABUPATEN KUTAI KERTANEGARA

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi Magister Teknik Sipil
Program Pascasarjana ITN Malang

Pada hari : Jum'at
Tanggal : 15 Agustus 2025
Dengan Nilai : A

Panitia Ujian Tesis

Ketua

Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT
NIP. Y. 1018700153

Sekretaris

Ir. Maranatha W., ST, MMT, PhD, IPU, ASEAN Eng
NIP.P. 1031500523

Penguji I

Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT
NIP. P. 1032100593

Penguji II

Dr. Erni Yulianti, ST, MT
NIP.P. 1031300469

ORISINALITAS TESIS

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur- unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, Agustus 2025



Bagus Kurniawan
NIM. 21121021

ABSTRAK

Proyek konstruksi fasilitas pipa penyalur minyak Pertamina EP di Kabupaten Kutai Kertanegara merupakan proyek strategis hulu migas yang memiliki risiko tinggi terhadap aspek Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lindung Lingkungan (K3LL). Kompleksitas pekerjaan, teknologi yang digunakan, serta keterlibatan masyarakat sekitar menambah potensi terjadinya kecelakaan kerja dan dampak lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi bahaya K3LL, menganalisis tingkat risiko, serta merumuskan strategi pengendalian yang tepat. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan acuan standar AS/NZS 4360:2004, melalui wawancara mendalam, Focus Group Discussion (FGD), serta triangulasi data untuk memvalidasi hasil analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas dengan indeks risiko tinggi meliputi mobilisasi material, pengelasan pipa, tie-in dan hot-tap, hydrotest, holiday test, serta pigging. Risiko utama bersumber dari tindakan tidak aman (unsafe act), kondisi kerja yang berbahaya (unsafe condition), dan potensi klaim lahan masyarakat. Strategi pengendalian risiko yang diusulkan mencakup rekayasa teknis, pengendalian administrasi, penggunaan Alat Pelindung Diri (APD), inspeksi rutin, serta penguatan komunikasi dan konsultasi antara pemangku kepentingan proyek. Penelitian ini menekankan pentingnya penerapan manajemen risiko proaktif sejak tahap perencanaan proyek untuk meminimalkan dampak negatif terhadap pekerja, lingkungan, serta efisiensi proyek. Kontribusi penelitian tidak hanya memberikan panduan praktis bagi perusahaan migas, tetapi juga memperkuat teori manajemen risiko proaktif dalam penerapan praktik terbaik pada proyek konstruksi sektor minyak dan gas.

Kata kunci: AS/NZS 4360:2004, manajemen risiko, K3LL, proyek konstruksi migas.

ABSTRACT

The construction of Pertamina EP's oil pipeline facilities in Kutai Kertanegara is a strategic upstream project with significant risks related to Health, Safety, and Environmental (HSE) aspects. The complexity of activities, advanced technology, and community involvement increase the potential for occupational accidents and environmental impacts. This study aims to identify HSE hazards, assess risk levels, and propose appropriate risk control strategies. A qualitative research approach was employed, referring to the AS/NZS 4360:2004 standard, supported by in-depth interviews, Focus Group Discussions (FGDs), and data triangulation to validate the analysis. The results indicate that high-risk activities include material mobilization, pipeline welding, tie-in and hot-tap, hydrotesting, holiday testing, and pigging. The major risks are derived from unsafe acts, unsafe working conditions, and potential land ownership disputes with local communities. Proposed risk control strategies consist of engineering controls, administrative measures, the use of Personal Protective Equipment (PPE), routine inspections, and enhanced communication and consultation among stakeholders. This study emphasizes the importance of proactive risk management from the project planning stage to minimize negative impacts on workers, the environment, and overall project efficiency. The contribution of this research is twofold: providing practical guidance for oil and gas companies to implement effective HSE risk management, and strengthening the theoretical foundation of proactive risk management as part of best practice applications in oil and gas construction projects.

Keywords: AS/NZS 4360:2004, risk management, HSE, oil and gas construction projects.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tesis ini dengan judul: Analisis Manajemen Risiko Terhadap Aspek K3LL Pada Proyek Konstruksi Fasilitas Pipa Penyalur Minyak Pertamina EP Di Kabupaten Kutai Kertanegara.

Proposal tesis ini selain merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa program pasca sarjana, juga untuk menambah ilmu bagi penulis dan pembaca. Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, ST., MT., Ph.D, Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT. Selaku Direktur Program Pascasarjana, Institut Teknologi Nasional Malang dan Dosen Pembimbing I.
3. Ibu Dr. Erni Yulianti, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Sipil Peminatan Manajemen Konstruksi, Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang dan juga selaku dosen Penguji II.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat., MT selaku dosen Penguji I
5. Ibu Ir. Maranatha W, ST, MMT, PhD, IPU, ASEAN Eng. Selaku Dosen Pembimbing II.
6. Bapak dan Ibu Dosen Program Pascarjana, Program Studi Magister Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Bapak dan Ibu bagian administrasi Program Pascarjana, Institut Teknologi Nasional Malang.
8. Khusus saya sampaikan kepada istriku tercinta, Lini Nur Apriani, SE., Anak pertamaku M. Rasya A. Kurniawan, Anak keduaku M. Raffasya Abqory K. Atas dukungan moral dan semangat yang tak henti-hentinya diberikannya selama saya menyusun tesis ini.

Penulis merasa bahwa Tesis ini masih jauh dari sempurna oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan, guna kesempurnaan Tesis ini, dan dapat berguna bagi penelitian – penelitian selanjutnya.

Akhirnya penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Nasional Malang. Dan semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua.

Malang, Agustus 2025

Bagus Kurniawan

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	5
1.3 Rumusan masalah	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu	8
2.2 Proyek Konstruksi Fasilitas Pipa Penyalur Minyak.....	13
2.3 Keselamatan Kesehatan Kerja dan Lindung Lingkungan (K3LL)	16
2.4 Dampak-Dampak Kegiatan Proyek	16
2.5 Jenis-Jenis Bahaya	17
2.6 Kecelakaan Kerja	18
2.7 Pekerjaan Berpotensi Menimbulkan Kecelakaan Kerja Pada Proyek Konstruksi.....	20
2.8 Risiko	22
2.9 Pengertian Manajemen Risiko	23
2.10 Jenis-Jenis Risiko	24
2.11 Manfaat Manajemen Risiko	26
2.12 Tahapan Manajemen Risiko	27
2.13 Landasan Penelitian	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	39
3.1 Lokasi penelitian.....	39

3.2	Metode penelitian.....	39
3.3	Jenis Metode Pengumpulan Data.....	41
3.3.1	Data Primer	41
3.3.2	Data Sekunder	45
3.4	Triangulasi Data.....	46
3.5	Tahapan Penelitian.....	47
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		48'
4.1	Komunikasi dan Konsultasi.....	48
4.2	Penetapan Konteks.....	48
4.2.1	Konteks Eksternal	49
4.2.2	Konteks Internal	50
4.3	Identifikasi Risiko	51
4.3.1	Mobilisasi Material.....	52
4.3.2	<i>Tie in</i> dan <i>Hottap</i>	54
4.3.3	<i>Holiday Test</i>	57
4.3.4	<i>Hydrotest</i>	58
4.3.5	Pengelasan Pipa.....	59
4.3.6	<i>Pigging</i>	62
4.3.7	Mobilisasi Pipa.....	64
4.4	Analisis Risiko.....	65
4.4.1	Mobilisasi Material.....	65
4.4.2	<i>Tie in</i> dan <i>Hottap</i>	68
4.4.3	<i>Holiday Test</i>	72
4.4.4	<i>Hydrotest</i>	73
4.4.5	Pengelasan Pipa.....	74
4.4.6	<i>Pigging</i>	79
4.4.7	Mobilisasi General	81
4.5	Evaluasi Risiko	82
4.5.1	Indeks Risiko Pekerjaan	83
4.5.1.1	Mobilisasi Material.....	83
4.5.1.2	<i>Tie in and Hottap</i>	86

4.5.1.3	<i>Holiday Test</i>	90
4.5.1.4	<i>Hydrotest</i>	91
4.5.1.5	Pengelasan Pipa.....	94
4.5.1.6	<i>Pigging</i>	98
4.5.1.7	<i>Mobilisasi General</i>	101
4.5.2	Pekerjaan dengan Indeks Risiko Tinggi	102
4.5.3	Triangulasi Penilaian Risiko	104
4.5.3.1	Penilaian Risiko oleh Tenaga Ahli.....	104
4.5.3.2	Analisis Perbandingan Penilaian Indeks Risiko.....	108
4.5.3.3	Interpretasi dan Hasil Perbandingan.....	111
4.6	Pengendalian Risiko.....	112
4.6.1	Mobilisasi Material.....	113
4.6.1.1	<i>Survey Area Kerja</i>	113
4.6.1.2	Perjalanan ke Lokasi Kerja dan Masuk Lokasi Kerja	114
4.6.1.3	Mobilisasi Material dan Peralatan Aksesories Menggunakan <i>Boomtruck</i>	115
4.6.1.4	Pengangkatan Menggunakan <i>HE (boomtruck dan excavator)</i>	116
4.6.1.5	<i>Housekeeping</i>	118
4.6.2	<i>Tie in dan Hottap</i>	120
4.6.2.1	Persiapan Alat	120
4.6.2.2	Persiapan Lokasi Kerja	120
4.6.2.3	Pelaksanaan Pekerjaan.....	122
4.6.2.4	Membereskan <i>Tools</i>	129
4.6.2.5	<i>Housekeeping</i>	130
4.6.3	<i>Holiday Test</i>	132
4.6.3.1	<i>Survey Area Kerja</i>	132
4.6.3.2	Perjalanan ke Lokasi Kerja	132
4.6.3.3	Pekerjaan <i>Holiday Test</i>	133
4.6.4	<i>Hydrotest</i>	135
4.6.4.1	Persiapan Pekerjaan.....	135

4.6.4.2	Mobilisasi/Demobilisasi <i>Manpower</i> dan Peralatan...	136
4.6.4.3	Pelaksanaan Pekerjaan.....	137
4.6.4.4	<i>General Housekeeping</i>	138
4.6.5	Pengelasan Pipa.....	139
4.6.5.1	Survey Area Kerja	139
4.6.5.2	Perjalanan ke Lokasi Kerja	140
4.6.5.3	Mobilisasi Material dan Peralatan.....	141
4.6.5.4	Pengangkatan Menggunakan <i>HE</i>	143
4.6.5.5	<i>Grinding</i> dan <i>Brushing</i>	147
4.6.5.6	Penggalian dan Penimbunan	149
4.6.5.7	Menggunakan <i>Excavator</i>	149
4.6.5.8	Pekerjaan <i>Wrapping</i> Pipa.....	149
4.6.5.9	Pekerjaan <i>Holiday Test</i>	150
4.6.5.10	Memasang <i>Slip Blind</i>	150
4.6.5.11	Pasang dan Bongkar <i>Scaffolding</i>	151
4.6.5.12	<i>Bolting Unbolting</i>	151
4.6.5.13	<i>Finishing Painting</i>	152
4.6.5.14	<i>Housekeeping</i>	152
4.6.6	Pigging.....	154
4.6.6.1	Persiapan Peralatan.....	154
4.6.6.2	Mobilisasi/Demobilisasi <i>Manpower</i> dan Peralatan... 155	155
4.6.6.3	Survey Lokasi.....	156
4.6.6.4	Pelaksanaan Pekerjaan.....	157
4.6.6.5	Mengembalikan Seperti Semula.....	159
4.6.6.6	<i>General Housekeeping</i>	159
4.6.7	Mobilisasi General	160
4.6.7.1	Persiapan Material dan Alat	160
4.6.7.2	Mengantar Material dan Alat	161
4.6.7.3	Persiapan Lokasi Kerja	161
4.6.7.4	Pelaksanaan Pekerjaan.....	162
4.6.7.5	Membereskan <i>Tool</i>	162
4.6.7.6	Pembersihan	163

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	165
5.1 Kesimpulan.....	165
5.2 Saran.....	166
DAFTAR PUSTAKA	168
GLOSARIUM.....	174
LAMPIRAN	176

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 2.2 Perbandingan Standar Manajemen Risiko.....	12
Tabel 2.3 Kriteria <i>Probability</i> dan <i>Consequences</i>	32
Tabel 2.4 Deskripsi Nilai <i>Probability</i>	33
Tabel 2.5 Deskripsi Nilai <i>Consequence</i>	34
Tabel 2.6 Matriks Nilai Tingkat Risiko.....	34
Tabel 2.7 Matriks Analisis Risiko (Level) menurut AS/NZS 4360:2004.....	35
Tabel 4.1 Identifikasi Risiko Pekerjaan Mobilisasi Material	53
Tabel 4.2 Identifikasi Risiko Pekerjaan <i>Tie In</i> dan <i>Hottap</i>	56
Tabel 4.3 Identifikasi Risiko pekerjaan <i>Holiday Test</i>	58
Tabel 4.4 Identifikasi Risiko pekerjaan <i>Hydrotest</i>	59
Tabel 4.5 Identifikasi Risiko Pekerjaan Pengelasan Pipa	61
Tabel 4.6 Identifikasi Risiko Pekerjaan <i>Pigging</i>	63
Tabel 4.7 Identifikasi Risiko Pekerjaan Mobilisasi Pipa	65
Tabel 4.8 Analisis Risiko Pekerjaan Mobilisasi Material.....	67
Tabel 4.9 Analisis Risiko Pekerjaan <i>Tie In</i> dan <i>Hottap</i>	70
Tabel 4.10 Analisis Risiko pekerjaan <i>Holiday Test</i>	72
Tabel 4.11 Analisis Risiko pekerjaan <i>Hydrotest</i>	74
Tabel 4.12 Analisis Risiko Pekerjaan Pengelasan Pipa	77
Tabel 4.13 Analisis Risiko Pekerjaan <i>Pigging</i>	80
Tabel 4.14 Analisis Risiko Pekerjaan Mobilisasi Pipa	82
Tabel 4.15 Nilai Risiko Pekerjaan Mobilisasi Material.....	84
Tabel 4.16 Nilai Risiko Pekerjaan <i>Tie in</i> dan <i>Hottap</i>	88
Tabel 4.17 Nilai Risiko Pekerjaan <i>Holiday Test</i>	91
Tabel 4.18 Nilai Risiko Pekerjaan <i>Hydrotest</i>	92
Tabel 4.19 Nilai Risiko Pekerjaan Pengelasan Pipa	97
Tabel 4.20 Nilai Risiko Pekerjaan <i>Pigging</i>	100
Tabel 4.21 Nilai Risiko Pekerjaan Mobilisasi General.....	101
Tabel 4.22 Nilai Indeks Risiko Tinggi.....	103

Tabel 4.23 Penilaian Risiko oleh Tenaga Ahli	105
Tabel 4.24 Perbandingan Penilaian Indeks Risiko per Pekerjaan	110
Tabel 4.25 Pengendalian Risiko Pekerjaan Mobilisasi Material	119
Tabel 4.26 Pengendalian Risiko Pekerjaan <i>Tie in</i> dan <i>Hottap</i>	130
Tabel 4.27 Pengendalian Risiko Pekerjaan <i>Holiday Test</i>	134
Tabel 4.28 Pengendalian Risiko Pekerjaan <i>Hydrotest</i>	138
Tabel 4.29 Pengendalian Risiko Pekerjaan Pengelasan Pipa	153
Tabel 4.30 Pengendalian Risiko Pekerjaan <i>Pigging</i>	159
Tabel 4.31 Pengendalian Risiko Pekerjaan Mobilisasi General.....	163

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Jalur Pipa Minyak Pertamina EP dari PPP Sangasanga ke PK.....	3
Gambar 2.1 Peta Wilayah Kabupaten Kutai Kertanegara.....	14
Gambar 2.2 Peta Wilayah Kecamatan Sangasanga.....	15
Gambar 2.3 Pekerjaan pengelasan pipa	15
Gambar 2.4 Bagan Proses Manajemen Risiko	27
Gambar 3.1 Peta Kabupaten Kutai Kertanegara.....	39
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian.....	47
Gambar 4.1 Struktur Organisasi Proyek Konstruksi Fasilitas Pipa Penyalur Minyak Pertamina EP di Kabupaten Kutai Kertanegara	50
Gambar 4.2 Tahap Mobilisasi Material Menggunakan <i>Boom Truck</i>	52
Gambar 4.3 Tahap Pengangkatan Menggunakan HE	53
Gambar 4.4 Proses <i>Tie In and Hottap</i>	55
Gambar 4.5 Proses <i>Holiday Test</i>	57
Gambar 4.6 Proses <i>Hydrotest</i>	58
Gambar 4.7 Proses Pengelasan Pipa	60
Gambar 4.8 Proses <i>Pigging</i>	63
Gambar 4.9 Proses Mobilisasi Pipa	64