



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAPORAN MAGANG

Analisis Hasil Laporan Inspeksi dan *Reassessment* Data
Risk Based Inspection (RBI) Pipa Train H PT Badak NGL
Tahun 2021-2024



PEMINATAN LISTRIK DAN INSTRUMENTASI
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA KONVERSI ENERGI
JURUSAN TEKNIK MESIN

LNG ACADEMY – POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN MAGANG

ANALISIS HASIL LAPORAN INSPEKSI DAN REASSESSMENT DATA
RISK BASED INSPECTION (RBI) PIPA TRAIN H PT BADAK NGL
TAHUN 2021 - 2024

Oleh

Restu Rahayu Prihantini

NIM. 2102322019

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Laporan Magang telah Disetujui oleh Pembimbing

Mengetahui,

Pembimbing 1

Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc.
NIP. 197512222008121003

Pembimbing 2

Ghanistra Yudha Pradhana
No Badge. 135839

Kepala Program Studi Sarjana Terapan
Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Yuli Mafendro D.E.S., S.Pd., M.T.

NIP. 199403092019031013

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

HALAMAN PENGESAHAN

LAPORAN MAGANG

ANALISIS HASIL LAPORAN INSPEKSI DAN REASSESSMENT DATA RISK BASED INSPECTION (RBI) PIPA TRAIN H PT BADAK NGL

TAHUN 2021 - 2024

Oleh:

Restu Rahayu Prihantini
NIM. 2102322019

Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang magang di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 03 Februari 2025 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konversi Energi Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Noor Hidayati, S.T., M.S	Penguji 1		03 Februari 2025
2.	Hanung Andriyanto	Penguji 2		03 Februari 2025

Bontang, 03 Februari 2025

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Dr. Eng. Muslimin, S.T., M.T. IWE

NIP 197707142008121005

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRACT

The piping system poses a significant safety risk, with the potential to cause accidents and severe consequences. To support the LNG production process at PT. Badak NGL, it is imperative to ensure a piping system that is both safe and reliable. This requires careful planning of inspection schedules and maintenance activities to mitigate risks and prevent failures. Risk Based Inspection is an inspection method that uses risk as its basic reference. In Train H, there are 200 pipes installed where the pipes have been inspected using the Risk Based Inspection method and have a risk profile, namely high risk. After the inspection, all pipes in train H are still in good thickness condition, namely the actual thickness value is still far above the expected thickness value, meaning that the pipes can still be operated under normal conditions until the next inspection date target according to the calculation of the reassessment result. Before the reassessment process, all pipes in train H from plant 1 to plant 5 were included in the high risk category. Meanwhile, after the reassessment process was carried out, there was a change in the risk level, all pipes from plant 1 to plant 5 had their risk level changed from high risk to medium risk.

Key Word: Piping, Inspection, Reassessment, RBI

ABSTRAK

Sistem perpipaan memiliki risiko keselamatan yang cukup tinggi, yang berpotensi menimbulkan kecelakaan dan akibat yang serius. Untuk mendukung proses produksi LNG di PT. Badak NGL, maka sangat penting untuk memastikan sistem perpipaan yang aman dan andal. Hal ini memerlukan perencanaan jadwal inspeksi dan kegiatan pemeliharaan yang matang untuk memitigasi risiko dan mencegah terjadinya kegagalan. Risk Based Inspection merupakan metode inspeksi yang menggunakan risiko sebagai acuan dasarnya. Pada Train H terpasang 200 pipa yang mana pipa-pipa tersebut telah dilakukan inspeksi dengan metode Risk Based Inspection dan memiliki profil risiko yaitu risiko tinggi. Setelah dilakukan inspeksi, seluruh pipa pada train H masih dalam kondisi ketebalan yang baik, yaitu nilai ketebalan aktual masih jauh di atas nilai ketebalan yang diharapkan, artinya pipa-pipa tersebut masih dapat dioperasikan dalam kondisi normal hingga target tanggal inspeksi berikutnya sesuai perhitungan hasil reassessment. Sebelum dilakukan proses reassessment, seluruh pipa pada train H dari plant 1 sampai plant 5 masuk dalam kategori risiko tinggi. Sementara itu, setelah dilakukan proses penilaian ulang, terjadi perubahan tingkat risiko, seluruh pipa dari plant 1 hingga plant 5 mengalami perubahan tingkat risiko dari risiko tinggi menjadi risiko sedang.

Kata Kunci: Perpipaan, Inspeksi, Reassessment, RBI

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan magang berjudul Analisis Hasil Laporan Inspeksi dan *Reassessment Data Risk Based Inspection* (RBI) Pipa Train H PT Badak NGL Tahun 2021-2024. Laporan ini disusun sebagai hasil akhir pelaksanaan magang di PT Badak NGL yang dilaksanakan selama 3 bulan, dari tanggal 28 Oktober 2024 sampai dengan 28 Januari 2024.

Dalam pelaksanaan magang dan penyusunan laporan magang ini tentunya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Anas Malik Abdillah, ST, MBA, IPM selaku Direktur LNG Academy.
2. Bapak Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T. IWE selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Yuli Mafendro D. E. S, S.Pd., M.T selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Konversi Energi
4. Bapak Hanung Andriyanto selaku Inspection Lead – Plant Support Engineering.
5. Bapak Dr. Sonki Prasetya, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing magang.
6. Bapak Ghanistra Yudha Pradhana selaku Inspection Engineer – Plant Support Engineering sekaligus pembimbing industri.
7. Pekerja dan Mitra Kerja Inspeksi PT Badak NGL yang telah membantu selama program pemagangan ini.
8. Teman – teman angkatan XI LNG Academy yang telah memberikan dorongan dan semangat kepada penulis dalam pembuatan laporan magang ini.
9. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan magang ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis dengan senang hati menerima segala saran maupun kritik yang bersifat membangun, yang dapat menjadikan laporan magang ini lebih berguna. Akhir kata semoga laporan magang ini dapat memberi manfaat bagi pembacanya dan bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang inspeksi.

Bontang, 25 Januari 2025

Penulis



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR SIMBOL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Ruang Lingkup Masalah	2
1.3 Rumusan Masalah	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Tujuan Magang	3
1.6 Manfaat Magang	4
1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang	5
1.8 Sistematika Penulisan Laporan	6
BAB II PROFIL PERUSAHAAN	7
2.1 Sejarah PT. Badak NGL	7
2.2 Lokasi dan Tata Letak Perusahaan	11
2.3 Profil PT. Badak NGL	13
2.3.1 Visi & Misi PT. Badak NGL	13
2.3.2 Kebijakan (Policy)	13
2.3.3 Nilai - Nilai Perusahaan	14
2.3.4 Prinsip-Prinsip Perusahaan	16
2.3.5 Penghargaan	16
2.4 Struktur Organisasi Perusahaan	17
2.4.1. Production Division	18
2.4.2. Business Support Division	24
2.4.3. Finance and Accounting Department	24
2.4.4. Internal Audit Department	25



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.4.5.	Safety, Health, and Environment Quality (SHE-Q) Department.....	25
2.4.6.	Sustainability Division	26
2.4.7.	Corporate Secretary Department.....	26
2.4.8.	Corporate Communication & Services Department	26
BAB III DASAR TEORI DAN METODOLOGI PENELITIAN		27
3.1.	Perpipaan.....	27
3.1.1.	Definisi Perpipaan.....	27
3.1.2.	Standard dan Kode Perpipaan	28
3.1.3.	Komponen Perpipaan	29
3.1.4.	Material Pipa	30
3.2.	Risiko	31
3.2.1.	Definisi Risiko	31
3.2.2.	Penilaian Risiko	31
3.2.3.	Analisis Risiko	32
3.3.	Inspeksi	35
3.4.	<i>Risk-Based Inspection</i> (RBI).....	36
3.4.1.	Definisi RBI	36
3.4.2.	Jenis Metode RBI.....	37
3.5.	<i>Probability of Failure</i> (PoF)	40
3.5.1.	<i>Generic Failure Frequency</i> (gff)	40
3.5.2.	<i>Damage Factor</i> (Df)	41
3.5.3.	Management System Factor (FMS)	50
3.6.	<i>Consequence of Failure</i> (CoF).....	50
3.7.	<i>Risk Level</i>	51
3.8.	Target Penjadwalan Inspeksi.....	52
3.9.	Metodologi Pelaksanaan Tugas Kerja Khusus.....	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		54
4.1.	Data	54
4.1.1.	<i>Data existing risk level</i> RBI sebelum <i>reassessment</i>	54
4.1.2.	Data Report Inspeksi Program RBI.....	68



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.2. Reassessment Data RBI	74
4.2.1. Perhitungan <i>Probability of failure</i> (PoF)	75
4.2.2. Penentuan Kategori <i>Probability of failure</i> (PoF)	80
4.2.3. Penentuan <i>Consequence of Failure</i> (CoF)	81
4.2.4. Penentuan Risk Level.....	81
4.2.5. Penentuan Target Inspeksi Selanjutnya	82
BAB V PENUTUP.....	102
5.1. Kesimpulan.....	102
5.2. Saran	103
DAFTAR PUSTAKA	104

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Lokasi Ladang Gas yang diolah PT. BADAK	7
Gambar 2. 2 Papan Pengenal PT Badak NGL dan Plant Site PT. Badak NGL	8
Gambar 2. 3 Pembagian Zona Lokasi di PT Badak NGL	11
Gambar 2. 4 Gambar Train H PT Badak NGL	12
Gambar 2. 5 Kantor Utama PT Badak NGL	12
Gambar 2. 6 Struktur Organisasi PT. Badak NGL	17
Gambar 2. 7 Struktur Operations Departement	18
Gambar 2. 8 Struktur Technical Department	20
Gambar 2. 9 Struktur Maintenance Department	23
Gambar 3. 1 Pipa	27
Gambar 3. 2 Elbow	29
Gambar 3. 3 Tee Fitting	29
Gambar 3. 4 Cross Fitting	30
Gambar 3. 5 Wye Fitting	30
Gambar 3. 6 Consequence of Failure Category	34
Gambar 3. 7 Risk Matrix RBI	34
Gambar 3. 8 Diagram Alur RBI	36
Gambar 3. 9 Metode RBI	38
Gambar 3. 10 CoF Category	51
Gambar 3. 11 Risk Matrix	51
Gambar 3. 12 Flowchart	53
Gambar 4. 1 PoF Category Pipa Plant 1 Sebelum Reassessment	56
Gambar 4. 2 CoF Category Pipa Plant 1 Sebelum Reassessment	56
Gambar 4. 3 Risk Matrix Pipa Plant 1 Sebelum Reassessment	57
Gambar 4. 4 Risk Level Pipa Plant 1 Sebelum Reassessment	57
Gambar 4. 5 PoF Category Pipa Plant 2 Sebelum Reassessment	58
Gambar 4. 6 CoF Category Pipa Plant 2 Sebelum Reassessment	58
Gambar 4. 7 Risk Matrix Pipa Plant 2 Sebelum Reassessment	59
Gambar 4. 8 Risk Level Pipa Plant 2 Sebelum Reassessment	59
Gambar 4. 9 PoF Category Pipa Plant 3 Sebelum Reassessment	61
Gambar 4. 10 CoF Category Pipa Plant 3 Sebelum Reassessment	61
Gambar 4. 11 Risk Matrix Pipa Plant 3 Sebelum Reassessment	61
Gambar 4. 12 Risk Level Pipa Plant 3 Sebelum Reassessment	62
Gambar 4. 13 PoF Category Pipa Plant 4 Sebelum Reassessment	63
Gambar 4. 14 CoF Category Pipa Plant 4 Sebelum Reassessment	64

Hak Cipta :

- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
- Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 15 Risk Matrix Pipa Plant 4 Sebelum Reassessment	64
Gambar 4. 16 Risk Level Pipa Plant 4 Sebelum Reassessment	64
Gambar 4. 17 PoF Category Pipa Plant 5 Sebelum Reassessment	66
Gambar 4. 18 CoF Category Pipa Plant 5 Sebelum Reassessment	67
Gambar 4. 19 Risk Matrix Pipa Plant 5 Sebelum Reassessment	67
Gambar 4. 20 Risk Level Pipa Plant 5 Sebelum Reassessment	67
Gambar 4. 21 Nilai Generic Failure Frequency	75
Gambar 4. 22 Inspection Effectiveness Thinning	77
Gambar 4. 23 Inspection Effectiveness External Damage Factor	79
Gambar 4. 24 Badak LNG Risk Matrix	81
Gambar 4. 25 PoF Category Pipa Plant 1 Setelah Reassessment	87
Gambar 4. 26 CoF Category Pipa Plant 1 Setelah Reassessment	87
Gambar 4. 27 Risk Matrix Pipa Plant 1 Setelah Reassessment	87
Gambar 4. 28 Risk Level Pipa Plant 1 Setelah Reassessment	88
Gambar 4. 29 PoF Category Pipa Plant 2 Setelah Reassessment	89
Gambar 4. 30 CoF Category Pipa Plant 2 Setelah Reassessment	89
Gambar 4. 31 Risk Matrix Pipa Plant 2 Setelah Reassessment	89
Gambar 4. 32 Risk Level Pipa Plant 2 Setelah Reassessment	90
Gambar 4. 33 PoF Category Pipa Plant 3 Setelah Reassessment	92
Gambar 4. 34 CoF Category Pipa Plant 3 Setelah Reassessment	92
Gambar 4. 35 Risk Matrix Pipa Plant 3 Setelah Reassessment	93
Gambar 4. 36 Risk Level Pipa Plant 3 Setelah Reassessment	93
Gambar 4. 37 PoF Category Pipa Plant 4 Setelah Reassessment	96
Gambar 4. 38 CoF Category Pipa Plant 4 Setelah Reassessment	96
Gambar 4. 39 Risk Matrix Pipa Plant 4 Setelah Reassessment	96
Gambar 4. 40 Risk Level Pipa Plant 4 Setelah Reassessment	97
Gambar 4. 41 PoF Category Pipa Plant 5 Setelah Reassessment	100
Gambar 4. 42 CoF Category Pipa Plant 5 Setelah Reassessment	100
Gambar 4. 43 Risk Matrix Pipa Plant 5 Setelah Reassessment	101
Gambar 4. 44 Risk Level Pipa Plant 5 Setelah Reassessment	101



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penerbitan karya ilmiah, penerbitan laporan, penerbitan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Likelihood of Failure (LoF) Category	33
Tabel 3. 2 Nilai Generic Failure Frequency (gff)	40
Tabel 3. 3 Konversi <i>Technical Module Subfactor</i>	41
Tabel 3. 4 Pedoman Penilaian Keefektifan Inspeksi.....	42
Tabel 3. 5 Thinning Damage Factor	44
Tabel 3. 6 Penilaian CUI Damage Factor	46
Tabel 3. 7 Efektifitas Inspeksi.....	49
Tabel 3. 8 PoF Category.....	49
Tabel 3. 9 Kategori PoF dan CoF.....	51
Tabel 3. 10 Nilai Df Target.....	52

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
PoF	Probability of Failure
Gff	Generic Failure Frequency
DF	Damage Factor
DF _{thin}	Damage Factor Thinning
DF _{extd}	External Damage Factor
DF _{SCC}	Cracking Damage Factor
t _{rd}	Thickness of Last Inspection
Cr	Corrosion Rate
CA	Corrosion Allowance
A _{rt}	wall thickness factor
F _{OM}	Faktor Online Monitoring
F _{IP}	Faktor Injection Point
F _{DL}	Faktor Dead Legs
F _{MS}	Faktor Management System
CoF	Consequence of Failure

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Badak NGL adalah perusahaan yang beroperasi di sektor energi pengolah gas alam menjadi produk *Liquefied Natural Gas (LNG)* yang berlokasi di kota Bontang, Kalimantan Timur, Indonesia. PT. Badak memiliki 8 *process train* (A-H) yang secara desain mampu menghasilkan 22,5 MTPA LNG. (Badak, 2024). Dalam pengoperasian pabriknya untuk mengolah gas alam menjadi LNG memerlukan proses yang sangatlah kompleks dan membutuhkan banyak sekali peralatan seperti pipa, *heat exchanger*, *scrubber*, dan lain sebagainya. (Badak, 2024)

Process piping beroperasi pada tekanan dan temperatur yang cukup tinggi, sehingga tentunya memiliki ancaman bahaya yang tinggi, yang dapat mengakibatkan kecelakaan dan memiliki dampak yang serius. (Prasetyo et al., 2019). Oleh karena itu, diperlukan sistem perpipaan yang aman dari bahaya dan kegagalan guna menyokong proses produksi LNG di PT. Badak NGL, sehingga baik penjadwalan inspeksi maupun pemeliharaan peralatan perpipaan harus diperhatikan untuk mencegah terjadinya bahaya dan kegagalan. Apabila terjadi bahaya dan kegagalan pada sistem perpipaan, tentu akan memberikan kerugian bagi perusahaan, baik secara waktu maupun keuntungan.

Risk Based Inspection merupakan metode inspeksi yang menggunakan risiko sebagai acuan dasarnya. Berdasarkan API 581 tujuan dari metode ini adalah melindungi peralatan dengan mengidentifikasi area yang memiliki risiko, memperkirakan nilai risiko pada setiap peralatan, memprioritaskan berdasarkan nilai risiko yang terukur merancang inspeksi yang cocok untuk dilakukan serta mengatur risiko kegagalan dari alat secara sistematis. (Kamila et al., 2023).

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pada Train H terdapat 200 pipa terinstal yang mana pipa – pipa tersebut sudah dilakukan inspeksi menggunakan metode *Risk Based Inspection* sehingga memiliki profil risikonya masing-masing. Setelah dilakukan inspeksi, terdapat pipa – pipa yang secara level risiko berdasarkan data RBI merupakan pipa kategori *high risk*, namun aktualnya kondisi pipa tersebut baik dari *visual* maupun ketebalan pipa masih dalam kondisi baik dan sebaliknya. Sehingga perlu dilakukan *reassessment* terhadap hasil RBI pipa Train H untuk memperbarui profil risiko setiap pipa yang ada di Train H. *Reassessment* hasil RBI diharapkan dapat memberi analisis *damage mechanism* secara tepat dan aktual sehingga dapat memperkirakan nilai risiko terbaru pada setiap pipa sebagai acuan perencanaan dan penentuan jadwal inspeksi selanjutnya yang efektif dan efisien. Dengan dilakukannya proses *reassessment* ini perencanaan dan penentuan jadwal inspeksi pipa pada Train H selanjutnya dapat lebih tepat, efektif, dan efisien sehingga segala bentuk pengeluaran baik waktu dan biaya bisa direncanakan sesuai dengan kebutuhan.

1.2 Ruang Lingkup Masalah

Ruang lingkup masalah dalam laporan ini adalah Analisis Hasil Laporan Inspeksi dan *Reassessment* Data *Risk Based Inspection* (RBI) Pipa Train H PT Badak NGL Tahun 2021-2024.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan pernyataan eksplisit yang berupa pertanyaan-pertanyaan yang perlu dicari jalan pemecahan masalahnya. Perumusan masalah merupakan penjabaran dari identifikasi masalah yang dibuat berdasarkan pembatasan masalah.

Dengan kata lain, perumusan masalah merupakan pertanyaan yang lengkap dan terperinci mengenai ruang lingkup masalah yang akan dijawab didasarkan atas identifikasi masalah dan pembatasan masalah. Rumusan masalah dalam laporan ini adalah sebagai berikut:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Bagaimana analisis data hasil laporan inspeksi RBI pipa Train H PT Badak NGL?
2. Bagaimana menentukan level risiko pada proses *reassessment* RBI Pipa Train H PT Badak NGL?
3. Bagaimana menentukan perencanaan dan penjadwalan inspeksi pipa Train H PT Badak NGL?

1.4 Batasan Masalah

Dalam pembuatan laporan magang terdapat banyak faktor yang memengaruhi objek laporan. Untuk itu agar pembuatan laporan lebih terfokus, terarah, spesifik, dan tidak meluas.

Adapun pada laporan ini hanya membahas hal - hal berikut:

1. Mengacu pada API 581
2. Proses *reassessment* dan penentuan target inspeksi pipa Train H.
3. Tidak memperhitungkan biaya mitigasi.

1.5 Tujuan Magang

Tujuan magang adalah hal yang akan dicapai setelah pelaksanaan magang. Tujuan magang dituliskan dalam pernyataan berupa kalimat yang merupakan esensi akhir dari jawaban pertanyaan yang tertulis dalam perumusan masalah. Beberapa tujuan yang ingin dicapai sehubungan dengan dilaksanakannya magang ini dibedakan menjadi 2 tujuan yaitu, tujuan umum dan tujuan khusus:

A. Tujuan Umum

Tujuan umum dari laporan magang ini adalah untuk merencanakan jadwal inspeksi pada pipa Train H PT Badak NGL dengan profil risiko baru setelah melalui tahap proses *reassessment*.

B. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari laporan magang ini adalah sebagai berikut:

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1. Mendapatkan data kondisi aktual pipa terbaru setelah melalui program inspeksi RBI pada pipa Train H PT Badak NGL Tahun 2021-2024.
2. Mendapatkan akurasi level risiko pada pipa yang lebih tinggi dengan proses *reassessment* RBI pada pipa Train H PT Badak NGL.
3. Menentukan perencanaan dan penjadwalan inspeksi pipa Train H berdasarkan profil risiko yang lebih akurat setelah proses *reassessment* RBI Pipa Train H PT Badak NGL.

1.6 Manfaat Magang

Manfaat yang diharapkan dalam laporan magang ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Pembaca

Dilihat dari sudut pandang pembaca, manfaat laporan ini sebagai berikut :

a. Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis yang diharapkan untuk pembaca adalah sebagai berikut :

1. Untuk menambah wawasan tentang metode inspeksi *risk based inspection* (RBI) pada perpipaan .
2. Untuk menambah pengetahuan tentang proses *reassessment* pada *risk based inspection* (RBI).

b. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan untuk pembaca adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perpipaan pada Train H PT Badak NGL.
2. Mengetahui proses *reassessment* pada *risk based inspection* (RBI).

2. Bagi Penulis

Dilihat dari sudut pandang penulis, manfaat laporan ini adalah sebagai berikut:



a. Manfaat Toeritis

Manfaat teoritis yang diharapkan untuk penulis adalah sebagai berikut:

1. Untuk menambah wawasan dan pengetahuan penulis tentang perpipaan Train H PT Badak NGL.
2. Memberikan wawasan tentang kegiatan inspeksi perpipaan Train H PT Badak NGL.
3. Meningkatkan pemahaman tentang proses *reassessment* RBI pipa.

b. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan untuk penulis adalah sebagai berikut:

1. Melatih kemampuan menulis penulis.
2. Untuk menambah keterampilan penulis sehingga penulis mampu menganalisis laporan hasil inspeksi dan melakukan *reassessment* hasil RBI pipa.
3. Mampu membuat rencana penjadwalan inspeksi pipa Train H PT Badak NGL.

1.7 Waktu dan Tempat Pelaksanaan Magang

Waktu dan tempat pelaksanaan magang ini adalah :

Tempat : Departemen Teknikal Seksi Plant Support Engineering (PSE) Inspeksi PT. Badak NGL

Periode : 28 Oktober 2024 s/d 28 Januari 2024

Waktu : Senin - Kamis (07.00 - 16.00)

Jumat (07.00 - 17.00)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.8 Sistematika Penulisan Laporan

Laporan magang ini disusun sebagaimana aturan umum. Adapun dalam penulisannya, laporan ini disusun dalam 5 bab. Bab I merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, ruang lingkup masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, waktu dan tempat pelaksanaan magang, serta sistematika penulisan laporan. Bab II merupakan profil perusahaan yang membahas tinjauan terhadap gambaran umum perusahaan dan struktur organisasi perusahaan. Bab III berisi tentang dasar teori yang membahas tentang kajian teori terkait dengan *process piping* dan *risk based inspection* (RBI), serta metodologi penelitian yang dilakukan pada laporan magang ini. Bab IV berisi tentang pembahasan mengenai topik yang diangkat oleh penulis. Bab V adalah bab terakhir yang berisi penutup yang terdiri atas simpulan dan saran. Terakhir daftar pustaka yang berisi referensi atau asal kutipan yang ada pada bagian awal dan bagian inti dari laporan magang.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari studi literatur, analisis hasil laporan inspeksi, dan proses *reassessment* yang telah dilakukan oleh penulis, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan laporan hasil inspeksi pada program RBI menunjukkan bahwa ketebalan semua pipa-pipa yang terdapat di train H masih dalam kondisi ketebalan yang baik yaitu nilai ketebalan aktual (*actual thickness*) dari hasil inspeksi lapangan yang dilakukan masih jauh diatas nilai ketebalan yang diharapkan (*required thickness*) artinya pipa masih dapat dioperasikan dalam kondisi normal sampai target *next inspection date* sesuai dengan perhitungan hasil *reassessment*.
2. Sebelum proses *reassessment* semua pipa yang terdapat di train H dari plant 1 sampai plant 5 termasuk ke dalam kategori *high risk*. Sedangkan setelah proses *reassessment* dilakukan terdapat perubahan level risiko, semua pipa dari plant 1 sampai dengan plant 5 level risikonya berubah dari *high risk* menjadi *medium risk*.
3. Target inspeksi berdasarkan *time based inspection* untuk pipa dijadwalkan setiap 10 tahun, namun setelah menggunakan metode *risk based inspection* target inspeksi setiap pipa berbeda-beda tergantung dengan level risiko setiap pipa.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Badak LNG

Laporan Magang

Plant Support Engineering, Technical Departement

PT Badak NGL – Bontang, Kalimantan Timur



Badak LNG
LNG ACADEMY

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2. Saran

Melalui pelaksanaan proses *reassessment* data yang dilakukan beserta analisis terhadap hasil laporan inspeksi, penulis mendapat saran terhadap permasalahan dalam penulisan laporan terkait. Adapun saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Melakukan analisis dan kajian lebih mendalam terhadap penentuan *consequence of failure* baik pada kerugian area maupun finansial pada proses *reassessment* agar output yang dihasilkan lebih akurat.
2. Melakukan proses *reassessment* khususnya pada tahap *review* dokumen *inspection report* dan *input* pembaharuan data pada *software* Nexus dengan waktu yang sesuai atau setidaknya berdekatan dengan kegiatan inspeksi lapangan. Perbedaan *RBI date* akan mempengaruhi nilai *age* yang akan mempengaruhi nilai *damage factor* dan target inspeksi.
3. Melakukan analisis lebih lanjut terkait kemampuan kontrak inspeksi tahunan terhadap hasil perhitungan *next inspection* pada *reassessment* agar sesuai dengan *budget* tahunan yang ditetapkan oleh perusahaan.
4. Menambahkan daftar *reassessment* pipa non hidrokarbon di seluruh area meliputi Process Trains, SL&M, dan Utilities yang belum masuk ke program RBI.

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- _____. 2000. *American Petroleum Institute (API) 581 Risk Based Inspection Base Resource Document*. Washington, D.C: API Publishing Services.
- Anonim. *Risk Based Inspection (RBI) 581*. (2023). General Electric Company.
- Anonim. (2023). *Risk Based Inspection (RBI) 581*. General Electric Company.
- Badak, L. (2024). *Manual Book 5 Dekade Badak LNG*. PT Badak NGL.
- Frankel, M. (2002). *Facility Piping Systems Handbook 2nd ed*. McGraw-Hill Book Company.
- Habiby, A. F. (2016). *Penerapan Metode Risk Based Inspection (Rbi) Pada Equipment Pressure Safety Valves (Psv) Pt. Chevron Pacifik Indonesia*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Kamila, C., Nugroho, A., Haidar, D., Amrullah, N., Studi, P., Keselamatan, T., Kerja, K., Teknik, J., Kapal, P., Perkapalan, P., Surabaya, N., Teknik, J., & Kampus, K. (2023). *7 th CONFERENCE ON SAFETY ENGINEERING AND IT'S APPLICATION -5203*. 581(2581), 1–7.
- Prasetyo, E., Safutra, D., & Sulistijono. (2019). Studi Aplikasi Risk-Based Inspection (RBI) Pada Process Piping PI-117-A 0,75", 2", 3", Dan 4" Dengan Metode Api 581 Base Resource Document Di Industri Minyak Dan Gas. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9). ITS.
- Roberge, P. R. (2006). Corrosion Inspection and Monitoring. In *Corrosion Inspection and Monitoring*. John Wiley & Sons, Inc.
- Santos, J. L. (2008). *Quantitative Risk Analysis "Theory and Model."*
- Seno Aji, P., Moballa, B., & Wardani, D. (2023). Penggunaan Metode Risk Based Inspection API 581 Tahun 2000 sebagai Dasar Analisis Risiko Sistem Producer Gas PLTSa Surakarta. *Proceeding The 8 Th National Conference of Piping Engineering and Its Application*.
- Sinung Pambudi, B. (2018). *Studi Aplikasi Risk-Based Inspection (Rbi) Semi-Kuantitatif Api Rp 581 Dan Failure Mode and Effect Analysis (Fmea) Iec 60812 Pada Amine Contactor System*. ITS.