

“Analisis Manajemen Risiko Pada Penerapan Metode Cooldown Baru Heat Exchanger 4E-40 di Kilang PT X Menggunakan Metode HAZOP”

TUGAS AKHIR



ASZHUARA BIMO SADEWO

1212923010

**PROGRAM STUDY 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 : Aszhuara Bimo Sadewo

NIM : 1212923010

TTD : 

Tanggal: 29 Agustus 2024

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh

Nama : Aszhuara Bimo Sadewo

NPM : 1212923010

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer

Judul Skripsi : Analisis Manajemen Risiko Pada Penerapan Metode Cooldown Baru Heat Exchanger 4E-40 di Kilang PT X Menggunakan Metode HAZOP

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik, Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Mirsa Diah Novianti, S.T., M.T., IPM

Pembahas 1 : Wijaya Adidarma, S.T, M.M.

Pembahas 2 : Tri Susanto, S.E., M.T.



(Mirsa)
(Wijaya)
(Susanto)

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 29-Agustus-2024

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah kepada Allah swt. karena telah memberikan kemudahan pada penulis dalam melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Sungguh tanpa bimbingan-Nya tentu penulis tidak dapat melalui segala proses yang penuh suka-cita dengan sebaik-baiknya. Semoga Allah memberikan berkah dan ridho-Nya. Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari dukungan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan motivasi, mendukung, menasihati, memberikan kasih sayang yang luar biasa dan mendoakan penulis sehingga penulis dapat terus berjuang meraih cita-cita.
2. Dosen Pembimbing Akademis (PA), Ibu Mirsa Diah Novianti yang telah banyak memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan penulisan tugas akhir.

Terima kasih untuk semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu atas bantuan dan dukungan selama menyelesaikan penulisan tugas akhir ini. Semoga apa yang penulis berikan dalam tugas akhir ini dapat bermanfaat. Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak.

Bontang, 25 Agustus 2024



Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Aszhuara Bimo Sadewo
NPM : 1212923010
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Penelitian Industri

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 Manajemen Risiko Pada Penerapan Metode Cooldown Baru Heat Exchanger 4E-40 di Kilang PT X Menggunakan Metode HAZOP

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 : Bontang
Pada tanggal : 29 Agustus 2024

Yang menyatakan,



(Aszhuara Bimo Sadewo)

ABSTRAK

Penelitian ini menganalisis manajemen risiko pada penerapan metode cooldown baru untuk Heat Exchanger 4E-40 di Kilang PT X menggunakan metode HAZOP. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko, dan merumuskan langkah mitigasi yang efektif. Hasil penelitian menunjukkan beberapa potensi bahaya pada Flange Bonnet dan Tube Bundle, termasuk tekanan berlebih, torsi baut kurang, vibrasi, aliran balik, dan korosi material. Mayoritas risiko berada pada tingkat rendah, dengan beberapa risiko memiliki konsekuensi sedang namun likelihood rendah. Langkah mitigasi yang direkomendasikan meliputi implementasi penurunan suhu bertahap, penggunaan sistem sirkulasi gas yang lebih efisien, penerapan pemodelan berbasis komputer, peningkatan sistem kontrol otomatis, dan pemeliharaan preventif yang lebih intensif. Penelitian ini menyarankan penerapan metode cooldown baru secara bertahap dengan evaluasi berkala, peningkatan program pelatihan personel, optimalisasi sistem manajemen risiko, investasi dalam teknologi pemantauan canggih, dan kolaborasi dengan institusi penelitian dan industri sejenis. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan keandalan sistem dan memperkuat budaya keselamatan di PT X.

Kata kunci: Manajemen risiko, HAZOP, Heat Exchanger, LNG, Cooldown, Mitigasi risiko

ABSTRACT

This research analyzes risk management in the application of a new cooldown method for Heat Exchanger 4E-40 at the PT X Plant using the HAZOP method. The study aims to identify potential hazards, assess risk levels, and formulate effective mitigation measures. The results reveal several potential hazards in the Flange Bonnet and Tube Bundle, including excessive pressure, insufficient bolt torque, vibration, backflow, and material corrosion. The majority of risks are at a low level, with some risks having moderate consequences but low likelihood. Recommended mitigation steps include implementing gradual temperature reduction, using more efficient gas circulation systems, applying computer-based modeling, enhancing automatic control systems, and intensifying preventive maintenance. The study suggests implementing the new cooldown method gradually with periodic evaluations, enhancing personnel training programs, optimizing risk management systems, investing in advanced monitoring technologies, and collaborating with research institutions and similar industries. Implementing these recommendations is expected to improve system reliability and strengthen the safety culture at PT X.

Keywords: Risk management, HAZOP, Heat Exchanger, LNG, Cooldown, Risk mitigation

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PRAKATA	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.4.1 Tujuan Umum	4
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
1.6 Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
2.1 Gas Alam dan LNG	7
2.1.1 Definisi Gas Alam	7
2.1.2 Jenis-Jenis Gas Alam	8
2.2 Proses Cooldown/Pendinginan LNG	9
2.3 Metode Cooldown Baru	10
2.4 Heat Excanger	11
2.4.1 Kondenser	12
2.4.2 Evaporator	12
2.5 Peran LNG dalam Industri Energi	13
2.6 Manajemen resiko	14

2.7	Manajemen Resiko dalam Industri Proses	15
2.7.1	Metode Hazard and Operability Study (HAZOP).....	15
2.7.2	Model Manajemen Risiko ISO 31000	17
BAB III METODE PENELITIAN		19
3.1	Objek Penelitian	19
3.2	Tahapan Penelitian	19
3.3	Identifikasi Masalah	20
3.4	Perumusan Masalah.....	20
3.5	Tujuan Penelitian.....	20
3.6	Studi Literatur	20
3.7	Pengumpulan dan Pengolahan Data	20
3.8	Pembahasan dan Analisis	21
3.9	Kesimpulan dan Saran.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		22
4.1	Pengumpulan Data	22
4.2	Analisis HAZOP	26
4.2.1	Penentuan node.....	26
4.2.2	Analisis Potensi Bahaya dan Risiko Node.....	28
4.2.3	Cause, Konsekuensi, dan Safeguard	29
4.3	Evaluasi Resiko	34
4.4	Pembahasan dan Pengembangan Rekomendasi	42
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		44
5.1	Simpulan.....	44
5.2	Saran	45
DAFTAR PUSTAKA		46

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Likelihood (L)</i>	15
Tabel 2. 2 <i>Consequence (C)</i>	16
Tabel 4. 1 Breakdown data <i>incident investigation reporting</i>	23
Tabel 4. 2 Guide Words	29
Tabel 4. 3 Cause (Penyebab).....	30
Tabel 4. 4 Konsekuensi	31
Tabel 4. 5 Safeguard.....	33
Tabel 4. 6 Likelihood	35
Tabel 4. 7 Consequence	36
Tabel 4. 8 Worksheet HAZOP.....	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Kurva Pendinginan	10
Gambar 2. 2 (a) <i>plate</i> , (b) <i>shell and tube</i>	12
Gambar 2. 3 <i>Risk Matrix</i>	17
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	19
Gambar 4. 1 Contoh data <i>incident investigation reporting</i>	22
Gambar 4. 2 Flange Bonnet dan Tube Bundle	Error! Bookmark not defined.