

**ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN STEAM PADA
FLANGE MENGGUNAKAN METODE FISHBONE DAN
IMPLEMENTASI PREVENTIVE MAINTENANCE UNTUK
MENJAGA KINERJA SISTEM DISTRIBUSI STEAM**

SKRIPSI

ABDUL AZIZ IKHWANUL HAKIM
20190110048



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER, DAN DESAIN
SUKABUMI
AGUSTUS 2023**

**ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN STEAM PADA FLANGE
MENGUNAKAN METODE FISHBONE DAN IMPLEMENTASI
PREVENTIVE MAINTENANCE UNTUK MENJAGA KINERJA
SISTEM DISTRIBUSI STEAM**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Teknik Mesin*

ABDULAZIZ IKHWANUL HAKIM

20190110048



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER, DAN DESAIN
SUKABUMI
AGUSTUS 2023**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN STEAM PADA
FLANGE MENGGUNAKAN METODE FISHBONE
DAN IMPLEMENTASI PREVENTIVE
MAINTENANCE UNTUK MENJAGA KINERJA
SISTEM DISTRIBUSI STEAM

NAMA : ABDUL AZIZ IKHWANUL HAKIM

NIM : 20190110048

Saya menyatakan dan bertanggungjawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti-bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.

Sukabumi, 19 Agustus 2023



ABDUL AZIZ IKHWANUL HAKIM

Penulis

PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN STEAM PADA
FLANGE MENGGUNAKAN METODE FISHBONE
DAN IMPLEMENTASI PREVENTIVE
MAINTENANCE UNTUK MENJAGA KINERJA
SISTEM DISTRIBUSI STEAM

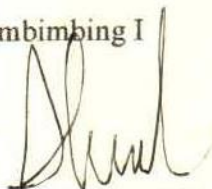
NAMA : ABDUL AZIZ IKHWANUL HAKIM

NIM : 20190110048

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, 19 Agustus 2023

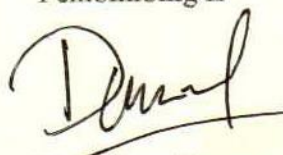
Pembimbing I



Lazuardi Akmal Islami, S.Si, M.Si

NIDN 0415039402

Pembimbing II



Dodi Iwan Sumarno, MT

NIDN 0423119002

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN STEAM PADA
FLANGE MENGGUNAKAN METODE FISHBONE DAN
IMPLEMENTASI PREVENTIVE MAINTENANCE UNTUK
MENJAGA KINERJA SISTEM DISTRIBUSI STEAM

NAMA : ABDUL AZIZ IKHWANUL HAKIM

NIM : 20190110048

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 19 Agustus 2023 menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik Mesin

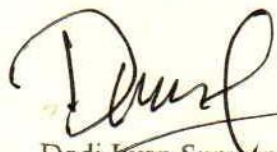
Sukabumi, 19 Agustus 2023

Pembimbing I



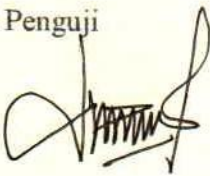
Lazuardi Akmal Islami, S.Si, M.Si
NIDN 0415039402

Pembimbing II



Dodi Iwan Sumarno, MT
NIDN 0423119002

Ketua Penguji



Dani Mardiyana, S.Pd., M.T.
NIDN 0429038703

Ketua Prodi Teknik Mesin



Lazuardi Akmal Islami, S.Si, M.Si
NIDN 0415039402

Dekan Fakultas Teknik, Komputer Dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIDN 040203740

Halaman Persembahan

Dengan penuh rasa terima kasih, persembahan ini saya tujukan kepada keluarga tercinta, diri saya sendiri, dan dua dosen pembimbing yang terhormat.

Kepada keluarga saya, terima kasih yang tak terhingga atas dukungan, kasih sayang, dan pengorbanan yang telah kalian berikan sepanjang perjalanan penyelesaian skripsi ini. Kata-kata tidak cukup untuk mengungkapkan rasa terima kasih saya kepada kalian atas doa, motivasi, dan kesabaran yang tak pernah berhenti. Kalian adalah sumber inspirasi dan kekuatan yang selalu mendukung dan memotivasi saya untuk mencapai impian ini.

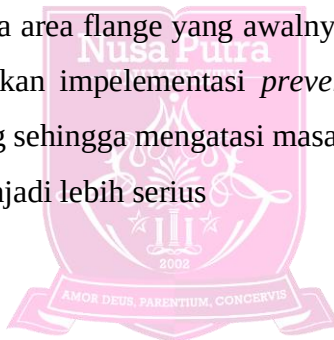
Kepada diri saya sendiri, terima kasih telah menunjukkan ketekunan, disiplin, dan semangat yang tak kenal lelah dalam menghadapi setiap tantangan selama proses penelitian ini. Saya menghargai dedikasi dan kerja keras yang telah saya lakukan untuk mencapai pencapaian ini. Semoga persembahan ini menjadi pengingat bahwa saya memiliki kekuatan dan kemampuan untuk mengatasi segala rintangan di masa depan.

Tidak lupa, penghargaan dan rasa hormat saya disampaikan kepada dua dosen pembimbing terhormat, Lazuardi Akmal Islami, S.Si, M.Si dan Dodi Iwan Sumarno, MT. Terima kasih atas bimbingan, arahan, dan masukan yang berharga yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Kalian berdua adalah pilar penting yang telah memberikan bimbingan yang mendalam dan memberikan kontribusi besar dalam kesuksesan penelitian ini. Saya menghargai kesabaran, dedikasi dan wawasan berharga yang kalian berikan kepada saya.

Kata-kata persembahan ini mewakili rasa terima kasih dan penghargaan saya yang dalam kepada keluarga saya yang tercinta, diri saya sendiri, dan dua dosen pembimbing yang terhormat. Segala dukungan, tekad, dan bimbingan yang diberikan telah membantu saya mencapai tonggak bersejarah ini dalam hidup saya. Terima kasih atas semua yang telah kalian berikan.

ABSTRAK

Pada proses distribusi uap *steam* dari *boiler* ke produksi melalui pipa, pipa tersebut ada beberapa sambungan flange yang menghubungkan dari pipa satu ke pipa lainnya, akan tetapi pada sambungan flange sering terjadi masalah kebocoran. Penelitian ini bertujuan untuk bisa menganalisa penyebab kebocoran, mencegah dan memperbaiki kebocoran *steam* pada bagian flange yang bisa mempengaruhi proses pada saat pengolahan pangan maupun non pangan pada PT, Indolakto C2. Metode analisis yang digunakan yaitu metode *fishbone* dengan tahap awal yaitu Study literatur dan pengumpulan data, pemeriksaan flange pada saluran steam, analisis metode *fishbone*, perencanaan perawatan pencegahan kebocoran di area flange dan pengecekan hasil *preventive maintenance*. Hasil dari analisis metode *fishbone* ada 5 faktor yang menjadi penyebab kebocoran steam pada flange, manusia, mesin, material, metode, dan lingkungan, pada proses implelementasi *preventive maintenance* pada faktor metode dan faktor lingkungan mendapatkan hasil yang signifikan pada area flange yang awalnya area flange mengalami basah dan kotor setelah dilakukan implelementasi *preventive maintenance* area flange menjadi bersih dan kering sehingga mengatasi masalah sejak dini sebelum masalah tersebut berkembang menjadi lebih serius



Kata Kunci: Flange, Kebocoran *Steam*, *Preventive Maintenance*.

ABSTRACT

In the process of distributing steam from the boiler to the production through pipes, the pipes have several pipe flange connections that connect from one pipe to another, but leakage problems often occur in flange connections. This study aims to be able to analyze the causes of leaks, prevent and repair steam leaks in the flange section which can affect the process during food and non-food processing at PT, Indolakto C2. The analytical method used is the fishbone method with the initial stages namely literature study and data collection, inspection of the flange on the steam line, analysis of the fishbone method, prevention of leaks in the flange area and checking the results of preventive maintenance. The results of the analysis of the fishbone method are that there are 5 factors that cause steam leaks at the flange, humans, machines, materials, methods, and the environment, in the process of implementing preventive maintenance on method factors and environmental factors get significant results in the flange area where initially the flange area experienced wet and dirty after the implementation of preventive maintenance the flange area is clean and dry so that early problems are addressed before they become more serious



Keywords: *Flange, Steam Leak, Preventive Maintenance*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, Sholawat dan salam semoga tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW serta keluarganya, sahabat dan pengikut-pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi Teknik Mesin Universitas Nusa Putra. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan laporan ini. Sehubungan dengan itu penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Kurniawan, ST., M.Si., MM selaku Ketua Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Bapak Anggi Pradiftha Junfitharana, S.Pd., MT selaku Warek 1 Bidang Akademik Universitas Nusa Putra Sukabumi
3. Bapak Lazuardi Akmal Islami, S.Si, M.Si selaku Ketua Prodi Teknik Mesin sekaligus dosen pembimbing, terima kasih atas apa yang disampaikan semoga ilmu yang diberikan bisa bermanfaat dan motivasi yang diberikan menjadi penyemangat.
4. Bapak Dodi Iwan Sumarno, MT selaku dosen di jurusan Teknik Mesin sekaligus pembimbing, terima kasih atas apa yang disampaikan semoga ilmu yang diberikan bisa bermanfaat.
5. Seluruh dosen Universitas Nusa Putra yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah berjasa memberikan ilmu pengetahuannya.
6. Kepada kedua orang tua saya yang sangat saya banggakan, cintai dan hormati, terima kasih atas dukungan moral dan moril selama ini.
7. Sahabat-sahabat satu perjuangan yang selalu memberikan dukungan kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.

Sukabumi, 19 Agustus 2023

Abdul Aziz Ikhwanul Hakim

HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai sivitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Abdul Aziz Ikhwanul Hakim
NIM : 20190110048
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Karya : Skripsi

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

ANALISIS PENYEBAB KEBOCORAN STEAM PADA FLANGE
MENGUNAKAN METODE FISHBONE DAN IMPLEMENTASI
PREVENTIVE MAINTENANCE UNTUK MENJAGA KINERJA SISTEM
DISTRIBUSI STEAM

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Nusa Putra bebas menyimpan, mengalih media/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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi
Pada Tanggal : 19 Agustus 2022



Abdul Aziz Ikhwanul-Hakim

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	
PERNYATAAN PENULIS	i
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB IPENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian.....	2
1.4.1 Tujuan Penelitian	2
1.4.2 Manfaat Penelitian	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Jenis Jenis Flange Dan Bentuknya	5
2.2 <i>Preventive Maintenance</i>	7
2.2.1 Fungsi <i>Preventive Maintenance</i>	7
2.2.2 Kategori-Kategori <i>Preventive Maintenance</i>	9
2.3 <i>Fishbone</i> Diagram.....	11
2.3.1 Manfaat Diagram <i>Fishbone</i>	11
2.3.2 Langkah-langkah dalam Penyusunan Diagram <i>Fishbone</i>	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	17
3.2 Metode Penelitian	18

3.3 Metode <i>Fishbone</i>	18
3.4 Teknik Pengumpulan Data	18
3.4.1 Studi Literatur dan Pengumpulan Data.....	19
3.4.2 Pemeriksaan Flange Pada Saluran <i>Steam</i>	19
3.4.3 Analisis Metode <i>Fishbone</i>	20
3.4.4 Perencanaan Pencegahan Kebocoran di Area Flange	20
3.4.5 Pengecekan Hasil <i>Preventive Maintenance</i>	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Diagram Tulang Ikan (<i>Fishbone</i> Diagram)	21
4.2 Rencana Penanggulangan.....	21
4.3 Perencanaan <i>Preventive Maintenance</i>	25
4.4 Penerapan <i>Preventive Maintenance</i>	27
4.5 Analisis Pengujian <i>Preventive Maintenance</i>	27
4.5.1 Sistem Mekanik	27
4.5.2 Sistem Lubrikasi	36
4.6 Hasil Penerapan <i>Preventive Maintenance</i> Terhadap Kebocoran Steam Pada Flange	41
4.6.1 Sebelum Dilakukan <i>Preventive Maintenance</i>	42
4.6.2 Sesudah Diterapkan <i>Preventive Maintenance</i>	43
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Simpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Permasalahan Dan Penanggulangan	22
Tabel 4. 2 <i>Parts of Preventive Maintenance</i>	25
Tabel 4. 3 <i>Time Schedule Preventive Maintenance</i>	26
Tabel 4. 4 Penerapan <i>Preventive Maintenance</i> Dan Rekomendasi Pencegahannya	38



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-Jenis Flange Pada Perpipa-an Steam	13
Gambar 2. 2 Diagram <i>Fishbone</i>	13
Gambar 2. 3 Diagram <i>Fishbone</i>	15
Gambar 3. 1 Alur Pembahasan	17
Gambar 4. 1 Diagram <i>Fishbone</i>	21
Gambar 4. 2 Dokumentasi Flange Sebelum Dan Sesudah <i>Preventive Maintenance</i>	27
Gambar 4. 3 Dokumentasi Baut Pada Flange Sebelum Dan Sesudah Penerapan <i>Preventive Maintenance</i>	29
Gambar 4. 4 Pengecekan Kondisi Paking Pada Flange.....	30
Gambar 4. 5 Pengecekan <i>Pressure Boiler</i> dan <i>conductivity, temperatur cerobong, temperature feed tank</i>	31
Gambar 4. 6 Pengecekan <i>Pressure HD</i> pipa.....	33
Gambar 4. 7 Pengecekan <i>Flow Meter Steam</i>	34
Gambar 4. 8 Pengukur Kelembaban dan Area Flange	35
Gambar 4. 9 Dokumentasi Tempat Penyimpanan Garam Sebelum Dan Sesudah Penerapan <i>Preventive Maintenance</i>	36
Gambar 4. 10 Dokumentasi Bahan Kimia (Chemical) Sebelum Dan Sesudah Penerapan <i>Preventive Maintenance</i>	37
Gambar 4. 11 Kebocoran Steam Pada Flange Sebelum Dilakukan <i>Preventive Maintenance</i>	42
Gambar 4. 12 Kebocoran Steam Pada Flange Sesudah Dilakukan <i>Preventive Maintenance</i>	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Penerapan Preventive Maintenance 13 Juli 2023	48
Lampiran 2 Penerapan Preventive Maintenance 15 Juli 2023	48
Lampiran 3 Penerapan Preventive Maintenance 20 Juli 2023	49
Lampiran 4 Penerapan Preventive Maintenance 23 Juli 2023	49
Lampiran 5 Penerapan Preventive Maintenance 26 Juli 2023	50
Lampiran 6 Penerapan Preventive Maintenance 29 Juli 2023	50
Lampiran 7 Penerapan Preventive Maintenance 02 Agustus 2023	51
Lampiran 8 Penerapan Preventive Maintenance 04 Agustus 2023	51



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT Indolakto C2 merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri makanan dan minuman, terutama dalam produksi produk susu. Dalam operasionalnya, *steam* digunakan dalam berbagai proses produksi. Kebocoran pada komponen seperti flange dapat mengakibatkan gangguan pada rantai produksi dan potensi kerugian finansial.

Pada proses distribusi uap *steam* dari *boiler* atau *steam generator* ke peroduksi melalui pipa, pada pipa tersebut ada beberapa sambungan yang menghubungkan dari pipa satu ke pipa lainnya, terdapat salah satu komponen penyambung diantara pipa yaitu flange. Flange merupakan sebuah komponen mekanis yang biasanya berbentuk seperti cakram atau pelat datar dengan lubang di tengahnya.

Berdasarkan data yang diperoleh di PT Indolakto C2 di departemen *Engineering* pada bagian *Utility* terdapat empat permasalahan yang ditemukan, diantaranya, kebocoran pada flange, kurangnya suhu *freezer* di *chamber*, dosing pump error dan van mati. Kebocoran pada flange menjadi salah satu masalah yang sering terjadi. Oleh karena itu saya memilih untuk melakukan pemeriksaan, perawatan dan pencegahan kebocoran pada flange ini dikarenakan pada saat mesin sedang berjalan efek dari kebocoran flange sangat berpengaruh diantaranya, untuk *supply steam* yang akan berkurang ke produksi dan *lost time* juga berpengaruh pada pemakaian air gas dan listrik akan boros pada *boiler*.

Salah satu pendekatan yang sesuai untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menggunakan metode *fishbone*, yang juga dikenal sebagai diagram tulang ikan untuk melakukan analisis akar penyebab. Metode ini membantu mengidentifikasi berbagai faktor yang berpotensi menjadi penyebab kebocoran uap pada flange, mencakup faktor-faktor seperti manusia, prosedur kerja, bahan, lingkungan, dan faktor-faktor lainnya [1].

Pengimplementasian *preventive maintenance* atau pemeliharaan *preventive* merupakan suatu pendekatan untuk menjaga peralatan atau komponen agar tetap berfungsi dengan baik dan mencegah potensi kerusakan atau gangguan. Dalam

konteks kebocoran steam pada flange, *preventive maintenance* dapat membantu mengurangi risiko kebocoran melalui pemeliharaan rutin dan perawatan terjadwal[2].

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

- a. Apa saja penyebab dari kebocoran *steam* pada flange di PT Indolakto C2?
- b. Bagaimana proses *preventive maintenance steam* pada flange di PT Indolakto C2?
- c. Bagaimana pengaruh *preventive maintenance* yang telah dilakukan terhadap *steam* pada flange di PT Indolakto C2?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Fokus pada kebocoran yang terjadi pada flange yang digunakan untuk distribusi *steam* ke produksi di PT. Indolakto C2
- b. Pembahasan tidak akan mencakup detail spesifik mengenai ukuran dan tipe flange.
- c. Hanya mencakup dampak operasional sistem dan keselamatan kerja terkait kebocoran pada flange, tanpa membahas dampak lingkungan atau sosial ekonomi.

1.4 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kebocoran *steam* pada flange yang digunakan dalam proses produksi PT Indolakto C2 dan menganalisis sebab-akibat menggunakan metode *fishbone*.
- b. Untuk menyelidiki dan menggambarkan proses pemeliharaan pencegahan (*preventive maintenance*) yang dilakukan pada flange yang terkait dengan sistem *steam* di PT Indolakto C2.
- c. Untuk mengevaluasi efek dari perbaikan yang telah dilakukan terhadap *steam* pada flange dalam hal kebocoran, efisiensi, keandalan, dan masa pakai flange tersebut.



1.4.2 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Meningkatkan pemahaman tentang penyebab dan faktor yang mempengaruhi terjadinya kebocoran *steam* pada flange. Dengan memahami faktor-faktor tersebut maka dapat dilakukan tindakan *preventive* yang tepat untuk menghindari terjadinya kebocoran pada flange.
- b. Meningkatkan efisiensi operasional dan keamanan sistem. Dengan mencegah dan menangani kebocoran pada flange, maka risiko kecelakaan kerja dapat dihindari dan operasi sistem dapat berjalan dengan lebih stabil.
- c. Menumbuhkan kesadaran dan tanggung jawab terhadap keamanan dan kesehatan kerja. Penelitian ini dapat membantu dalam mengedukasi para pekerja dan manajemen tentang pentingnya melakukan tindakan *preventive* dan perawatan yang tepat terhadap flange guna menjaga keamanan dan kesehatan kerja.

1.5 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan analisis dan pemahaman pembaca terhadap penelitian penulis, maka penulis menyusun penulisan secara sistematis, yang terbagi dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini dibahas mengenai Latar Belakang Masalah, Batasan Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Dan Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Dalam bab ini berisikan ladsan teori terkait untuk digunakan dalam laporan ini. Penelitian terkait akan menjadi dasar sumber terperinci mengenai analisis penyebab kebocoran *steam* pada flange menggunakan metode *fishbone* dan implementasi *preventive maintenance* untuk peningkatan kinerja sistem

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini dibahas mengenai: Tahapan penelitian yang dilakukan, tempat dan waktu penelitian, pengambilan data serta pembahasan pengumpulan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini dibahas mengenai: Jawaban tercapai atau tidaknya tujuan penelitian serta temuan-temuan baru yang diperoleh saat penelitian. Bila ada hal yang perlu ditindak lanjuti maka akan ditulis sebagai saran atau rekomendasi.





BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Hasil dari analisis penyebab kebocoran *steam* pada flange menggunakan metode *fishbone*, dan implementasi *preventive maintenance* sebagai berikut:

1. Melalui analisis menggunakan metode *fishbone*, telah diidentifikasi beberapa penyebab utama kebocoran *steam* pada flange di PT Indolakto C2. Penyebab-penyebab tersebut dapat dikelompokkan ke dalam beberapa faktor yang berkontribusi lebih signifikan terhadap masalah kebocoran *steam* pada flange yaitu pada faktor metode dan lingkungan.
2. Implementasi *preventive maintenance* sangat penting bagi PT Indolakto C2 untuk menjaga kinerja sistem. Penerapan *preventive maintenance* yang diterapkan di PT. Indolakto menunjukkan dampak positif yang signifikan yaitu bahwa area flange menjadi lebih bersih dari kotoran dan area flange menjadi kering setelah dilakukan perawatan rutin.
3. Metode *Fishbone* dan *preventive maintenance* merupakan strategi yang saling melengkapi dalam mencapai tujuan menjaga kinerja sistem yang lebih baik bagi PT. Indolakto C2. Kombinasi metode *Fishbone* dan *preventive maintenance* memastikan bahwa PT Indolakto C2 memiliki pemahaman yang mendalam tentang penyebab kebocoran dan mampu mengambil tindakan yang tepat untuk mencegah dan mengatasi masalah tersebut

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan berdasarkan kegiatan ini bisa menjadi sebuah masukan serta rekomendasi yang bermanfaat bagi perusahaan yaitu sebagai berikut:

1. Perlu melakukan implementasi *preventive maintenance* pada analisis *fishbone* secara menyeluruh untuk faktor manusia, mesin, dan material untuk mengidentifikasi akar penyebab kebocoran *steam* pada flange di PT Indolakto.
2. Melakukan *preventive maintenance* dalam jangka waktu penelitian lebih lama agar bisa mengetahui perkembangan kebocoran *steam* pada flange setiap bulanya, diharapkan dapat memperoleh hasil yang akurat dan terkini mengenai perkembangan kebocoran *steam* pada flange

DAFTAR PUSTAKA

- [1] O. Yakarimilena, "... Proses Produksi Di Pt. Perkebunan Nusantara Ii Kebun Arso Menggunakan Failure Modes and Effect Analysis (Fmea) Dan Fishbone ...," 2019, [Online]. Available: [https://repository.uisi.ac.id/id/eprint/471%0Ahttps://repository.uisi.ac.id/471/5/SKRIPSI-ORPA-YAKARIMILENA %282041510029%29.pdf](https://repository.uisi.ac.id/id/eprint/471%0Ahttps://repository.uisi.ac.id/471/5/SKRIPSI-ORPA-YAKARIMILENA%282041510029%29.pdf).
- [2] I. Pamungkas, H. T. Irawan, and T. . A. Pandria, "Implementasi Preventive Maintenance Untuk Meningkatkan Keandalan Pada Komponen Kritis Boiler Di Pembangkit Listrik Tenaga Uap," *VOCATECH Vocat. Educ. Technol. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 73–78, 2021, doi: 10.38038/vocatech.v2i2.53.
- [3] S. Nps, "Jenis-Jenis Flange."
- [4] D. Sapta Sulendra, "Konfigurasi Seri Paralel Flange Pipa Menggunakan Reliability Blok Diagram pada PT. Pertamina (PERSERO) TBBM Pontianak," vol. 03, No 2, p. 65, 2019.
- [5] O. D. Cahyani and I. Iftadi, "Penjadwalan Preventive Maintenance dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada Stasiun Cabinet PU di PT IJK," *Teknoin*, vol. 27, no. 1, 2021, doi: 10.20885/teknoin.vol27.iss1.art4.
- [6] A. Candra, "Optimasi Preventif Maintenance Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance," *Teknol. J. Ilm. dan Teknol.*, vol. 2, no. 2, p. 112, 2020, doi: 10.32493/teknologi.v2i2.7899.
- [7] Adha Safrian, "Laporan Kerja Praktek Preventive Maintenance Instalasi Pipa," 2021.
- [8] P. Yezpe, B. Alsayyed, and R. Ahmad, "Intelligent assisted maintenance plan generation for corrective maintenance," *Manuf. Lett.*, vol. 21, pp. 7–11, 2019, doi: 10.1016/j.mfglet.2019.06.004.
- [9] N. Eviyanti, "ANALISIS FISHBONE DIAGRAM UNTUK MENGEVALUASI PEMBUATAN PERALATAN ALUMINIUM STUDI KASUS PADA SP ALUMINIUM YOGYAKARTA," *JAAKFE UNTAN (Jurnal Audit dan Akunt. Fak. Ekon. Univ. Tanjungpura)*, vol. 10, no. 1, p. 10, Jun. 2021, doi: 10.26418/jaakfe.v10i1.45233.
- [10] H. Asmoko, "Teknik Ilustrasi Masalah - Diagram Fishbone," *J. Acad.*, pp. 1–8, 2013, [Online]. Available: <http://www.bppk.depkeu.go.id/>.

- [11] A. D. I. Cikarang, “268858-Kajian-Peningkatan-Keandalan-Mesin-Boile-02B7Edd1,” vol. 9, no. 1, pp. 79–90, 2017.
- [12] R. Otomatisasi *et al.*, “Laporan magang industri,” 2020.
- [13] A. F. Fuadi, M. A. Sahbana, and D. Hermawan, “Analisa kebocoran line warming up high pressure boiler feed pump menggunakan metode root cause and failure analysis di Pembangkit Listrik Tenaga Gas & Uap Grati,” *Turbo J. Progr. Stud. Tek. Mesin*, vol. 11, no. 2, 2022, doi: 10.24127/trb.v11i2.2015.
- [14] M. Pressure, “trusted. worldwide.”
- [15] R. B. Putra, “Diajukan guna melengkapi syarat dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Oleh,” p. 43, 2020.
- [16] M. F. Sidiq, “Electrochemical process,” *Met. Finish.*, vol. 100, no. 2, p. 123, 2002, doi: 10.1016/s0026-0576(02)80201-x.
- [17] Y. Li, Z. Liu, Y. Wang, L. Cai, and M. Zheng, “Experimental study on behavior of time-related preload relaxation for bolted joints subjected to vibration in different directions,” *Tribol. Int.*, vol. 142, no. September 2019, p. 106005, 2020, doi: 10.1016/j.triboint.2019.106005.
- [18] A. Lambert, “What Do We Know About Pressure: Leakage Relationships in Distribution Systems?,” *IWA Conf. Syst. Approach to Leakage Control Water Distrib. Syst.*, pp. 1–8, 2000.
- [19] R. Yunifar and G. Prajitno, “Analisis pengaruh perubahan suhu dan perubahan panjang kupasan cladding serta coating terhadap rugi daya yang dihasilkan oleh fiber optik multimode silika tipe G-651,” *J. Sains Dan Seni ITS*, vol. 4, no. 2, pp. 1–6, 2015.
- [20] A. Husbani, N. Novrianti, and N. Purnamawati, “The ANALISIS PENGARUH HUMIDITY TERHADAP LAJU KOROSI MENGGUNAKAN RIMPANG JAHE MERAH SEBAGAI PENGHAMBAT LAJU KOROSI,” *J. Res. Educ. Chem.*, vol. 4, no. 2, p. 105, 2022, doi: 10.25299/jrec.2022.vol4(2).10712.

