



**ANALISIS KERUSAKAN FLEXIBLE JOINT PIPE PADA
EXHAUST GAS DIESEL GENERATOR DI MV. DK 02**

SKRIPSI

**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Terapan Pelayaran pada
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang**

Oleh

MARZUKI IBRAHIM

541711206414 T

PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV

POLITEKNIK ILMU PELAYARAN

SEMARANG

2021



**PROGRAM STUDI TEKNIKA DIPLOMA IV
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN SEMARANG**

2021

HALAMAN PERSETUJUAN
ANALISIS KERUSAKAN FLEXIBLE JOINT PIPE PADA EXHAUST GAS DIESEL
GENERATOR DI MV.DK02

Disusun Oleh:



MARZUKI IBRAHIM
NIT. 541711206414 T

Telah disetujui dan diterima, selanjutnya dapat diujikan di depan
Dewan Penguji Politeknik Ilmu Pelayaran
Semarang,

Dosen Pembimbing I
Materi


Dosen Pembimbing II
Metodelogi dan Penulisan


F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T, M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 196411261999031002


SLAMET RIYADI, M.Sc, M.Mar.
Pembina (IV/a)
NIP. 197505021998081001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknika


H. AMAD NARTO, M.Mar.E., M.Pd.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641212 199808 1 001

PENGESAHAN HALAMAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul "Analisis Kerusakan *Flexible Joint Pipe* Pada
Exhaust Gas Diesel Generator Di MV. DK 02" karya,

Nama : MARZUKI IBRAHIM
NIT : 541711206414 T
Program Studi : TEKNIKA

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Prodi Teknika,
Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang pada hari JUMAT, tanggal 03 SEPTEMBER 2021

Semarang, 03 SEPTEMBER 2021



Penguji III

BUDI JOKO RAHARJO, M.M., M.Mar.E
Pembina (IV/a)
NIP.19740321 199808 1 001

F. PAMBUDI WIDIATMAKA, S.T., M.T.
Pembina (IV/a)
NIP. 19641126 199903 1 002

DARUL PRAYOGO, M.Pd.
Penata Tk. I(III/d)
NIP. 19850618 201012 1 001

Mengetahui
Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

Dr. Capt. MASHUDI ROFIK, M.Sc
Pembina Tk. I (IV/b)
NIP. 19670605 199808 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : MARZUKI IBRAHIM

NIT : 541711206414 T

Jurusan : TEKNIKA

Skripsi dengan judul "*Analisis Kerusakan Flexible Joint Pipe Pada Exhaust Gas Diesel Generator Di MV. DK 02.*"

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya (penelitian dan tulisan) sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya siap menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 01 SEPTEMBER 2021

Yang membuat pernyataan,


METERAN
TEMPER
081DAJX34526027
MARZUKI IBRAHIM
NIT. 541711206414 T

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- ❖ Selalu mengingat ALLAH SWT dalam berbagai kemudahan dan kesulitan yang diberikan.
- ❖ Doa kedua orang tua akan mempermudah jalan kita dalam menghadapi kesulitan.
- ❖ Orang yang pesimis melihat kesulitan dalam setiap kesempatan. Orang yang optimis melihat kesempatan dalam setiap kesulitan.

PERSEMBAHAN:

Sujud syukur saya persembahkan kepada Allah SWT, yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, atas kehendak dan karuniaNya menjadikan saya sebagai manusia yang selalu befikir dan bertindak dengan menjauhi laranganMu dan mentaati perintahMu dalam menjalani kehidupan ini. Dengan harapan sesuai dengan tuntunanMu, saya dapat meraih cita-cita untuk masa depan. Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua saya, Bapak Edy Riyanto dan Ibu Mulyaningsih yang selalu memberikan doa, kasih sayang, bimbingan dan semangatnya untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Kepada perusahaan pelayaran PT. KSE yang telah mengizinkan saya untuk melaksanakan praktek laut.
3. Kepada kakak laki-laki saya Eka Pramudita dan rekan-rekan saya yang selalu memberi semangat dan motivasi untuk saya.

PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Atas segala rahmat, karunia dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada hamba-Nya, skripsi dengan judul “Analisis Kerusakan *Flexible Joint Pipe* Pada *Exhaust Gas Diesel Generator* Di MV. DK 02” dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

Tujuan dalam penyusunan skripsi ini adalah untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan Pelayaran di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang bagi Taruna Program Diploma IV Jurusan Teknika yang telah melaksanakan praktek laut di atas kapal. Skripsi ini dapat terselesaikan berdasarkan data-data yang diperoleh dari hasil penelitian selama sebelas bulan tujuh hari praktek laut di perusahaan PT. KSE.

Dalam usaha menyelesaikan penulisan skripsi ini, dengan penuh rasa hormat peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, dorongan, semangat, bantuan serta petunjuk yang berarti. Maka dari itu, pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Capt. Mashudi Rofik, M.Sc selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
2. Bapak H. Amad Narto, M.Pd., M.Mar.E selaku Ketua Program Studi Teknika di Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang.
3. Bapak F Pambudi Widiatmaka, M.T. selaku Dosen pembimbing materi yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya

skripsi ini serta bapak Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar. selaku Dosen pembimbing metode penulisan yang telah memberikan pengarahan serta bimbingannya hingga terselesaikannya skripsi ini.

4. Bapak, Ibu serta keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan moril dan spiritual kepada penulis selama menyusun skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan perwira PIP Semarang, yang telah banyak membantu selama menuntut ilmu di PIP Semarang.
6. Perusahaan PT. KSE yang telah memberikan kesempatan pada peneliti untuk melakukan penelitian di atas kapal.
7. Seluruh *crew* kapal MV. DK 02 yang telah memberikan inspirasi dan ilmu pengetahuan dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan kelas Teknika VIII A dan taruna-taruni angkatan LIV yang selalu memberi dukungan dan kerja sama.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati peneliti menyadari masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan adanya saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata peneliti berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi seluruh pembaca.

Semarang,

Penulis

MARZUKI IBRAHIM

NIT. 541711206414 T

DAFTAR ISI

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN..... | v |
| PRAKATA..... | vi |
| DAFTAR ISI..... | viii |
| DAFTAR GAMBAR..... | x |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xii |
| INTISARI..... | xiii |
| <i>ABSTRACT</i> | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3. Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5. Sistematika Penelitian..... | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 7 |
| 2.1. Tinjauan Pustaka..... | 7 |
| 2.2. Kerangka Pikir..... | 22 |

| | |
|---|-------------------------------------|
| BAB III METODE PENELITIAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1. Pendekatan dan Desain Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 3.2. Fokus dan Lokus Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 3.3. Sumber Data Penelitian..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.4. Teknik Pengumpulan Data..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.5. Teknik keabsahan data | Error! Bookmark not defined. |
| 3.6. Teknik Analisa Data..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN..... | Error! Bookmark not defined. |
| 4.1. Hasil Penelitian | Error! Bookmark not defined. |
| 4.2. Pembahasan..... | Error! Bookmark not defined. |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN..... | 70 |
| 5.1. Simpulan | 70 |
| 5.2. Saran..... | 71 |
| DAFTAR PUSTAKA | 72 |
| LAMPIRAN..... | 73 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|-------------------------------------|
| Gambar 2.1 <i>Single Expansion Joint</i> | 9 |
| Gambar 2.2 <i>Toroidal Expansion Joint</i> | 10 |
| Gambar 2.3 <i>Universal Expansion Joint</i> | 11 |
| Gambar 2.4 <i>Hinged Expansion Joint</i> | 11 |
| Gambar 2.5 <i>Externally Pressurized Expansion Joint</i> | 12 |
| Gambar 2.6 <i>Clamshell Bellows Expansion Joint</i> | 13 |
| Gambar 2.7 <i>Gim-bal Expansion Joint</i> | 14 |
| Gambar 2.8 <i>In-line Pressure Balanced Expansion Joint</i> | 14 |
| Gambar 2.9 <i>Elbow Pressure Balance Expansion Joint</i> | 15 |
| Gambar 2.10 <i>Refractory Lined Expansion Joint</i> | 16 |
| Gambar 2.11 Kerangka Pikir | 22 |
| Gambar 3.1 Triangulasi dengan Tiga Sumber Data | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.1 Kapal MV. DK 02 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.2 <i>Flexible Joint Pipe</i> di MV. DK 02 | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.3 Peta Posisi Organisasi | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.4 <i>Flexible Joint Pipe</i> Berlubang | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.5 <i>Glaswool Felexible Joint Pipe</i> Terbakar | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.6 Kondisi Kamar Mesin Yang Kotor | Error! Bookmark not defined. |
| Gambar 4.7 <i>Flexible Joint Pipe</i> Yang Baru | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-------------------------------------|
| Tabel 3.1 Matriks Analisis SWOT..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 3.2 Faktor Internal..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 3.3 Faktor Eksternal..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.1 Pencermatan Lingkungan..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.2 Faktor Internal dan Eksternal..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.3 Komparasi Urgensi Faktor Internal dan Eksternal..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.4 Nilai Dukungan (ND) Faktor..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.5 Nilai Relatif Keterkaitan Faktor Internal dan Faktor Eksternal..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.6 Matriks Ringkasan Analisis Faktor Internal dan Eksternal..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.7 Faktor Kunci Keberhasilan..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.8 Matriks Strategi..... | Error! Bookmark not defined. |
| Tabel 4.9 Tabel Temperatur <i>Exhaust Gas</i> | Error! Bookmark not defined. |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1. Wawancara | 73 |
| Lampiran 2. <i>Flexible Joint Pipe</i> | 75 |
| Lampiran 3. <i>Crew List</i> | 76 |
| Lampiran 4. <i>Ship's Particular</i> | 77 |
| Lampiran 5. Surat Keterangan Hasil Cek Plagiasi | 78 |



INTISARI

Ibrahim, Marzuki, 2021, NIT: 541711206414 T, “*Analisis Kerusakan Flexible Joint Pipe Pada Exhaust Gas Diesel Generator Di MV. DK 02*”, Program Studi Diploma IV, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang, Pembimbing I: F. Pambudi Widiatmaka, S.T, M.T. dan Pembimbing II: Slamet Riyadi, M.Si., M.Mar.

Fleksible Joint Pipe adalah gas buang mengembang sambungan ekspansi untuk bergabung dengan bagian pertama dan bagian kedua dari pipa knalpot. Sambungan ekspansi bellow gas buang termasuk pipa bergelombang pertama untuk membawa gas buang melalui sambungan, selongsong pelindung, yang dimasukkan dalam pipa bergelombang pertama, pipa begelombang kedua, yang secara koagsial mengelilingi pipa bergelombang pertama, dan ruang annular antara pipa bergelombang pertama dan pipa bergelombang kedua untuk aliran cairan melalui sambungan.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan cara mencari data secara observasi, wawancara dan studi dokumentasi. *Strengths, Weakness, Opportunities, Threats SWOT* yang digunakan untuk identifikasi dan teknik analisis data. Untuk menganalisis faktor penyebab, dampak yang ditimbulkan, dan mencari upaya yang dilakukan untuk mencegah dampak dari faktor yang menjadi penyebab pengaruh Kerusakan *Flexible Joint Pipe Pada Exhaust Gas Diesel Generator Di MV. DK 02*

Hasil penelitian yang dilakukan mendapatkan bahwa factor Korosi terhadap dinding *flexible joint pipe* menyebabkan kerusakan pada *flexible joint pipe* di kapal MV. DK 02. Yang menyebabkan Pencemaran udara bila ada kebocoran gas buang, hal ini dapat berakibat fatal jika masuk ke sistem pernafasan manusia. Faktor lain adalah Pengetahuan dan pengalaman Masinis tentang *flexible joint pipe* yang tidak baik dapat menambah kerusakan *flexible joint pipe* secara berkelanjutan. Upaya yang dilakukan secara observasi adalah dengan cara melakukan penggantian *flexible joint pipe* yang rusak dengan yang baru.

Kata Kunci: *Flexible Joint Pipe, Exhaust Gas Diesel Generator, SWOT*

ABSTRACT

Ibrahim, Marzuki, 2021, NIT: 541711206414 T, “*Flexible Joint Pipe Damage Analysis on Exhaust Gas Diesel Generator in MV. DK 02*”, Diploma IV Study Program, Marine Science Polytechnic Semarang, Advisor I: F. Pambudi Widiatmaka, S.T, M.T. and Advisor II: Slamet Riyadi, M.Sc., M.Mar.

Flexible Joint Pipe is the exhaust gas expands the expansion joint to join the first and second sections of the exhaust pipe. The exhaust bellows expansion joint includes a first corrugated pipe to carry exhaust gases through the joint, a protective sleeve, which is inserted in the first corrugated pipe, a second corrugated pipe, which coagulates around the first corrugated pipe, and an annular space between the first corrugated pipe and the second corrugated pipe for fluid flow through the joint.

This study uses a qualitative descriptive method by looking for data by observation, interviews and documentation studies. Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats SWOT used for identification and data analysis techniques. To analyze the causal factors, the impact, and look for efforts to prevent the impact of the factors that cause the effect of Flexible Joint Pipe Damage on Exhaust Gas Diesel Generators in MV. DK 02.

The results of the research carried out found that the Corrosion factor on the flexible joint pipe wall caused damage to the flexible joint pipe on the MV ship. DK 02. Which causes air pollution if there is a leak of exhaust gas, this can be fatal if it enters the human respiratory system. Another factor is the knowledge and experience of the machinist about flexible joint pipe that is not good, it can increase the damage to the flexible joint pipe on an ongoing basis. Efforts made by observation are by replacing the damaged flexible joint pipe with a new one.

Keywords: Flexible Joint Pipe, Exhaust Gas Diesel Generator, SWOT

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kegiatan ekspor dan impor antar negara yang dilakukan, kapal merupakan suatu akses terbaik untuk transportasi pendukung kegiatan peningkatan perekonomian dunia. Karena kapal lebih efisien dan mampu mengangkut barang lebih banyak daripada transportasi yang lainya. Keefisienan dan pengangkutan barang dalam jumlah besar itu suatu perusahaan yang bergerak dalam bidang ekspor dan impor pasti akan memilih jasa kapal untuk perdagangan jasanya karena akan memperoleh keuntungan yang lebih cukup besar. Perusahaan pelayaran tidak menutup kemungkinan yang memiliki kapal-kapal itupun ikut serta dalam kegiatan perekonomian tersebut.

Kapal niaga pasti membutuhkan suatu pembangkit listrik untuk memenuhi kebutuhanya, dan adalah suatu alat bantu di kapal yang berguna dan efisien untuk memenuhi kebutuhan listrik di kapal. Generator berfungsi untuk mengubah tenaga mekanik menjadi tenaga listrik, bilamana *rotor* di putar maka lilitan kawatnya akan memotong gaya-gaya magnet pada katubnya sehingga terjadi perbedaan tegangan, dengan dasar ini timbullah arus listrik, arus melalui kabel yang kedua ujungnya dihubungkan dengan cincin geser, pada cincin tersebut menggeser sikat-sikat sebagai terminal penghubung keluarnya arus.

Pada saat mesin diesel bekerja akan menimbulkan panas yang di akibatkan dari pemakaran bahan bakar didalam *cylinder*, maka sistem pendinginannya

harus bekerja secara normal dan harus selalu diperhatikan temperaturnya pada saat mesin menyala, pada pada saat dalam keadaan normal suhu air pendingin yaitu 40 – 50⁰ c untuk mendinginkan pada bagian-bagian tersebut juga dapat menggunakan media pendinginan tertutup dan terbuka dengan air tawar dan juga air laut.

Setting fuel injection timming pada mesin diesel sangat diperlukan untuk menentukan waktu (*timming*) untuk mendapatkan pembakaran ideal dari sifat-sifat fakta mesin, dengan pertimbangan penundaan pembakaran (*ignition delay*) normal. *Injection timming* tidak tepat maka *ignition timming* (waktu pembakaran) juga tidak tepat, terutama akan terjadi masalah seperti diesel *knocking* dan tenaga mesin kurang. Lebih dari itu, akan berpengaruh pada pembakaran dan menghasilkan emisi yang mungkin mencemari lingkungan.

Saat *injection timming* terlalu awal, bahan bakar yang di kabutkan selama *interval ignition delay* jadi tertumpuk dan kemudian sekali terbakar semuanya. Ini mengakibatkan tekanan didalam *cylinder* naik dengan tiba-tiba, dan tekanan serta getaran yang keras secara bergelombang kemudian terdengar suara ketukan yang keras mengakibatkan *knocking* dan *flexible joint pipe exhaustnya* menjadi rusak atau pecah. *Knocking* dan *flexible joint pipe exhaust* mengalami kerusakan dan kejadian tersebut pengoperasian kapal akan sangat terganggu maka dari itu sesuai uraian diatas maka penulis mengambil judul: “ANALISIS KERUSAKAN *FLEXIBLE JOINT PIPE* PADA *EXHAUST GAS* DIESEL GENERATOR DI MV. DK 02.”

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat diambil beberapa perumusan masalah yang kiranya menjadi pertanyaan dan membutuhkan jawaban untuk membahas penelitian ini, yang akan di bahas pada bab-bab selanjutnya dalam skripsi ini. Maka rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1. Faktor apa yang menyebabkan kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* diesel generator?
- 1.2.2. Dampak apa yang ditimbulkan akibat kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* diesel generator?
- 1.2.3. Upaya apa saja yang dilakukan untuk mengatasi kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* diesel generator?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut adalah tujuan peneliti dalam melakukan penelitian mengenai masalah yang terjadi, yaitu:

- 1.3.1. Untuk mengetahui faktor apa yang menyebabkan rusaknya *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* di MV. DK 02
- 1.3.2. Untuk mengetahui dampak apa yang ditimbulkan apabila terjadi kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* diesel generator di MV. DK 02
- 1.3.3. Mengetahui upaya apa saja untuk mengatasi kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* diesel generator di MV. DK 02

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan masukan bagi pihak-pihak yang membaca terkait dengan dunia pelayaran, dunia keilmuan dan pengetahuan serta bagi individu, seperti:

1.4.1. Manfaat Secara Teoritis

Memberikan wawasan kepada seluruh masinis untuk mengetahui tentang rusaknya *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* di kapal.

1.4.2. Manfaat Secara Praktis

1.4.2.1. Masinis Kapal

Memberikan wawasan kepada seluruh masinis untuk mengetahui tentang analisis rusaknya *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* di kapal.

1.4.2.2. Pembaca Umum

Memberikan wawasan yang bermanfaat kepada pembaca umum baik dari universitas, akademi pelayaran maupun peminat umum lainnya tentang analisis rusaknya *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* di kapal.

1.4.2.3. Peneliti

Sebagai salah satu persyaratan kelulusan dan memperoleh gelar Sarjana Sains Terapan dibidang teknika.

1.5. Sistematika Penelitian

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan serta memudahkan pemahaman, penulisan kertas kerja disusun dengan sistematika yang terdiri dari lima bab yang berisikan pendahuluan, landasan teori, metode penelitian, hasil

penelitian dan pembahasan dan penutup. Adapun sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan tentang latar belakang, ruang lingkup masalah, perumusan masalah, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Merupakan suatu landasan teori yang menjadi dasar penelitian suatu masalah yang ada terutama tentang pengertian umum, prinsip kerja dari mesin, fungsi dari mesin, komponen-komponen mesin, kesalahan pengoprasian dari mesin dan perawatan-perawatan pada mesin.

BAB III : METODE PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan mengenai jenis metode penelitian, waktu dan tempat penelitian, sumber data, teknik analisi data dan prosedur penelitian.

BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN MASALAH

Pada bab ini terdiri dari gambaran umum objek yang diteliti, analisa masalah dan pembahasan masalah.

BAB V : PENUTUP

Sebagai akhir dari penelitian skripsi, maka akan ditarik kesimpulan dari hasil analisa dan pembahasan masalah. Dalam bab ini peneliti juga akan memberi saran yang mungkin dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang terkait sesuai dengan fungsi penelitian.

1.5.1. Bagian Akhir

Bagian akhir skripsi ini mencakup antara lain :

1.5.1.1. Daftar Pustaka

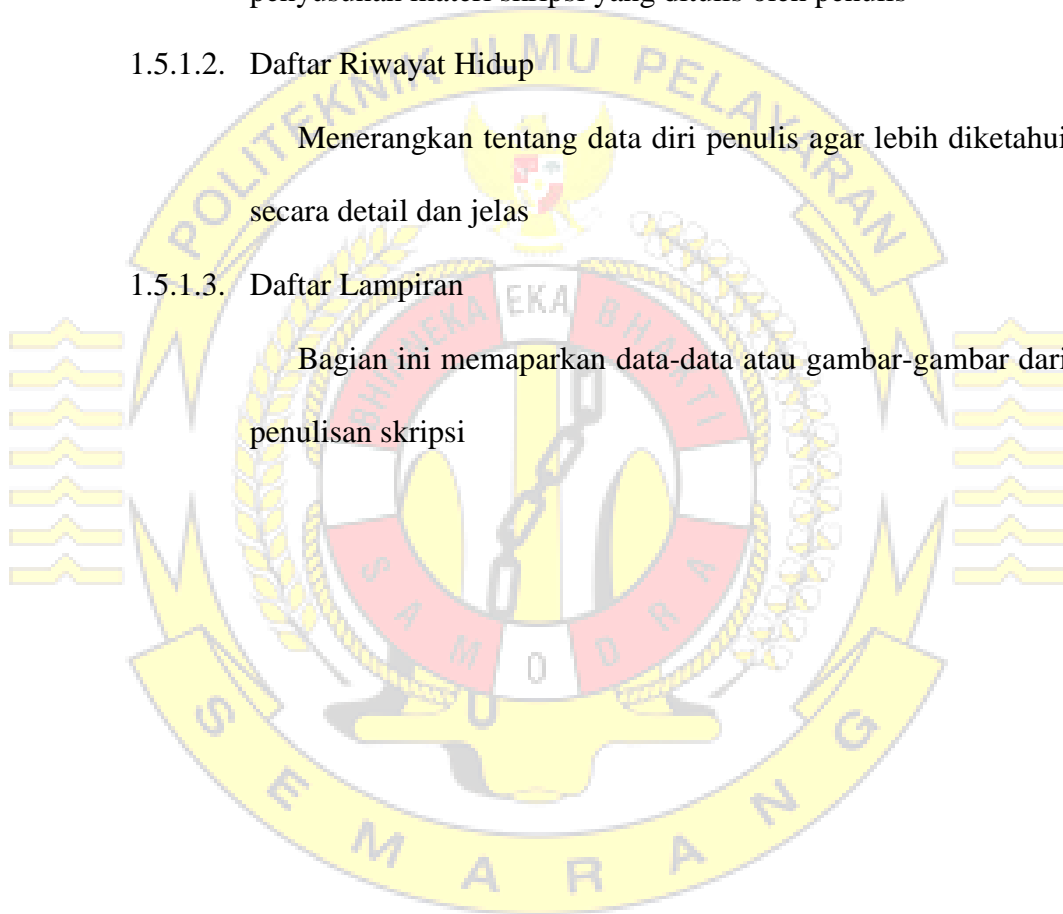
Penjelasan mengenai daftar-daftar referensi yang dijadikan acuan sesuai dengan penulisan skripsi dan bahan-bahan penyusunan materi skripsi yang ditulis oleh penulis

1.5.1.2. Daftar Riwayat Hidup

Menerangkan tentang data diri penulis agar lebih diketahui secara detail dan jelas

1.5.1.3. Daftar Lampiran

Bagian ini memaparkan data-data atau gambar-gambar dari penulisan skripsi



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

2.1.1 Pengertian *Fleksible Joint Pipe*

Gas buang mengembang sambungan ekspansi untuk bergabung dengan bagian pertama dan bagian kedua dari pipa knalpot. Sambungan ekspansi bellow gas buang termasuk pipa bergelombang pertama untuk membawa gas buang melalui sambungan, selongsong pelindung, yang dimasukkan dalam pipa bergelombang pertama, pipa bergelombang kedua, yang secara koaksial mengelilingi pipa bergelombang pertama, dan ruang annular antara pipa bergelombang pertama dan pipa bergelombang kedua untuk aliran cairan melalui sambungan (Baumann, 2007).

Penemuan ini menyangkut ekspansi bellow gas buang bersama untuk bergabung dengan bagian pertama dan bagian kedua dari sebuah pipa knalpot. Orang-orang yang ahli dalam bidang ini akrab dengan pipa polos bersama untuk bergabung dengan dua bagian dari pipa knalpot. Pipa dalam tipe ini sebagai sambungan pipa, bagian pertama dengan diameter bagian dalam yang lebih besar mendorong bagian kedua. Karena sifatnya yang mengunci diri dari sendi, pengikat tambahan pipa satu sama lain tidak perlu. Untuk memastikan bahwa penguncian diri terjadi, perlu untuk menyediakan tumpang tindih besar yang sesuai bagian DE 35 39 778 C1 menjelaskan pipa knalpot dikelilingi oleh jaket berpendingin air. Kesenjangan udara disediakan antara pipa knalpot dan jaket untuk *insula*

termaltion. Persimpangan dengan bagian kedua pipa kenalpot dirancang sebagai sambungan pipa biasa. Air dari bagian jaket pertama ke jaket kedua diproduksi oleh lengan sendi. Untuk mendapatkan penggabungan yang efektif dari bagian dari pipa kenalpot dan jaket disekitarnya, itu mutlak diperlukan untuk mencapai posisi yang tepat dari bagian yang akan di gabungkan 2.014.355 menjelaskan bellow gas buang sambungan ekspansi untuk menghubungkan bagian pertama dan kedua dari pipa kenalpot. Sambungan ini terdiri dari batin pipa untuk menyampaikan gas buang, pipa kedua itu konsentris mengelilingi pipa pertama, dan mengarah pada masing-masing muka ujung untuk menghubungkan ekspansi bellow gas buang bersama dengan bagian dari pipa kenalpot. Pipa kedua adalah jarak radial dari pipa pertama untuk membentuk ruang annular. Pipa bagian dalam terdiri dari pipa bergelombang pertama, yaitu terhubung dengan flans pertama, pipa bergelombang kedua, yang terhubung dengan mengarah kedua, dan panjang pipa, yang terletak di bagian tengah antara yang pertama dan pipa bergelombang kedua. Pipa kedua di sekitarnya adalah juga dirancang sebagai pipa bergelombang kedua ini. Cairan pendingin di suplai ke ruang annular di antara pipa pertama dan kedua melalui port masuk radial di area flans pertama ini mendinginkan pipa bagian dalam. Pendinginan cairan dikeluarkan melalui port pelepasan radial di daerah tersebut dari flens kedua. Gas buang mengembang ekspansi gabungan yang dijelaskan di sini hanya memiliki penerapan terbatas untuk mesin pembakaran internal dengsn turbocharger gas buang,

karena energi diekstraksi dari gas buang oleh pendinginan. Ini mengurangi efisiensi gas buang turbocharge.

2.1.2 Jenis-Jenis Expansion Joint

2.1.2.1 *Single Expansion Joint*

Single Expansion Joint adalah suatu unsur embusan dengan koneksi akhir yang memungkinkan pergerakan diarah manapun. Bagaimanapun, pemasangan pipa: jalur harus dipandu kearah yang sama dengan pergerakan itu.



Gambar 2.1 *Single Expansion Joint*

Sumber: <https://www.badgerind.com/> (2020)

2.1.2.2 *Toroidal Expansion Joint*

Toroidal Expansion Joint adalah rakitan logam yang terdiri dari serangkaian *Konvolasi Toroidal* yang berupa tabung bundar yang melilit ujung pipa atau ujung las dan memiliki celah pada diameter bagian dalam untuk memungkinkan stroke aksial sambil menyerap perubahan ekspansi atau kontraksi saluran pipa. Konvolasi adalah bagian dari bellow yang memungkinkannya *Flexible*. Konvolusi terbentuk disekitar pita penguat sehingga hanya bagian cekung dari

torus yang memungkinkan Fleksibilitas. Sambungan *Ekspansi Toroidal* biasanya digunakan dalam aplikasi tekanan tinggi, dimana sedikit gerakan diperlukan, dan umumnya digunakan untuk penukaran panas. Biasanya mereka terbentuk secara Hidrolik, tetapi yang lain bebas terbentuknya. Sambungan Ekspansi ini juga disebut sebagai “Omega”.

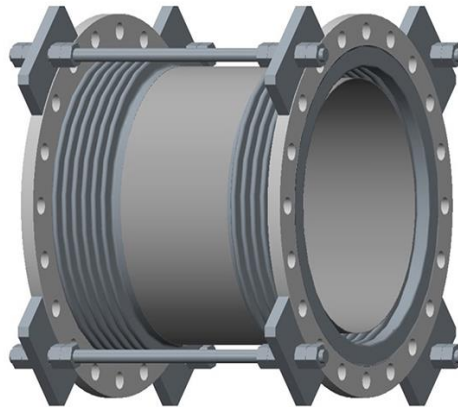


Gambar 2.2 *Toroidal Expansion Joint*

Sumber: <https://www.badgerind.com/> (2020)

2.1.2.3 *Universal Expansion Joint*

Sambungan perluasan yang *Universal* terdiri dari dua embusan yang dipisahkan oleh suatu kumaran atau bagian pipa. Pengaturan memungkinkan unit untuk menerima sejumlah besar pembelokan cabang samping. Jumlah cabang samping mempunyai kemampuan membelokan dapat disesuaikan dengan mengubah panjang kumaran pusat.

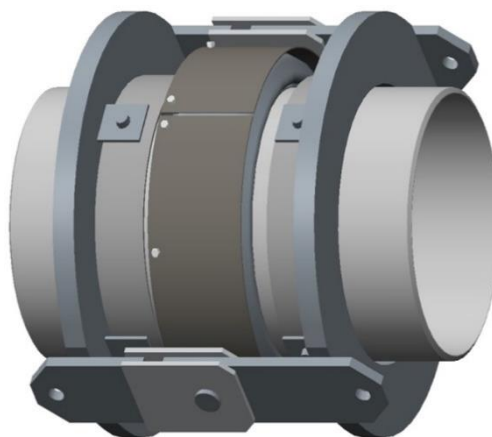


Gambar 2.3 *Universal Expansion Joint*

Sumber: <https://www.badgerind.com/> (2020)

2.1.2.4 *Hinged Expansion Joint*

Berisi engsel atau poros yang memungkinkan melentur unit diwadah tunggal. Unit ini idrancang untuk membatasi pembelokan disekitar axis, yang manapun didalam tekanan atau perluasan. Engsel Mekanisme secara khas dirancang untuk enerima daya dorong tekanan penuh.

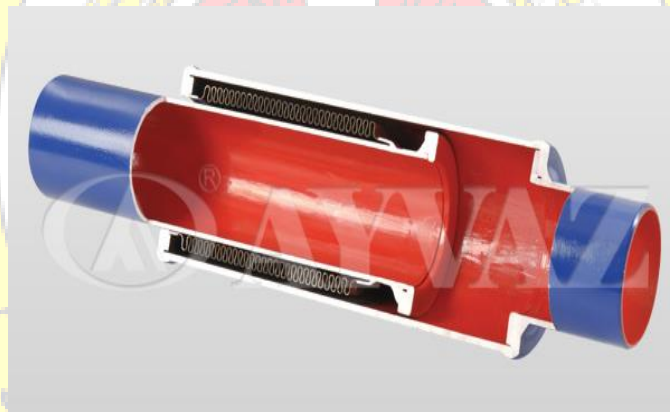


Gambar 2.4 *Hinged Expansion Joint*

Sumber: <https://www.badgerind.com/> (2020)

2.1.2.5 *Externally Pressurized Expansion Joint*

Externally Pressurized Expansion Joint adalah Alternatif untuk sambungan ekspansi aksial standar. Jenis ini sambungan ekspansi dirancang sedemikian rupa sehingga tekanan diluar Bellow untuk Stabilitas Maksimum. Ini desain yang unik memungkinkan untuk sejumlah besar gerakan aksial sambil mengandung tekanan tinggi yakin dan suhu tinggi. Kurbo menawarkan perjalanan aksial 100mm, 150mm, dan 200mm dengan ekspansi tunggal sambungan. Untuk gerakan lebih besar hingga 400mm travel aksial, konfigurasi ganda dapat dirancang.



Gambar 2.5 *Externally Pressurized Expansion Joint*

Sumber: <https://www.ayvaz.com/> (2020)

2.1.2.6 *Clamshell Bellows Expansion Joint*

Clamshell Bellows Expansion Joint adalah sambungan ekspansi dua potong yang dilas bersama ditempat. Mereka dapat diperkenalkan secara retrospektif ketika Bellow yang ada kehilangan kemampuan untuk menahan tekanan. Tujuan Bellow Clamshell adalah untuk memberikan solusi perbaikan yang sangat cepat dengan gangguan

paling sedikit pada pengoperasian sistem pipa. Penggunaan Bellow Clamshell selalu menghasilkan penghematan biaya yang besar bila dibandingkan dengan biaya pembuatan dan pemasangan sambungan ekspansi yang sama sekali baru. Bellow Clamshell dapat dirancang sebagai solusi sementara atau permanen dan sebagai Bellow bersama sambungan ekspansi logam Clamshell.



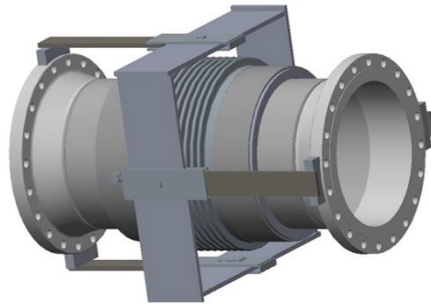
Gambar 2.6 *Clamshell Bellows Expansion Joint*

Sumber: Eagleburgmann.com (2020)

2.1.2.7 Gim-bal Expansion Joint

Sambungan ekspansi pipa gimbal pada dasarnya sama dengan tipe engsel, kecuali bahwa alih-alih terbatas pada defleksi hanya dalam satu bidang, sambungan gimbal dapat menerima pembengkokan atau angulasi pada bidang apa pun. Ini berisi dua set pin engsel atau pivot, sumbu dari masing-masing setengah tegak lurus terhadap yang lain. Setiap set pin terhubung satu sama lain dengan cincin gimbal pusat, dengan cara yang hampir sama dengan sambungan universal pada mobil. Unit ini menyediakan jenis pengekangan dan resistansi yang sama terhadap gaya aksial, seperti tekanan dorong, dan gaya geser

seperti tipe engsel.

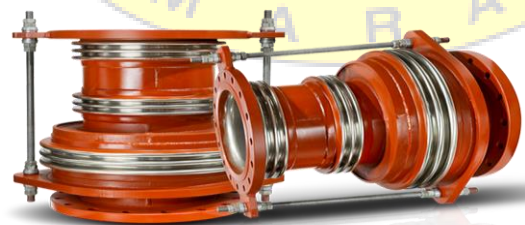


Gambar 2.7 Gim-bal Expansion Joint

Sumber: <https://www.badgerind.com/> (2020)

2.1.2.8 In-line Pressure Balanced Expansion Joint

In-line Pressure Balanced Expansion Joint adalah sambungan ekspansi seimbang tekanan in-line dirancang untuk meyerap gerakan aksial yang dipaksakan secara eksternal tanpa memaksakan pemuatan tekanan pada sistem. Ini dicapai dengan menggunakan dua Bellow baik pada tekanan garis diikat bersama dan bertindak dalam arah yang berlawanan. Ini digunakan dimana permuatan tekanan pada pipa atau peralatan tidak dapat diterima. Sementara sambungan menyeimbangkan kekuatan tekanan, gaya yang diperlukan untuk memindahkan sambungan itu sendiri tidak seimbang.



Gambar 2.8 In-line Pressure Balanced Expansion Joint

Sumber: <https://www.ayvaz.com/> (2020)

2.1.2.9 Elbow Pressure Balance Expansion Joint

Elbow Pressure Balance Expansion Joint adalah sambungan ekspansi seimbangan tekanan siku atau sambungan ekspansi relief sudut adalah jenis sambungan ekspansi seimbang bertekanan, yang digunakan jika daya dorong tekanan pada peralatan atau perpipaan tidak dapat diterima dan arah sistem pipa juga berubah. Untuk memahami keunggulan utama sambungan ekspansi seimbang dengan tekanan siku, penting untuk memahami bagaimana sambungan ekspansi biasa mempengaruhi sistem pipa, tempat sambungan itu dipasang.



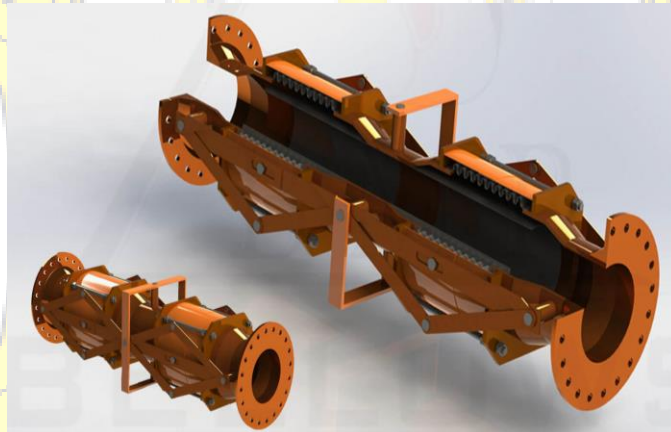
Gambar 2.9 *Elbow Pressure Balance Expansion Joint*

Sumber: <https://pipingtech.com/> (2020)

2.1.2.10 Refractory Lined Expansion Joint

Bergantung pada suhu, tekanan, gerakan, dan kondisi media aliran, sambungan ekspansi pipa tahan api dapat berengsel, tekanan In-line seimbangan, gimbals, terikat-universal dan juga dapat mencakup hubungan Pantografi. Untuk aplikasi panas (hingga 1400 derajat celcius), bellow dikemas dengan wol KO dan dilapisi dengan refraktori

isolasi. Lapisan tahan api memungkinkan untuk menggunakan pipa baja karbon daripada baja stainless seri 300. Ini dapat mengurangi suhu dinding pipa menjadi antara 300-450 derajat F dan juga melindungi bellow dari abrasi yang disebabkan oleh aliran partikel abrasif. Sambungan ekspansi berlapis tahan api digunakan dalam unit cairan Retak Katalitik (FCCU), tungku, turbin gas panas, pabrik styrene, boiler bed terfluidisasi, klin, kerta pemulihan daya dan oksidator teernal. Sambungan ekspansi berlapis tahan api dirancang khusus untuk setiap aplikasi karena lingkungan yang ekstrim.



Gambar 2.10 *Refractory Lined Expansion Joint*

Sumber: <https://bellowsmfg.com/> (2020)

2.1.3 Pengertian *exhaust gas*

Gas buang merupakan polutan yang berasal dari proses pembakaran pada kendaraan bermotor. Gas buang mengandung polutan yang berbahaya bagi manusia, emisi gas buang dapat diukur dengan alat ukur emisi untuk mengetahui berapa kandungan yang terkandung pada gas buang tersebut. Yang menyebabkan kandungan nilai gas buang menjadi

tinggi karena beberapa faktor yaitu jenis kendaraan, bahan bakar yang digunakan, umur kendaraan dan kondisi pada mesin kendaraan.

2.1.3.1 Kandungan emisi gas buang

2.1.3.1.1 CO₂ (Karbon Dioksida)

Gas CO₂ merupakan gas yang tidak berwarna maupun berbau, CO₂ didapat dari perpaduan bahan bakar dan oksigen yang seimbang sehingga menghasilkan CO₂.

2.1.3.1.2 CO (Karbon Monoksida)

Karbon monoksida adalah gas yang diperoleh karena perbandingan antara bahan bakar dan udara yang tidak seimbang. Terlalu banyak bahan bakar atau unsur C tidak dapat berikatan dengan O₂ sehingga terbentuklah CO karena pembakaran yang tidak sempurna.

2.1.3.1.3 SO₂ (Sulfur Oksida)

Bahan bakar gasoline / bensin mengandung unsur belerang (Sulfur). Pada saat terjadi reaksi pada pembakaran, S akan bereaksi dengan H dan O untuk membentuk senyawa sulfat dan sulfur oksida.

2.1.3.1.4 NO (Nitrogen Oksida)

Gas ini terjadi akibat adanya panas yang tinggi pada proses pembakaran sehingga kandungan nitrogen bereaksi dengan udara sehingga berubah menjadi Nox.

2.1.3.1.5 H₂O H₂O

Merupakan hasil dari reaksi pembakaran pada ruang bakar. Kadar air yang keluar dari ruang pembakaran mengindikasikan sejauhmana kualitas bahan bakar yang digunakan. Semakin besar uap air yang dihasilkan maka, semakin bersih emisi yang dihasilkan.

2.1.3.1.6 HC (Hidro Karbon)

Gas Hidro Karbon terjadi karena pembakaran yang berlangsung tidak sempurna pada ruang bakar. Aroma yang dihasilkan dari gas tersebut sangat tajam dan berwarna hitam.

2.1.3.1.7 Pb (Timbal)

Pada reaksi pembakaran, timbal tidak bereaksi dan menjadi timah hitam saat keluar dari proses pembakaran.

2.1.3.1.8 Partikulat

Partikulat dihasilkan dari residu bahan bakar yang tidak ikut terbakar pada ruang bakar dan keluar melalui gas buang kendaraan. Partikel tersebut ukurannya sekitar 10 mikrometer sehingga mudah untuk masuk ke dalam saluran pernafasan. Sedangkan ukuran yang lebih kecil, dapat membuat iritasi pada mata.

2.1.4 Pengertian diesel generator

Genset (Generator Set) adalah sebuah perangkat yang berfungsi menghasilkan daya listrik. Disebut sebagai generator set karena didalamnya terdapat perpaduan dari dua jenis perangkat berbeda yaitu

mesin dan generator. Mesin berfungsi sebagai pemutar dari generator itu sendiri sehingga menghasilkan induksi elektromagnetik yang dihasilkan dari perangkat generatornya. Mesin dapat berupa perangkat mesin diesel berbahan bakar solar atau mesin berbahan bakar bensin, sedangkan generator atau alternator merupakan kumparan atau gulungan tembaga yang terdiri dari stator (Kumparan statis) dan rotor (Kumparan berputar/Dinamis). Pada alat kali ini yang digunakan adalah arus AC (bolak-balik), maka dari itu generator yang digunakan adalah generator AC.

Generator arus bolak-balik atau disebut dengan alternator adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mengkonversi energi mekanik (gerak) menjadi energi listrik (elektrik) dengan perantara induksi medan magnet. Perubahan energi ini terjadi karena adanya perubahan medan magnet pada kumparan jangkar. Jumlah putaran rotornya sama dengan jumlah putaran medan magnet pada stator, maka disebut dengan generator sinkron. Kecepatan sinkron ini dihasilkan dari kecepatan putar rotor dengan kutub-kutub magnet yang berputar dengan kecepatan yang sama dengan medan putar pada stator. Kumparan putar generator sinkron terletak pada rotornya sedangkan kumparan jangkarnya terletak pada stator.

2.1.5 Jenis jenis *generator*

2.1.5.1 Mesin *Genset Gas*

Mesin *genset* ini menggunakan bahan bakar *gas* untuk menyalakannya, dengan gas sebagai berikut LPG (*liquid Petroleum Gas*), CNG (*Compressed Natural Gas*). Diindustri dengan menggunakan CNG, Gas CNG sendiri harus menggunakan infrastruktur dari pipa gas yang langsung mendistribusikan CNG tersebut sebagai bahan bakar genset tersebut. Penggunaan gas CNG pun harus dipertimbangkan karena pembiayaannya sangat mahal.

2.1.5.2 Mesin *Genset diesel*

Mesin *genset* ini banyak digunakan secara umum karena sangat mudah menemukan genset ini, mesin genset ini memiliki kapasitas dari 5kw (5000 watt) sampai 2MW (2.000.000 watt), mesin genset inipun memiliki silinder dari 2 silinder sampai 16 silinder.

2.1.5.3 Mesin *Genset Bensin*

Mesin genset ini menggunakan bahan bakar bensin dan memiliki kapasitas maksimal 10kw (10.000 watt), mesin genset tipe inipun sangat mudah ditemukan karena banyak yang menggunakannya.

2.1.5.4 Mesin *Genset Portabel*

Mesin genset ini banyak digunakan untuk diluar tempat maupun dibawa kemana-mana karena ukuran yang kecil dari genset tipe lain karena bisa dibawa dengan menggunakan mobil bak / pick up yang biasanya digunakan untuk menyalakan listrik di lapangan ataupun

perkemahan.

2.1.5.5 Mesin genset Turbin

Mesin genset ini memiliki kapasitas listrik paling besar dari genset lain karena memiliki kapasitas diatas 2MW (2.000.000 watt), genset ini mampu menyalakan lampu hampir dikota kecil dengan cara menggabungkan beberapa turbin. Untuk membangun turbin membutuhkan hitungan yang sangat cermat sesuai dengan kondisi disekitarnya, karena adanya turbin maka kita sering mendengar turbin air, turbin uap, turbin air dll. Contoh turbin uap yang menggunakan tenaga uap untuk memutar mesin, dengan hasil putaran tersebut disalurkan keturbin lain untuk menghasilkan listrik, maupun turbin air yang memanfaatkan arus deras air yang membutuhkan putaran deras sehingga menghasilkan putaran kegenerator untuk menghasilkan listrik, sistem kerja tersebut juga seperti turbin-turbin lainnya.

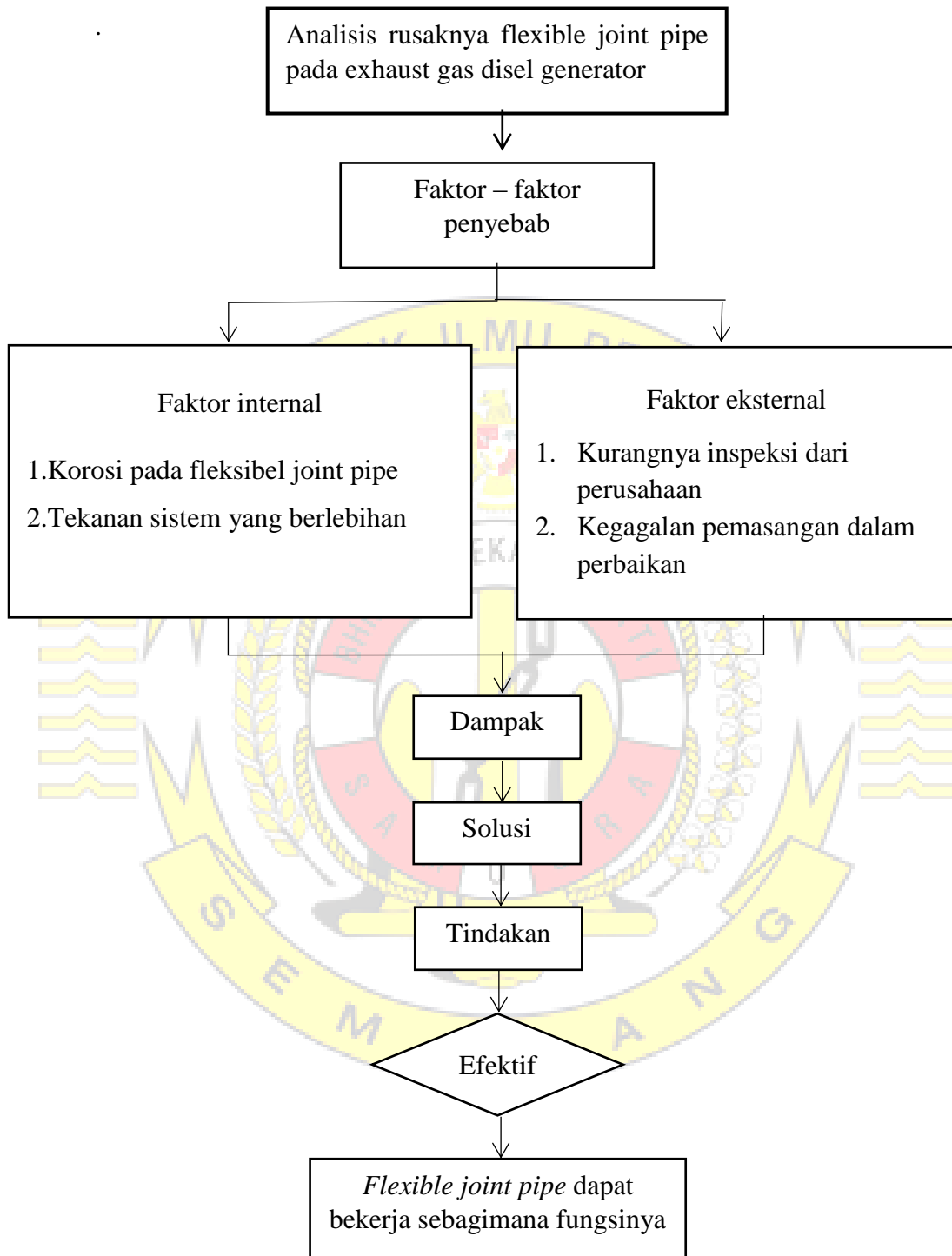
2.1.5.6 Mesin genset urine

Saking banyaknya inovasi yang dibuat, ada 4 pelajar afrika menemukan genset yang menggunakan bahan bakar urine, pelajar tersebut bernama Duro-Aina Adebola (14 tahun), Akindele Abiola (14 tahun), Faleke Oluwatoyin (14 tahun) dan Bello Eniola (15 tahun) mereka membuat genset dengan menggunakan urine sebagai bahan bakar dimana 1 liter urine bisa menghasilkan listrik selama 6 jam.

2.1.6 Definisi operasional

Definisi operasional merupakan definisi praktis atau operasional tentang variabel atau istilah – istilah lain yang dianggap penting dan sering ditemukan sehari hari di lapangan dalam penelitian ini.

2.2. Kerangka Pikir



Gambar 2.11 Kerangka Pikir

2.7.1 Penjelasan dari kerangka pikir

Pada kerangka pikir penelitian ini akan dijelaskan hasil penahapan pemikiran secara kronologis dalam data nilai pokok permasalahan penelitian berdasarkan teori-teori dari buku referensi dan pengalaman penelitian saat praktek laut di kapal MV. DK 02. Peneliti pernah menemui kerusakan pada *flexible joint pipe exhaust gas generator* yang mengakibatkan *generator* tidak bekerja dengan normal. Maka dilakukanlah tindakan antisipasi seperti penggunaa *generator* sesuai jam kerja . Tetapi tindakan tersebut juga tidak membuat *generator* tersebut bekerja dengan normal karena salah satu *flexible joint pipe* pada *exhaust gas generator* sudah korosi sehingga menimbulkan bocor dan pecahnya *flexible joint*. Jadi apabila ada kerusakan pada *flexible joint pipe* pada *exhaust gas generator* tidak di perhatikan, maka kinerja dari *generator* dapat terganggu dan proses kegiatan di atas kapal akan terhambat. Hal tersebut dapat mengakibatkan kerugian bagi perusahaan pelayaran yang memiliki kapal tersebut serta kerugian pada konsumen yang menggunakan jasa pengiriman melalui transportasi laut karena secara otomatis kapal yang seharusnya di jadwalkan tiba di pelabuhan tepat waktu dikarenakan adanya kerusakan maka kapal tiba di pelabuhan menjadi molor. Untuk itu agar *generator* bekerja dengan normal dan tidak ada kerusakan pada saat beroperasi perlu diperhatikan perawatannya serta pengoprasian jam kerja mesin yang sesuai dengan prosedur, yang bertujuan agar proses kegiatan di atas kapal dapat berjalan dengan lancar. Dengan adanya perawatan dan perbaikan yang baik dan terencana sebuah permesinan akan berjalan dengan lancar dan umur *spare part* menjadi lebih lama.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

5.1.1 Faktor penyebab kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* generator MV. DK 02 terdiri dari dua faktor yaitu faktor internal, yang mencakup tentang kekuatan dan kelemahan serta faktor eksternal yang mencakup tentang peluang dan ancaman.

5.1.2 Masing-masing dari faktor penyebab *flexible joint pipe* tersebut memiliki dampak yang dapat mengakibatkan munculnya masalah dan kerusakan pada *flexible joint pipe*. Dampak yang pertama dari faktor mesin akibat rusaknya *flexible joint pipe* yaitu pecahnya *flexible joint pipe* pada *exhaust gas generator* dan faktor manusia akibat kelalaian masinis dikawal dalam melaksanakan pengecekan dan perawatan sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*).

5.1.3 Untuk menangani dampak dari keempat faktor yang menyebabkan kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas generator*, maka dilakukan prosedur upaya untuk menanganinya. Prosedur upaya yang pertama untuk menangani dampak dari faktor mesin akibat rusaknya *flexible joint pipe* yaitu dengan cara melakukan penggantian *flexible joint pipe* yang rusak dengan yang baru. Prosedur upaya yang kedua untuk menangani dampak dari faktor manusia akibat kelalaian masinis dikawal dalam melaksanakan pengecekan dan perawatan sesuai dengan PMS (*Plan Maintenance System*). Dan prosedur upaya yang ketiga untuk menangani dampak dari faktor metode pengoperasian dan

perawatan akibat kesalahan prosedur pengoperasian dan perawatan yang dilakukan oleh seorang masinis di kapal karena kurangnya pemahaman terhadap *instruction manual book* (buku instruksi manual).

5.2. Saran

Mengingat pentingnya kinerja dari generator dalam mendukung operasional kapal, maka kondisi dan performa dari generator tersebut harus dijaga agar tetap baik. Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan studi pustaka yang dilakukan oleh penulis, maka penulis memberikan saran kepada pembaca agar permasalahan yang terjadi pada *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* generator tidak terulang kembali. Adapun saran yang akan penulis berikan yaitu sebagai berikut:

- 5.2.1 Meningkatkan kepedulian masinis di kapal akan pentingnya pengoperasian dan perawatan mesin secara benar dan aman sesuai dengan buku panduan yang ada.
- 5.2.2 Untuk perusahaan pelayaran agar selalu memberikan arahan kepada masinis yang akan naik kapal mengenai pengoperasian mesin secara benar dan aman.
- 5.2.3 Untuk pembaca agar menjadikan permasalahan terjadinya kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas* generator tersebut menjadi pembelajaran agar tidak terulang kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Arismunandar, Wiranto, and Koichitsuda. *Motor Diesel Putaran Tinggi*
- Daryanto. 2004. *Sistem Pendinginan & Pelumasan*, Yarma Widya, Bandung
- Endrodi, MM. 2002. *Motor Diesel Penggerak Utama*, BPLP, Semarang
- Fatimah, *Metode Analisis SWOT: 27*, Jakarta 2016
- Fitrah, Muh, Luthfiyah, 2017, *Metode Penelitian*, Sukabumi
- Moleong. L. J, 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*, PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Moleong. L. J, 2014. *Metode Penelitian Kualitatif, Edisi Revisi*. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Moleong. L. J, 2016. *Metodologi Penelitian Kualitatif, Edisi Revisi*. PT. Remaja Rosdakarya. Bandung
- Mott, Robert L., Alih bahasa oleh Ir. Rines M.T, dkk, 2009. *Elemen-Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis (buku 2)*. Penerbit ANDI. Yogyakarta
- Sugiyono, 2012. *Memahami Penelitian Kualitatif*. PT. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT. Alfabeta. Bandung.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. PT. Alfabeta. Bandung
- Sitompul, Willem Nikson, 2018, *Sumber Data Penelitian*, Kementrian Perhubungan Laut, Jakarta
- Tim PIP Semarang. 2020. *Buku panduan pedoman penulisan skripsi*, Semarang

LAMPIRAN

Lampiran 1. Wawancara

Tempat Wawancara : MV. DK 02

Waktu : 20 Desember 2019

Narasumber : 4/E Andika Pratama

WAWANCARA 1

Penulis : “Bas mohon izin bertanya mengenai apa yang menjadi penyebab pengaruh kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas diesel generator* di MV. DK 02?”

Masinis empat : “Penyebab pengaruh kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas diesel generator* adalah Korosi terhadap dinding *flexible joint pipe* menyebabkan kerusakan pada *flexible joint pipe*, dan Pencemaran udara bila ada kebocoran gas buang, hal ini dapat berakibat fatal jika masuk ke *system* pernafasan manusia”

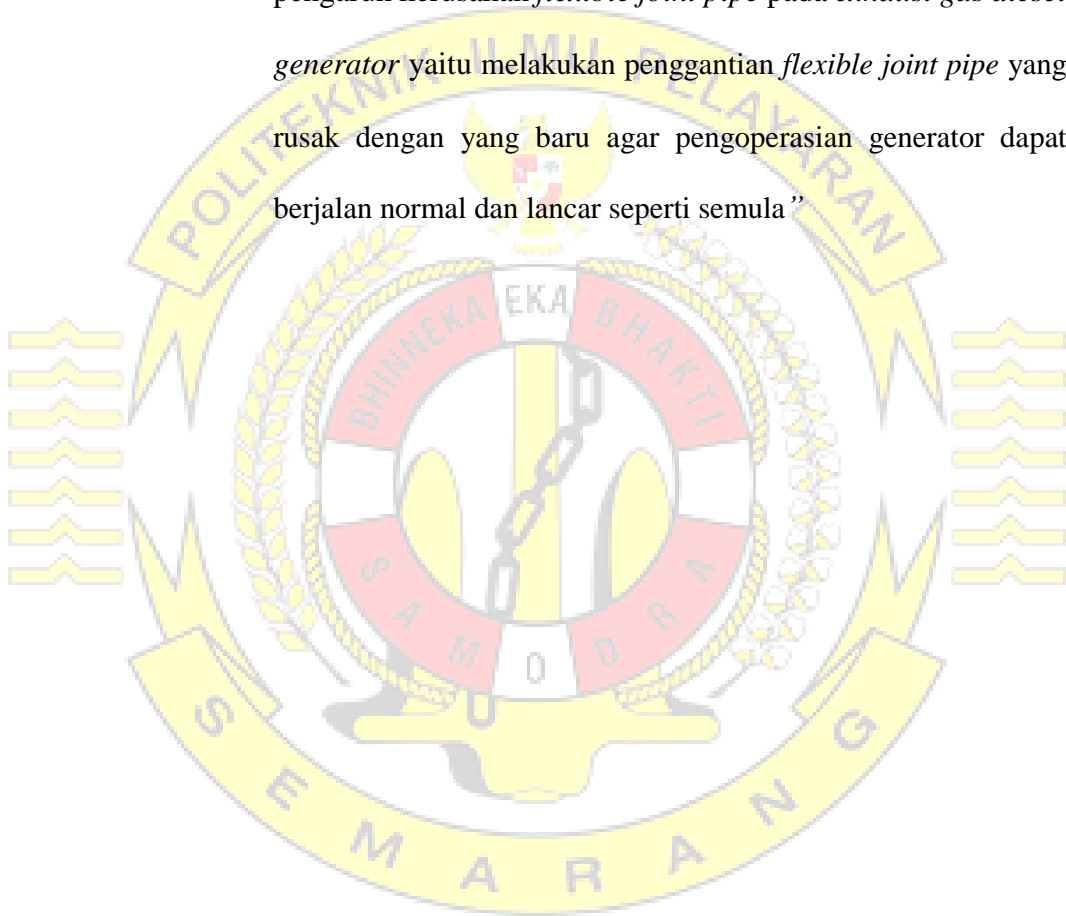
Penulis : “Ijin bertanya bas, apa dampak yang ditimbulkan dari faktor Penyebab pengaruh kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas diesel generator*?”.

Masinis empat : “Dampak yang ditimbulkan dari faktor mesin akibat terdapat Penyebab pengaruh turunnya tekanan *Injektor* terhadap tenaga *Main Engine* adalah kebocoran pada *flexible joint pipe* yang menyebabkan gas buang keluar melalui celah-celah yang bocor dan menyebabkan kassa pembungkus rusak dan terbakar. Selain dari kassa pembungkus *flexible joint pipe*

yang terbakar dan rusak.”

Penulis : “Ijin bertanya bas, apa upaya untuk mengatasi pengaruh kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas diesel generator*?”

Masinis empat : “Upaya untuk mengatasi dampak dari faktor akibat Penyebab pengaruh kerusakan *flexible joint pipe* pada *exhaust gas diesel generator* yaitu melakukan penggantian *flexible joint pipe* yang rusak dengan yang baru agar pengoperasian generator dapat berjalan normal dan lancar seperti semula”



Lampiran 2. *Flexible Joint Pipe*




Protected with free version of Watermarkly. Full version doesn't put this mark.

Lampiran 3. Crew List

| (Name of shipping line, agent, etc.) | | Arrival <input type="checkbox"/> Departure <input checked="" type="checkbox"/> | | Page No. | |
|--|-----------------------------|--|-----------------|--|---|
| 1. Name of ship DK 02 | | 2. Port of Departure CILACAP | | 3. Date | |
| 4. Nationality of ship INDONESIA | | 5. Next port of Call LUBUK TUTUNG | | 6. Nature and No. of identity document (seaman's book/validity) (DD / MM / YY) | |
| 7. No. | 8. Family name, Given names | 9. Rank or rating | 10. Nationality | 11. Certificate no and validity (DD / MM / YY) | Date and Place of Engagement (DD / MM / YY) |
| 1 | EFDIYAR BAHARI | MASTER | INDONESIAN | 6200012110N10215 08/09/2020 | E 048221 23/05/2021 Cilacap, Indonesia |
| 2 | NICKMAT SAHURY | C/OFF | INDONESIAN | 6200353217N20216 07/04/2021 | C 011980 30/09/2020 Cilacap, Indonesia |
| 3 | BENI DWI SANIAYA | 2/OFF | INDONESIAN | 6200351754N20317 04/01/2022 | E 001209 18/08/2020 Cilacap, Indonesia |
| 4 | YOHANES ENDIK MURDOKO | 3/OFF | INDONESIAN | 6202115745N00317 10/03/2022 | C 061823 31/05/2021 Cilacap, Indonesia |
| 5 | FACTRY HUSAINI K. | Jr 3/OFF | INDONESIAN | 6202006720N30119 09/11/2024 | C 074968 16/07/2021 Cilacap, Indonesia |
| 6 | DARMA SYAH | C/ENG | INDONESIAN | 6200005802110215 22/09/2020 | F 231222 24/06/2022 Taboreo, Indonesia |
| 7 | SONY NAN ALIF | 2/ENG | INDONESIAN | 620129533720316 25/05/2021 | E 1558365 15/03/2022 Cilacap, Indonesia |
| 8 | YOGA PURWA | 3/ENG | INDONESIAN | 6211567649700318 23/03/2023 | E 057216 28/03/2021 Cilacap, Indonesia |
| 9 | ANDIKA PRATAMA | 4/ENG | INDONESIAN | 6211703050735119 7/08/2024 | F 079711 12/06/2020 Cilacap, Indonesia |
| 10 | IRWAN SYARIF | BORTSWAIN | INDONESIAN | 6200037881340212 07/02/2022 | F 084032 25/02/2021 Cilacap, Indonesia |
| 11 | ABDILLAH RAHMAT EFFENDI | A/B - A | INDONESIAN | 6201319048130715 24/05/2020 | F 195264 11/02/2020 Cilacap, Indonesia |
| 12 | MUH. SUPARNO | A/B - B | INDONESIAN | 6200522137240710 18/01/2021 | E 110971 09/06/2021 Cilacap, Indonesia |
| 13 | ARLIN PUTIHA | A/B - C | INDONESIAN | 6201652556340718 23/07/2023 | F 195265 11/02/2022 Cilacap, Indonesia |
| 14 | EKO SETIYO WIDODO | OILER - A | INDONESIAN | 6200397311430217 16/02/2022 | E 140119 21/12/2021 Cilacap, Indonesia |
| 15 | ENGKO SAPUTRA | OILER - B | INDONESIAN | 6201390664420210 01/07/2021 | F 268210 02/09/2022 Cilacap, Indonesia |
| 16 | NOVA SAKA PUTRA | OILER - C | INDONESIAN | 6201653174420716 13/09/2021 | F 143980 17/10/2021 Cilacap, Indonesia |
| 17 | AGUNG SUTRISNO | COOK | INDONESIAN | 6211538121010715 19/08/2020 | E 007265 09/01/2020 Cilacap, Indonesia |
| 18 | YOGA AJI LEKSANA | D/CADET - 1 | INDONESIAN | 6211853822010318 15/11/2022 | F 241830 27/06/2022 Cilacap, Indonesia |
| 19 | RENDY BAGUS T | D/CADET - 2 | INDONESIAN | 6211853830010318 15/11/2022 | F 241823 27/06/2022 Cilacap, Indonesia |
| 20 | YOGA PRATAMA | D/CADET - 3 | INDONESIAN | 6211930990013819 30/07/2024 | F 208240 24/12/2022 Cilacap, Indonesia |
| 21 | MARZUKI IBRAHIM | E/CADET - 1 | INDONESIAN | 6211853612010318 15/11/2022 | F 241981 19/07/2022 Cilacap, Indonesia |
| 22 | DIRGA LIBRA MAXSILA | E/CADET - 2 | INDONESIAN | 6211155436010317 17/11/2022 | F 120378 01/05/2021 Cilacap, Indonesia |

12. Date and signature by master, authorized agent or officer

MV. DK 02

 CAPT. EFDIYAR BAHARI
 MASTER OF MV. DK 02

Lampiran 5. Surat Keterangan Hasil Cek Plagiasi

SURAT KETERANGAN HASIL CEK PLAGIASI NASKAH SKRIPSI/PROSIDING No. 528/SP/PERPUSTAKAAN/SKHCP/08/2021


Petugas cek plagiasi telah menerima naskah skripsi/prosiding dengan identitas:

Nama : MARZUKI IBRAHIM
NIT : 541711206414 T
Prodi/Jurusan : TEKNIKA
Judul : ANALISIS KERUSAKAN FLEXIBLE JOINT PIPE PADA EXHAUST GAS DIESEL GENERATOR DI MV. DK 02

Menyatakan bahwa naskah skripsi/prosiding tersebut telah diperiksa tingkat kemiripannya (*index similarity*) dengan skor/hasil sebesar 19%* (Sembilan Belas Persen).

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 26 Agustus 2021
KEPALA UNIT PERPUSTAKAAN & PENERBITAN


ALFI MARYATI, SH
NIP. 19750119 199803 2 001

*Catatan:

> 30 % : "Revisi (Konsultasikan dengan Pembimbing)"