

ANALISIS PENURUNAN TEKANAN PADA POMPA BALLAST TIPE NTTkk-5 DI KAPAL KMP. AMARISA

Fikri Husain N.R, Alvin Raynaldy.T

Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal,
Politeknik Pelayaran Surabaya

Email : fikrihusen94@gmail.com

ABSTRAK

Fikri Husain Nur Rifai, Analisa Penurunan Tekanan Pada Pompa di Kapal. Dibimbing oleh ibu Monika Retno Gunarti, M.Pd, M.Mar.E dan ibu Renta Novaliana Siahaan, S.SiT., M.A. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebab akibat penurunan tekanan pada pompa *ballast*. Pompa adalah termasuk dalam golongan pompa sentrifugal yang memiliki fungsi sebagai alat untuk memindahkan fluida dari tempat satu ke tempat lainnya. Air akan digunakan sebagai penyesuai kemiringan dan draft kapal akibat dari perubahan stabilitas kapal akibat muatan. Mengingat pentingnya peranan pompa di atas kapal maka di lakukanlah analisis penurunan tekanan pompa. Penulisan artikel ini di lakukan pada saat Praktek Kerja Laut (PRALA) di atas kapal. Dengan menggunakan metode *faulttree analysis* yaitu dengan metode membuat pohon kesalahan sebagai pencari penyebab terjadinya permasalahan. Dan juga di tambah dengan observasi, wawancara dan studi pustaka. Serta menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk mengetahui faktor penyebab, dampak, dan manfaat yang di dapatkan.

Kata kunci : Penurunan tekanan, Pompa *ballast*, *faulttre analysis*

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sistem pompa *ballast* yaitu mengalirkan air laut untuk diisikan ke dalam *double bottom*, air laut akan di hisap dan di isikan ke dalam tangki *ballast*, apabila terjadi kerusakan pada pompa *ballast* maka akan berpengaruh terhadap efektifitas kinerja dari pompa *ballast*, yang mana itu akan membuat kerugian terhadap pengoprasian kapal. Seperti teori yang disampaikan oleh Lia Rahmawati dalam penelitian yang berjudul “Analisa Kerusakan Dan Cara Menanggulangi Pompa *Ballast* Di PT. Dok Dan Perkapalan Surabaya” (Persero) (2018), bahwa kerusakan yang terjadi pada pompa *ballast* yaitu, *impeller* aus, *mechanic seal pecah* dan *bearing* aus dan penyebab kerusakan pompa dipengaruhi oleh beberapa faktor dan perlu dilakukan perawatan secara rutin. Sedangkan menurut Ling Mustain dan Abdurohman dalam penelitiannya yang berjudul “Penurunan Tekanan pada Pompa Air Laut pada Mesin Induk Kapal” (2020) bahwa kurangnya daya hisap dan tekanan pompa air laut disebabkan saringan isap tertutup

kotoran, menurunnya kinerja *impeller* pada pompa disebabkan karena penyumbatan pada *Impeller* oleh kotoran, kebocoran pada bagian *gland packing* pompa.

Pada saat penulis melaksanakan praktek laut (prala) di atas kapal KMP. Amarisa milik PT. Naufal *Brothers Company* yang berjenis *RoRo Cargo vessel*, kapal akan berlayar dari Pelabuhan Merak menuju Pelabuhan Bakauheni pada pukul 15.00 WIB tanggal 10 Oktober 2021. Ketika penulis sebagai *cadet engine* (taruna mesin) sedang melakukan dinas jaga bersama masinis jaga di ruang kamar mesin (*Engine Control Room/ECR*), Mualim II sebagai Mualim jaga mengarahkan kepada Masinis dinas jaga

yaitu Manisis IV untuk melakukan pengisian *Water Ballast Tank* (WBT), hal tersebut dilakukan untuk menjaga stabilitas kapal dari kemiringan kapal akibat muatan yang tidak stabil. Setelah menerima instruksi dari Mualim jaga, Masinis jaga segera melakukan proses pengisian *ballast* untuk meminimalisir waktu yang digunakan untuk pengisian *ballast* agar kapal segera kembali stabil, akan tetapi ketika melakukan proses pengisian *ballast* terjadi alarm di ECR yang mana alarm tersebut setelah di periksa ternyata terjadi akibat penurunan tekanan pompa *ballast*, setelah dilakukan pemeriksaan pada *pressure gauge* didapati penurunan tekanan pompa yaitu sebesar 2 kgf/cm² yang seharusnya 4,5 kgf/cm², untuk itu Masinis jaga segera melaporkan kejadian tersebut kepada Mualim jaga agar dilakukan penundaan pengisian *ballast* akibat dari turunya tekanan pompa dan untuk melakukan pemeriksaan akibat dari penurunan tekanan pompa tersebut. Setelah dilakukan pemeriksaan didapati bahwa penurunan tekanan pompa *ballast* di akibatkan oleh kerusakan *bearing ball*, yang dimana hal tersebut mengakibatkan proses pengisian *ballast* terganggu. Berikut adalah foto *pressure gauge* saat mengalami penurunan tekanan:



Gambar 1.1 Tekanan *Pressure Gauge*
Sumber: Data Pribadi

Berdasarkan dengan teori-teori sebelumnya, bahwa pada penelitian sebelumnya hanya membahas tentang kerusakan pompa *ballast* pada umumnya sedangkan penelitian saat ini membahas tentang penurunan tekanan pompa *ballast* yang telah mengerucut pada

spesifikasi dan tipe pompa *ballast* tersebut karena pada kenyataannya pompa *ballast* di atas kapal terdiri dari berbagai macam jenis dan tipe.

Berdasarkan adanya permasalahan dan tipe pompa *ballast* di kapal tempat penulis melaksanakan praktek berlayar, sehingga penulis tertarik untuk melaksanakan penelitian yang berjudul “**ANALISIS TURUNNYA TEKANAN POMPA BALLAST TIPE NTTkk-5 DI KAPAL KMP. AMARISA**”

RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka dapat diambil pokok permasalahan agar dalam penulisan artikel ini tidak menyimpang dan untuk memudahkan dalam mencari solusinya. Adapun perumusan masalah sebagai berikut:

1. Apa saja yang menyebabkan terjadinya penurunan tekanan pompa *ballast* tipe NTTkk-5?
2. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mengatasi penurunan tekanan pompa *ballast* tipe NTTkk-5?

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan dari penulisan artikel ini adalah tersusunnya *work instruction* penanganan turunnya tekanan pompa *ballast* NTTkk-5.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Pompa

Pompa adalah suatu pesawat bantu yang berfungsi untuk mengalirkan zat cair fluida dari suatu tempat ke tempat lain. Sedangkan menurut Wibisono (2016) pompa adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan suatu cairan dari suatu tempat ke tempat lain dengan cara menaikkan tekanan cairan tersebut.

Jenis - Jenis Pompa

Pompa Piston (Torak)

Pompa Torak adalah sebuah pompa dimana energi mekanis penggerak pompa dirubah menjadi energi aliran fluida yang dipindahkan dengan menggunakan elemen yang bergerak bolak balik di dalam sebuah silinder

b. Pompa Roda Gigi

Pompa ini di pakai dalam *diesel* atau motor bensin yang berfungsi untuk pompa minyak lumpur ataupun pompa pemindah bahan bakar seperti pompa bahan bakar untuk ketel uap.

c. Pompa Sentrifugal

Sebuah pompa sentrifugal tersusun atas sebuah impeler dan saluran inlet di tengah-tengahnya. Dengan desain ini maka pada saat impeler berputar, fluida mengalir menuju *casing* di sekitar impeler sebagai akibat dari gaya sentrifugal.

d. Pompa Ulir

Pompa ulir adalah suatu jenis pompa yang digunakan untuk memindahkan zat cair yang bersih, misalnya seperti minyak lumpur.

Pengertian Pompa *Ballast*

Sistem *ballast* adalah salah satu sistem pelayanan di kapal yang mengangkat dan mengisi air *ballast*, berfungsi untuk dapat memposisikan kapal dalam keadaan seimbang. Pompa *ballast* memiliki peranan penting guna memperlancar suatu kegiatan kapal. Ketika sedang melakukan bongkar maupun muat disinilah peranan pompa *ballast* di butuhkan, sebagai sarana untuk mengisi dan membuang air laut yang berada pada tangki *ballast*. Pompa *ballast* menggunakan pompa sentrifugal, karena pompa sentrifugal berguna untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lainnya.

Komponen-Komponen Pompa *Ballast*

a. *Casing*

Casing pompa sentrifugal didesain berbentuk sebuah *diffuser* (*volute casing*) yang mengelilingi *impeller* pompa, berfungsi untuk menempatkan *impeller* dan poros pompa supaya dapat berputar menghisap dan menekan fluida dengan baik.

b. *Impeller*

Berfungsi untuk menghisap dan menekan fluida dengan gaya *centrifugal*.

c. Poros (*shafi*)

Poros pompa adalah bagian pompa yang mentransmisikan putaran dari sumber gerak, seperti motor listrik ke pompa.

d. *Bearing*

Bearing (bantalan) berfungsi untuk menumpu dan menahan beban dari poros agar dapat berputar, baik berupa beban radial maupun beban axial.

e. *Coupling*

Fungsinya yaitu untuk menghubungkan dua *shaft*, dimana yang satu adalah poros bergerak dan lainnya adalah poros yang digerakkan *Coupling*.

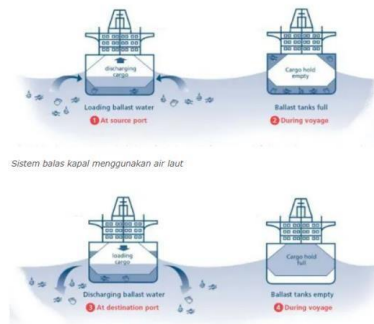
f. *Packing*

Packing pada pompa berfungsi untuk mengontrol kebocoran fluida yang mungkin terjadi pada sisi perbatasan antara bagian pompa yang berputar (poros) dengan stator.

Proses Kerja dari Pompa Ballast

System pompa *ballast* bertujuan untuk menyesuaikan tingkat kemiringan dan *draught* kapal, akibat dari perubahan muatan kapal sehingga stabilitas dari kapal mampu dipertahankan.

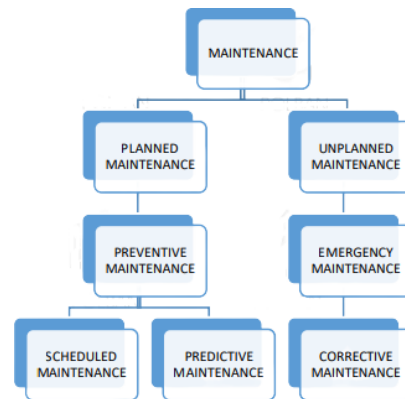
Secara umum kerja dari sistem *ballast* terbagi menjadi tiga, yang pertama sistem pengisian tangki *ballast* dari luar ke dalam tangki, kemudian membuang air *ballast* dari dalam tangki ke luar, serta memindahkan air *ballast* dari tangki ke tangki.



Sistem *Ballast* kapal menggunakan air laut
Sumber : media online

Pemeliharaan Pompa *Ballast*

Pemeliharaan/*maintenance* adalah suatu aktivitas untuk menjaga atau mempertahankan kualitas fasilitas, agar berfungsi dengan baik dalam kondisi siap pakai.



Maintenance Strategy
Sumber : media online

Gambar diatas memperlihatkan terdapat dua jenis *maintenance strategy* yaitu *planned maintenance* dan *unplanned maintenance*. *Planned maintenance* merupakan *maintenance strategy* yang dilakukan secara terencana dan berkala. *Unplanned maintenance* merupakan pemeliharaan yang dilakukan tanpa menggunakan interval waktu yang telah ditentukan.

Untuk mencegah terjadinya kerusakan sejak dini, maka dilakukannya pemeriksaan sebelum operasi. Untuk mengetahui kondisi pompa ataupun kinerja pompa, maka harus dilakukan pemeriksaan ketika pompa beroperasi.

Perbaikan

Perbaikan diartikan berupa kegiatan untuk menghindarkan atau menyembuhkan mesin atau komponen-komponen dari kerusakan, dengan tindakan ini mesin dapat dioperasikan lagi. Tujuan perbaikan adalah menghidupkan mesin yang rusak, meningkatkan kualitas mesin/komponen rusak, memperpanjang umur mesin dan perlengkapannya. Kegiatan utama yang dilakukan dalam perbaikan adalah menganalisa terjadinya kerusakan, setelah mengetahui kerusakan baru direncanakan perbaikannya dengan menggunakan prinsip ekonomis.

III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fault Tree Analysis*, yaitu standar metode atau teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi resiko yang berperan terhadap terjadinya suatu kegagalan. Tujuan dari metode FTA ini adalah untuk mengetahui akar permasalahan teknis yang di hadapi secara lebih efektif. Penulis menggunakan metode deskriptif kualitatif untuk menggambarkan dan menguraikan objek yang di teliti. Metode ini dilakukan dengan cara mengumpulkan data yang diperoleh melalui observasi, wawancara, studi pustaka, dokumentasi dan dihubungkan dengan teori-teori yang ada untuk diambil kesimpulan yang logis. Oleh karena itu, dalam pembahasan penulis mengusahakan untuk memaparkan hasil dari semua studi dan penelitian yang telah diperoleh, baik secara langsung dari pengalaman maupun dari literatur buku.

Penelitian ini dilakukan oleh penulis selama melaksanakan praktek laut, yaitu mulai dari sign on pada tanggal 15 Juli 2021 sampai dengan sign off pada tanggal 15 Juli 2022. Penelitian ini dilakukan di atas kapal KMP. AMARISA. Kapal ini dimiliki oleh PT. Naufal Brothers Company.

Sumber data yang dikumpulkan dan digunakan dalam penyusunan artikel ini merupakan informasi yang penulis peroleh melalui riset pustaka, observasi langsung, dan dari wawancara crew kapal yang bertanggung jawab pada saat penulis sedang melaksanakan praktek berlayar. Teknik pengumpulan data yang digunakan menggunakan metode observasi, wawancara literasi dan dokumentasi. Teknik pengabsahan data menggunakan teknik triangulasi yang menggunakan beberapa sumber untuk melakukan pengecekan data. Pengumpulan data yang digunakan untuk penyusunan ini berdasarkan data, fakta, serta informasi yang pernah dilakukan selama melaksanakan praktek berlayar.

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisa data dalam penelitian ini menggunakan metode diagram *Fault Tree Analysis* dengan menganalisa data sebagai berikut:

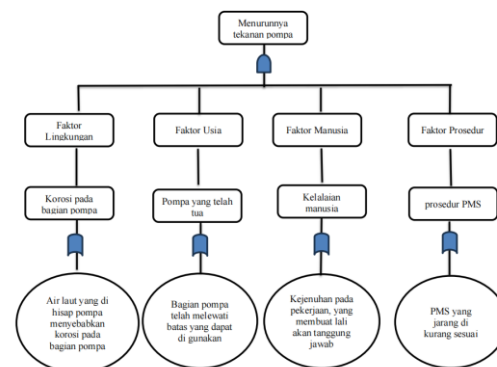


Diagram FTA (*Fault Tree Analysis*)

Sumber: Dokumen Pribadi

a. Faktor lingkungan

Dari faktor penyebab kurang optimalnya kinerja dari pompa *ballast* dapat di uraikan dari faktor lingkungan yaitu dengan melihat cairan yang di hisap pompa *ballast* adalah air laut yang mana air laut dapat menyebabkan korosi dikarenakan adanya ion klorida yang bersifat agresif dan akan membentuk

senyawa asam sehingga bereaksi pada selaput pasif pada beton yang bersifat basa, pertemuan antara asam dan basa inilah yang akan menyebabkan terjadinya korosi.

Korosi pada bagian-bagian instalansi pompa menyebabkan kebocoran sehingga akan menimbulkan kelolosan udara vakum yang terdapat pada bagian dari pompa *ballast* dan akan menyebabkan penurunan tekanan pada pompa *ballast*. seperti yang diketahui prinsip pompa adalah dengan cara memvakumkan cairan untuk menekan cairan tersebut.

b. Faktor Usia

Dikutip dari undang-undang pelayaran yang menyatakan usia layak kapal saat beroperasi dari tahun pembanguan adalah 25 tahun untuk kapal penumpang. Seperti yang di ketahui perusahaan di indonesia banyak sekali yang menggunakan kapal-kapal tua untuk beroperasi di karenakan harga beli kapal yang murah, namun tidak lepas dari permasalahan itu banyak pengaruh terhadap usia kapal yang sudah tua antara lain berkurangnya kinerja dari bagian bagian kapal tersebut.

c. Faktor manusia

Seperti yang di ketahui bahwa sebagian besar perusahaan di indonesia maupun di dunia cenderung mempekerjakan pegawai atau *crew* kapal yang berpengalaman, hal ini bertujuan untuk menghindari kelalaian yang dapat menimbulkan kerugian pada perusahaan. Namun faktanya banyak *crew* yang sudah berpengalaman dapat melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya dengan baik dan benar namun pada faktanya banyak *crew* yang lalai akan tugas dan tanggung jawabnya, hal ini dimungkinkan karena alur kapal yang dekat dengan daratan dan kebanyakan dari *crew* berpenduduk di dekat alur pelayaran dan hal tersebut membuat

tidak fokusnya *crew* kapal terhadap tanggung jawab di kapal dikarenakan faktor di dalam maupun diluar pekerjaan, hal ini dapat membuat kerusakan pada bagian-bagian kapal karena kurangnya perhatian dan perawatan yang membuat bagian-bagian tersebut menjadi rusak atau membuat berkurangnya kinerja dari bagian-bagian tersebut seperti contoh pompa *ballast*, seperti yang kita ketahui pompa *ballast* adalah tanggung jawab dari masinis 3 yang mana kurangnya perhatian dari masinis 3 membuat kurang optimalnya pompa *ballast*.

d. Faktor prosedur.

Faktor prosedur pengoprasian kapal adalah salah satu penyebab kurangnya kinerja dari pompa *ballast*, hal ini tidak luput dari pentingnya prosedur perawatan maupun pengoprasian dari pompa *ballast*. Pompa *ballast* adalah salah satu bagian dari sistem *ballast* yang mana prosedur pemakain maupun prosedur perawatan sangatlah penting untuk di ketahui oleh *crew* maupun masinis 3 selaku penanggung jawab dari pompa *ballast* tersebut, namun dalam hal ini baik *crew* maupun masinis 3 banyak yang lalai akan hal itu di karenakan kurangnya pengetahuan maupun kurangnya perhatian.

sistem *ballast* adalah suatu sistem yang digunakan untuk mengatur stabilitas kapal untuk karena itu dalam pengoprasian sistem *ballast* dilakukan oleh *crew* mesin maupun *crew* deck akan tetapi terkadang terdapat diskomunikasi dalam pengoprasianya dikarenakan beberapa faktor, hal ini dapat menyebabkan kurang optimalnya pompa *ballast*.

Selain itu prosedur PMS (*Planned Maintenance System*) juga penting untuk dilakukan karena PMS di gunakan untuk mencegah dan meminimalisir kerusakan dari pompa

ballast, namun pada faktanya dalam pengoperasian pompa *ballast* tidak dilakukan dengan ketentuan yang sesuai dari PMS yang mana hal tersebut dapat mengakibatkan keterlambatan dalam perawatan dan bahkan dapat mengakibatkan kerusakan pada pompa *ballast*, hal ini yang mungkin perlu di perhatikan oleh *crew* mesin terutama masinis 3 selaku penanggung jawab dari pompa *ballast*.

Upaya yang dilakukan untuk mencegah turunnya tekanan pada pompa *ballast* dapat dilakukan dengan cara melakukan PMS (*Planned Maintenance System*) secara rutin dan melakukan sesuai dengan prosedur yang telah tertera di dalam *manul book*, sehingga hal tersebut dapat menurunkan resiko kerusakan pada pompa *ballast* agar tidak mengganggu proses bongkar muatan kapal dan juga menurunkan resiko kerugian pada saat melakukan proses pelayaran pada kapal.

Untuk mengurangi atau mencegah dari turunnya tekanan pada pompa *ballast* dapat dilakukan dengan cara melakukan perawatan secara rutin dan berkala, seperti: perawatan untuk mencegah kerusakan (*preventive maintenance*), perawatan perbaikan (*corrective maintenance*) dan pemeliharaan darurat.

- a. Perawatan dan pengecekan komponen setiap *running hours* pada *manual book*
- b. Ketersediaan *stock spare parts*
- c. Perawatan secara berkala di pompa *ballast*.

V. PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh penulis dari penelitian yang dilaksanakan di atas kapal kmp. Amarisela selama melaksanakan praktek kerja nyata di tahun 2022 tentang analisis penurunan tekanan pada pompa *ballast* tipe nttkk-5 di kapal KMP. Amarisela sebagai berikut:

1. Faktor penyebab turunnya tekanan pompa *ballast* disebabkan karena:

- a. Faktor lingkungan: melihat cairan yang di hisap pompa *ballast* adalah air laut yang mana air laut dapat menyebabkan korosi
 - b. Faktor usia: usia kapal yang sudah tua menyebabkan kurangnya optimasi kinerja dari bagian - bagian kapal tersebut seperti pompa *ballast*
 - c. Faktor Manusia: banyak *crew* atau pegawai yang lalai dari tanggung jawabnya.
 - d. Faktor prosedur: prosedur PMS (*Planned Maintenance System*) yang kurang dan pengetahuan *crew* kapal terhadap pengoperasian pompa *ballast*.
2. Dampak dari turunnya tekanan pompa *ballast* di atas kapal.
- a. Menurunnya proses pemindahan fluida pada tangki *ballast*
 - b. Mengganggu proses bongkar dan isi muatan kapal
 - c. Mengeluarkan biaya lebih untuk perawatan.
3. Perawatan dan perbaikan yang dilakukan pada pompa *ballast*, sebagai berikut:
- a. Perawatan dan pengecekan komponen setiap *running hours* pada *manual book*
 - b. Ketersediaan *stock spare parts*
 - c. Perawatan secara berkala di pompa *ballast*.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka penulis dapat menyampaikan beberapa saran kepada para pembacadaan juga untuk para pelaut yang mungkin dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk mengurangi ataupun mencegah terjadinya penurunan tekanan pada pompa *ballast*, adapun saran yang dapat di sampaikan antara lain sebagai berikut:

1. Untuk mencegah penurunan tekanan atau kerusakan pada pompa *ballast*, maka harus memperhatikan faktor yang menyebabkan turunnya tekanan pada pompa *ballast*. Faktor terbesar terjadi karena kelalaian *crew* yang kurang

bertanggung jawab, sehingga menyebabkan kerusakan/penurunan pompa *ballast* tersebut.

2. Diharapkan untuk mengatasi penurunan tekanan pompa *ballast* dilakukan dengan cara PMS (*Planned Maintenance System*) secara rutin dan melakukan prosedur yang telah tertera di dalam *manual book*.

3. Untuk mengurangi/mencegah turunnya tekanan pompa *ballast* dapat dilakukan dengan cara melakukan perawatan secara rutin dan berkala.

DAFTAR PUSTAKA

Andri, Y. (2019). Pengoperasian Pompa Ballast Di Mt. Fortune Glory Xli Pt. Equator Maritime Jakarta. Karya Tulis.

Arif.,M.,S.Kurniawati.,H.,A.&Misbah.,N.,M.(2016) Analisa Teknis Dan Ekonomis Pemilihan Manajemen Air Ballas Pada Kapal (Ship Ballast Water Management) Di Indonesia. Jurnal Teknik Perkapalan, Fakultas Teknologi Kelautan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Indonesia (2010)

<https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JST/article/view/608> di akses pada 13 Februari 2023

<https://inaparts.com/marine-equipment/cara-kerja-sistem-dan-fungsi-ballast-kapal/> di akses pada tanggal 9 Februari 2023

Kartika, W. Y., Harsono, A., & Liansari, G. P. (2016). Usulan Perbaikan Produk Cacat Menggunakan Metode Fault Mode and Effect Analysis dan Fault Tree Analysis Pada PT. Sygma Examedia Arkanleema. REKA INTEGRA

Lubis, M. A. (2017). Pengaruh Penerapan Sistem Informasi Pemeliharaan Peralatan Dan Mesin Kantor Pada Efisiensi. Jurnal Edik Informatika Penelitian Bidang Komputer Sains dan Pendidikan Informatika, 3(1), 8-17

Rahmawati, Lia.(2018). Analisa Kerusakan dan Cara Menanggulangi Pompa Ballast di PT. DOK dan Perkapalan Surabaya (PERSERO). Karya ilmiah terapan(Universitas Gadjah Mada,2018).

Sugiyono, (2016). Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D. Incv Alvabeta

Systems dan Reliability Research. 1981. Fault Tree Handbook. U.S Nuclear Regulatory Commision. Washington