

# Analisa Penyebab Penurunan Kinerja *Cargo Oil Pump* dan *Seat Ring Valve* Terhadap Kelancaran *Discharge Cargo* Di Kapal Tanker

Ahmad Ndori<sup>1)</sup>, Susanto<sup>2)</sup>, Duchan Adie Achriyan<sup>3)</sup>

<sup>1,3)</sup>Prodi Studi Nautika, Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang

<sup>2)</sup>Prodi Teknika, Politeknik Maritim Negeri Indonesia

Jl. Singosari no.2A, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia 50242

Email: andori1004@gmail.com

## Abstrak

Kondisi kapal sangat berpengaruh dalam kelancaran suatu pengangkutan. Hasil observasi studi lapangan di kapal MT. Dewayani, menemukan muatan yang tidak dapat dihisap oleh *cargo oil pump* (COP). Hal tersebut disebabkan rusaknya *seat ring valve*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak *seat ring valve* pada sistem COP, mengetahui faktor penyebab rusaknya *seat ring valve*, dan mengetahui peran awak kapal dalam menjaga *seat ring valve*. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Observasi, wawancara, studi pustaka, dan studi dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data. Hasil penelitian menyimpulkan *seat ring valve* yang rusak menyebabkan masuknya udara pada sistem COP yang berdampak muatan tidak terhisap. Penyebab kerusakan seat ring valve adalah kurangnya *maintenance* serta kurang profesionalnya awak kapal, *over running hours*, spare part tidak sesuai *manual book*. Peran awak kapal yaitu dengan melakukan *maintenance* sesuai PMS, mengoperasikan sesuai dengan *manual book*, tenang dan fokus bila ada permasalahan, dan kerja sama antar awak kapal.

**Kata Kunci:** Cargo Oil Pump; Seat Ring Valve; Discharge Cargo; Kapal Tanker; Fishbone Diagram

## Abstract

The condition of the ship is very influential in one of the transportation. The results of field study observations on the ship MT. Dewayani, the authors found a cargo that could not be sucked in by the cargo oil pump (COP). This is due to a damaged valve seat ring. This study aims to determine the impact of the seat ring valve on the COP system, determine the factors causing the seat ring valve damage, and determine the role of the crew in maintaining the seat ring valve. The research method used is descriptive qualitative. Observations, interviews, literature studies, and documentation studies were conducted to collect data. The results of the study concluded that a damaged ring valve caused air to enter the COP system which had no bad impact. The cause of the seat ring valve damage is the lack of maintenance and the lack of professionalism of the crew, over running hours, spare parts not according to the manual book. The role of the crew is to carry out maintenance according to PMS, operate according to the manual book, be calm and focused when there are problems, and cooperate between crew members.

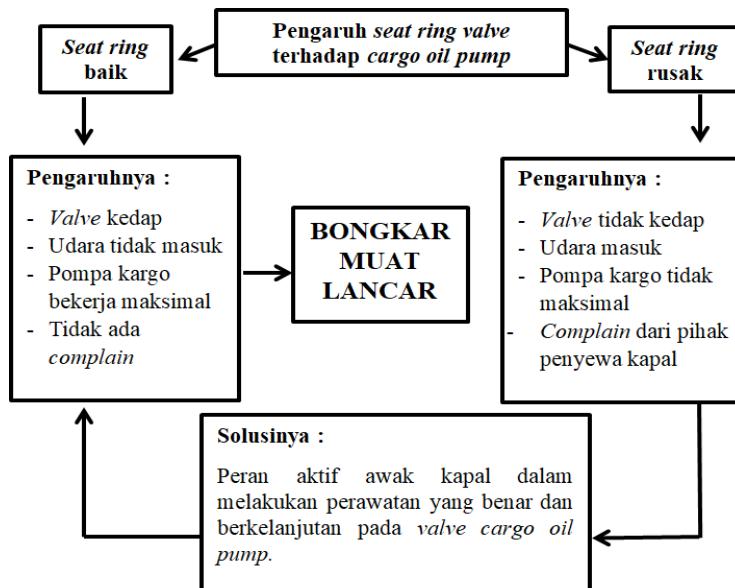
**Keywords:** Cargo Oil Pump; Seat Ring Valve; Discharge Cargo; Kapal Tanker; Fishbone Diagram

## 1. PENDAHULUAN

Meningkatnya konsumsi minyak bumi dalam berbagai sektor berbanding terbalik dengan produksi minyak bumi. Pasalnya tidak semua negara bisa mencukupi kebutuhan minyak bumi, tak terkecuali negara Indonesia. Sekalipun Indonesia dikenal sebagai salah satu negara penghasil minyak bumi di dunia, tetapi diperlukan proses ekspor impor minyak bumi dari berbagai negara guna mencukupi kebutuhan minyak bumi. Tentunya dalam proses ekspor impor diperlukan transportasi yang efektif dan efisien. Dalam hal pengangkutan minyak bumi, transportasi laut, yaitu kapal tanker lebih tepat digunakan dibandingkan jenis transportasi darat maupun udara. Hal tersebut berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi dalam pengangkutan mengingat lokasi dari sumber daya minyak bumi ini berada pada perairan atau laut lepas. Aktivitas pengangkutan melibatkan orang yang mengikatkan diri untuk menyelenggarakan pengangkutan barang dan, orang dari suatu tempat ke tempat tujuan tertentu dengan selamat. Jadi, dalam pengangkutan dibutuhkan keterlibatan dua pihak yang akan melakukan kerjasama. Satu pihak akan berperan sebagai pemilik barang atau muatan. Pihak yang lain adalah perusahaan pengangkut termasuk orang yang mengoperasikan kapal.

Kerjasama tersebut mempertimbangkan berbagai faktor agar proses pengangkutan berjalan lancar. Namun, tidak selamanya proses pengangkutan berjalan lancar karena ada kalanya terdapat *force majeure* atau keadaan yang tidak dapat dihindari. *Force majeure* pada pengangkutan transportasi kapal umumnya disebabkan oleh faktor cuaca. Namun seringkali pula disebabkan oleh permesinan kapal, khususnya kapal yang sudah tua dan kondisi kapal yang sudah tidak memenuhi syarat atau prosedur jalan namun masih dipaksakan untuk mengangkut muatan. Contohnya jika kondisi tangki sudah berkarat tentunya akan mempengaruhi kualitas minyak bumi yang diangkut. Perawatan secara berkala pada setiap kapal agar layak beroperasi.

Kapal MT. Dewayani tergolong kapal yang sudah tua karena dibangun pada tahun 1999. Kendati demikian, kapal MT. Dewayani memiliki kondisi *deck* dan mesin yang masih mumpuni dan cukup bagus. Kapal MT. Dewayani melakukan pengangkutan dan bongkar muat avtur dari pelabuhan sesuai charter dari PT. Pertamina Persero. Selama menjalani observasi di atas kapal melihat bahwa *Chief Officer* seringkali mengalami kesulitan pada saat proses bongkar karena avtur tidak dapat dihisap oleh *cargo oil pump*. Hal tersebut menyebabkan munculnya *complain* dari pihak *loading master* PT. Pertamina Persero karena adanya delay waktu bongkar muat. Kondisi tersebut ditengarai berkaitan erat dengan kinerja *cargo oil pump* yang tidak bekerja maksimal. Setelah dilakukan *crosscheck* antara *Chief Officer* dengan *Chief Engineer*, ternyata kinerja *cargo oil pump* dipengaruhi oleh rusaknya *seat ring* yang terdapat pada *suction valve* dan *stripping valve*. Permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah menemukan solusi terganggunya proses bongkar yang disebabkan oleh rusaknya *seat ring valve*. Hubungan proses bongkar muat antara awak kapal, kendala, pengaruh dan solusinya dapat dilihat pada kerangka berpikir pada **gambar 1** berikut.

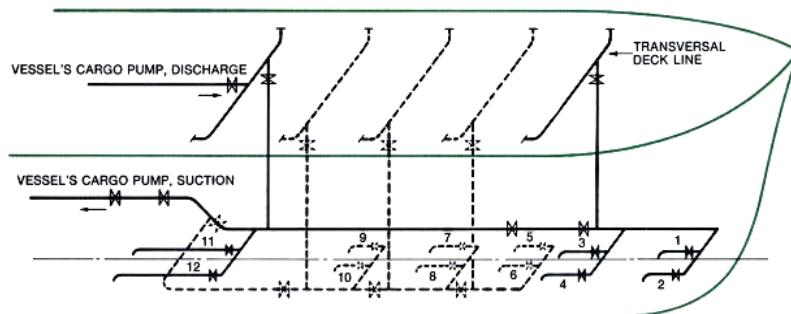


## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu kegiatan ilmiah yang dilakukan secara terencana, terstruktur, sistematis, dan memiliki tujuan tertentu. Penelitian menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif dalam

menjawab rumusan permasalahan. Metode penelitian kualitatif digunakan dalam suatu keadaan atau masalah yang dialami oleh subjek penelitian secara *holistic* dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah. Bentuk data kualitatif yang dihasilkan berupa gambar, kata-kata, bahasa, dan kejadian. Selain itu pendekatan deskriptif bertujuan supaya hasil penelitian tersusun secara sistematis, faktual, akurat terhadap fakta-fakta dan saling berhubungan antara fenomena yang diteliti (Suardi, 2017). Penelitian ini memfokuskan dan memusatkan pembahasan masalah terkait dampak *seat ring valve* pada sistem *cargo oil pump* di MT. Dewayani.

Objek penelitian adalah *seat ring valve* di MT. Dewayani. *Seat ring valve* ini dapat diartikan sebagai tempat dudukan yang berbentuk seperti cincin ataupun gelang yang berfungsi untuk membantu merapatkan *valve* dalam mengontrol suatu aliran (Pa, 2020). *Seat ring* tersebut umumnya terletak di dalam setiap *valve*, karena termasuk komponen pendukung dari suatu *valve*. Penulis memfokuskan pada *seat ring valve* yang terletak di pipa hisap kargo dan *stripping*. *Seat ring* ini sangat berpengaruh dalam kegiatan bongkar muatan, karena jika kondisi *seat ring* tidak baik dapat menyebabkan masuknya udara pada sistem *cargo oil pump* maupun sistem *stripping pump*. Posisi *seat ring valve* pada *hydraulic valve system* yang dimaksud berada dalam tangki muatan di dasar tangki yang dapat pada **gambar 2** dengan tanda nomor 1,2,3 dan 4.



Gambar 2. Posisi *hydraulic seat ring valve*

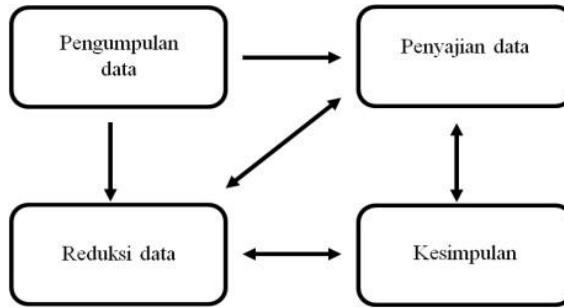
Jenis *cargo oil pump* di MT. Dewayani adalah *centrifugal pump* yang terhubung pada sistem *cargo pump suction* dan *discharge* pada **gambar 2**. Kelemahan pompa tersebut tidak dapat menghisap kargo jika terdapat udara di dalam sistem *cargo oil pump*. Hal tersebut berdampak pada muatan yang masih tersisa dan tidak dapat terhisap secara habis atau kering. Jenis *valve* yang digunakan pada sistem *cargo oil pump* maupun *stripping pump* di MT. Dewayani adalah *butterfly valve wafer type double eccentric – renewable seat WVTB-NOVA*. Bahan yang memenuhi standar untuk *seat ring valve* yaitu *Viton* (*Fluorocarbon*, *FKM*, *FPM*) atau *BUNA-N* (*NBR*). *Viton* ini merupakan salah satu jenis karet yang mempunyai ketahanan yang sangat baik terhadap berbagai macam bahan kimia. Selain itu *Viton* juga tahan terhadap temperatur yang tinggi yaitu dari  $-10^{\circ}\text{C}$  sampai  $200^{\circ}\text{C}$ , sehingga *seat ring valve* *Viton* sangat cocok digunakan pada *valve* di atas kapal MT. Dewayani yang memiliki muatan avtur. **Gambar 3** merupakan *seat ring valve viton* yang ada di kapal MT. Dewayani.



Gambar 3. *Seat ring valve viton*

Data-data yang diperoleh dari berbagai sumber selanjutnya akan dianalisa secara seksama. Metode analisa pertama menggunakan *fishbone diagram*. Menggunakan *fishbone diagram* dapat memberikan penggambaran hubungan antara suatu masalah atau akibat dengan faktor-faktor penyebabnya ke dalam suatu grafik. Data yang digunakan merupakan data verbal *non- numerical*. *Fishbone diagram* dikenal juga dengan istilah diagram *cause and effect*, di mana diagram ini menunjukkan sebuah sebab dan akibat dari sebuah permasalahan dengan berbagai macam penyebabnya (Coccia, 2020). Model kedua adalah interaktif analisis yaitu model di mana komponen reduksi dan penyajian data dilakukan bersamaan dengan proses pengumpulan data. Metode yang digunakan meliputi observasi, wawancara, studi pustaka, dan studi dokumentasi . Setelah semua data terkumpul, tiga komponen analisis, reduksi data, penyajian data, dan

penarikan kesimpulan akan saling berinteraksi. Model dan komponen interaktif analisis dapat dilihat pada **Gambar 4** berikut.



**Gambar 4.** Komponen model interaktif analisis

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Cargo oil pump* bekerja dengan menghisap muatan melalui pipa hisap dan disalurkan melalui pipa buang. Pada pipa hisap dan pipa buang terdapat komponen pendukung untuk mengontrol dalam pengoperasian *cargo oil pump*. Pada pipa hisap terdapat komponen seperti *bellmouth*, *valve*, *strainer*, dan pipa. Sedangkan pada pipa buang, komponen pendukungnya yaitu *valve*, *manifold*, dan pipa. Semua komponen tersebut tentunya harus dalam keadaan baik agar *cargo oil pump* dapat bekerja secara maksimal untuk menghisap muatan. Apabila ada salah satu dari komponen-komponen tersebut bermasalah, maka kinerja *cargo oil pump* akan terganggu. Proses kerja dari *cargo oil pump* dimulai dari muatan dihisap melalui pipa hisap melewati *bellmouth* kemudian melewati *valve* dan diteruskan melewati *strainer*. *Bellmouth* di sini berfungsi untuk membantu menghisap muatan yang terletak pada dasar tangki. Sedangkan *valve* berfungsi untuk mengontrol muatan mana yang akan dihisap. Dan *strainer* berfungsi untuk mencegah kotoran masuk ke dalam pompa supaya pompa tidak mengalami masalah. Setelah itu muatan akan disalurkan melalui pipa buang melewati *valve* dan *manifold*. *Manifold* di sini berfungsi sebagai penghubung atau koneksi selang atau *loading arm* dari pihak darat dengan pihak kapal. Berikut merupakan skema proses kerja *cargo oil pump*.

*Seat ring valve* merupakan komponen kecil dari suatu *valve*, namun pengaruhnya sangat besar. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan penulis, pengaruh *seat ring valve* terhadap kinerja *cargo oil pump* yaitu apabila *seat ring valve* rusak maka *valve* menjadi tidak kedap dan akan menimbulkan udara masuk ke dalam sistem *cargo oil pump* (Sathishkumar et al., 2017). Dampaknya jika sudah ada udara di dalam sistem *cargo oil pump*, maka *cargo oil pump* tidak dapat menghisap muatan sama sekali. Untuk menjaga kinerja *cargo oil pump* agar maksimal, diperlukan semua komponen pendukung dalam sistem *cargo oil pump* dalam kondisi baik, termasuk *seat ring valve*. Berdasarkan pengamatan langsung saat observasi di atas kapal, wawancara dengan awak kapal, *Captain*, *Chief Officer*, dan *Boatswain* dan studi pustaka yang dilakukan penulis, kerusakan-kerusakan tersebut ditengarai disebabkan oleh berbagai faktor yang akan penulis jabarkan pada diagram *fishbone* **Gambar 5** berikut.

Berdasarkan **Gambar 5** dijelaskan faktor penyebab kerusakan pengaruh, dampak, variable yang merupakan ciri *fishbone diagram* (Constantinescu, 2017). Manusia salah satu faktor yang menyebabkan kerusakan *seat ring* yaitu *man* atau manusia. Maksud dari manusia di sini yaitu para awak kapal. Berdasarkan hasil observasi yang penulis lakukan saat melakukan penelitian di lapangan secara langsung terkait *seat ring valve*, penulis menemukan beberapa permasalahan, yaitu *valve* kurang dirawat oleh awak kapal, terutama orang dek, kurangnya profesionalnya awak kapal dalam melakukan perbaikan *valve* dan pengoperasian *valve* tidak sesuai dengan prosedur yang ada (Bal Besikci et al., 2019). Dampak lain adalah penggunaan dan penggantian komponen *seat ring valve* tidak dilaksanakan dengan memperhatikan batas penggunaan. *Valve* kurang dirawat oleh awak kapal. *Chief Officer* sebagai pemimpin orang dek mengakui bahwa perawatan terhadap *valve* kurang dikarenakan kapal yang selalu sibuk dengan kegiatan bongkar muat avtur, di mana pelabuhan muat dan pelabuhan bongkar rata-rata memiliki waktu tempuh yang relatif pendek sekitar 3 hari.

Selain itu, *Senior officer* seperti *Chief Officer* kurang mengawasi perbaikan maupun penggantian *seat ring valve*. Kejadian pada saat itu terdapat *seat ring* yang ukurannya tidak sesuai dengan *valve*, namun tetap dipaksakan untuk digunakan oleh *Boatswain*. Penggantian komponen *seat ring valve* tidak dilaksanakan dengan memperhatikan usia penggunaannya. Penggantian hanya dilaksanakan jika *seat ring valve* sudah mengalami kerusakan. Padahal setiap komponen tentunya terdapat usia penggunaannya. Dari sumber referensi yang penulis dapatkan, usia penggunaan dari *seat ring valve* yaitu 3000 kali pemakaian, terhitung dari buka-tutup-buka dihitung 1 kali atau penggunaan selama 1 tahun. Sehingga apabila penggunaannya sudah melebihi waktu yang ditetapkan, maka harus diganti dengan *seat ring valve* yang baru. Penulis tidak dapat menemukan adanya catatan penggunaan *seat ring valve* di atas kapal MT. Dewayani. Oleh sebab itu, *seat ring valve* tidak dapat diketahui penggunaannya. Seharusnya *Chief Officer* membuat

catatan penggunaan *seat ring valve* supaya memudahkan untuk memonitor waktu penggantian *seat ring valve* supaya kinerja dari *valve* tetap maksimal. Melihat hal ini, dapat disimpulkan bahwa faktor *man power* merupakan faktor utama kerusakan *seat ring valve* pada MT. Dewavani.



Gambar 5. Diagram fishbone faktor penyebab kerusakan *seat ring valve*

Faktor selanjutnya dari teknik analisis *fishbone diagram* yaitu peralatan. Peralatan yang dimaksud di sini yaitu sistem hidrolik. *Valve* dapat dioperasikan dengan menggunakan sistem hidrolik dan sistem manual. Dalam penelitian ini, penulis menemukan adanya udara yang masuk pada sistem hidrolik. Hal tersebut dapat menyebabkan tekanan yang tidak stabil dari sistem hidrolik. Tentunya itu berpengaruh dalam membuka dan menutup *valve*. Apabila tekanan yang dihasilkan tidak maksimal, maka *valve* tidak dapat dibuka maupun ditutup secara penuh. *Valve* dapat dioperasikan dengan menggunakan sistem hidrolik dan sistem manual. Dalam penelitian ini, penulis menemukan adanya udara yang masuk pada sistem hidrolik. Hal tersebut dapat menyebabkan tekanan yang tidak stabil dari sistem hidrolik yang mana menghambat dalam membuka dan menutup *valve*. Berbeda dengan tekanan yang sudah stabil, maka membuka dan menutup *valve* bisa cepat terbuka dan tertutup. Meskipun hal tersebut tidak menjadi penyebab kerusakan dari *seat ring valve*, namun tekanan yang tidak stabil bisa menghambat keberlangsungannya proses bongkar muat muatan. Melihat hal ini, dapat disimpulkan bahwa faktor peralatan yaitu sistem hidrolik bukanlah faktor utama kerusakan *seat ring valve* pada MT. Dewavani.

Faktor selanjutnya yang penulis dapat simpulkan sebagai penyebab kerusakan dari *valve* yaitu material. Penulis mengartikan material di sini yaitu bahan *seat ring* yang digunakan tidak asli, jenis *valve* sudah tua dan jarang diproduksi lagi, dan ukuran *seat ring valve* yang beragam dan tidak sama. Penulis menemukan adanya penggunaan bahan *seat ring* yang tidak original pada salah satu kejadian. Hal tersebut dilakukan karena di atas kapal sudah tidak ada persediaan *seat ring* yang original dengan merek Viton. Sedangkan pada saat itu terdapat *valve* yang mengalami kerusakan pada *seat ring* nya. Sehingga *Chief Officer* memutuskan untuk menggunakan *seat ring* palsu. Meskipun ukuran dan bentuknya sama, namun kualitas *seat ring* tersebut jauh berbeda. Selain itu, penulis menemukan terdapat beberapa *seat ring valve* yang ukurannya tidak sama dengan yang sebelumnya. Ada *seat ring valve* yang ukurannya lebih besar maupun lebih kecil. Padahal jenis dari *seat ring valve* tersebut bermerek Viton, sama dengan jenis *seat ring* yang terpasang pada *valve* itu. *Chief Officer* pada saat mengajukan permintaan barang juga sudah melampirkan ukuran sesuai dari *manual book* yang berada di atas kapal MT. Dewavani, yaitu *Danfoss System Hydraulic Instruction Manual Book*. Namun pada

kenyataannya barang yang datang di atas kapal berbeda ukurannya. Sehingga Chief Officer terpaksa menggunakan *seat ring* yang ukurannya berbeda tersebut. Melihat dari jumlah *seat ring valve* yang terbatas dan susah untuk mencarinya dengan merek Viton di pasaran. Tentunya apabila ukurannya tidak sama, maka dapat menyebabkan kerusakan kembali secara lebih cepat dari batas penggunaan yang sudah ditetapkan. Melihat hal ini dapat disimpulkan bahwa faktor material merupakan faktor utama kerusakan *seat ring valve* pada MT. Dewayani.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan diperoleh beberapa kesimpulan. (1) *Man power* merupakan faktor utama kerusakan *seat ring valve* pada MT. Dewayani. (2) Sistem hidrolik bukanlah faktor utama kerusakan *seat ring valve* pada MT. Dewayani. (3) Material merupakan faktor utama kerusakan *seat ring valve* pada MT. Dewayani. Kesimpulan utama yang didapat bahwa *man power* dan material merupakan penyebab utama terjadinya kendala proses bongkar muatan di kapal.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih sebanyak-banyaknya kami sampaikan kepada seluruh awak kapal MT. Dewayani

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bal Besikci, E., Schröder-Hinrichs, J.-U., Sihmantep, A., Dalaklis, D., & Larsson, J. (2019). Evaluating Maritime Education and Training Needs for Tanker Shipping Companies. *INTED2019 Proceedings*, 1(March), 2024–2032. <https://doi.org/10.21125/inted.2019.0569>
- Coccia, M. (2020). Fishbone diagram for technological analysis and foresight. *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, 14(2–4), 225–247. <https://doi.org/10.1504/ijfip.2020.111221>
- Constantinescu, G. (2017). Sources of Supply Chain Conflicts – A Fishbone Diagram Correlation. *SEA – Practical Application of Science*, V(13), 191–197.
- Pa, L. (2020). *Politechnika Opolska Wydział Mechaniczny i inż. Laura Pałys Praca dyplomowa magisterska Modelowanie pracy zaworu hydraulicznego Promotor : June 2019*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.20519.57764>
- Sathishkumar, S., Tech, V., Nadu, T., Hemanathan, R., Tech, V., Nadu, T., Gopinath, R., Tech, V., Nadu, T., Dilipkumar, D., Tech, V., & Nadu, T. (2017). Design and Analysis of Gate Valve. *International Journal of Mechanical Engineering and Technology (IJMET)*, 8(3), 131–141.
- Suardi, W. (2017). Catatan Kecil Mengenai Desain Riset Deskriptif Kualitatif. *Jurnal EKUBIS*, 2(1), 1–11.