

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA *CARGO OIL PUMP*
FRAMO YANG DISEBABKAN KARENA
TERKONTAMINASINYA OLI *HIDRAULIC* DENGAN AIR DI
KAPAL MT. BINTULU**



I KETUT PRIA NOVIANARA
09.21.008.1.10

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR
KARYA ILMIAH TERAPAN

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA *CARGO OIL PUMP*
FRAMO YANG DISEBABKAN KARENA
TERKONTAMINASINYA OLI *HIDRAULIC* DENGAN AIR DI
KAPAL MT. BINTULU**



I KETUT PRIA NOVIANTARA

09.21.008.1.10

Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan
Program Pendidikan Sarjana Terapan

POLITEKNIK PELAYARAN SURABAYA
PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL
TAHUN 2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : I KETUT PRIA NOVIANTARA

Nomor Induk Taruna : 09.21.008.1.10

Program Studi : Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Menyatakan bahwa KIT yang saya tulis dengan judul:

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA *CARGO OIL PUMP FRAMO* YANG
DISEBABKAN KARENA TERKONTAMINASINYA OLI *HIDRAULIC*
DENGAN AIR DI KAPAL MT. BINTULU**

Merupakan karya asli seluruh ide yang ada dalam KIT tersebut, kecuali tema yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide saya sendiri. Jika pernyataan diatas terbukti tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi yang di tetapkan oleh politeknik pelayaran Surabaya.

SURABAYA, 16 Juni 2025



I KETUT PRIA NOVIANTARA
Nit. 09.21.008.1.10

**PERSETUJUAN UJI KELAYAKAN
PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Judul : IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA *CARGO OIL PUMP*
FRAMO YANG DISEBABKAN KARENA
TERKONTAMINASINYA OLI *HIDRAULIC* DENGAN AIR DI
KAPAL MT. BINTULU

Program Studi : TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL

Nama : I KETUT PRIA NOVIANTARA

NIT : 09.21.008.1.10

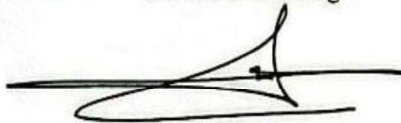
Jenis Tugas Akhir : Karya Ilmiah Terapan

Dengan ini dinyatakan bahwa telah memenuhi syarat dan disetujui untuk dilaksanakan
Uji Kelayakan Proposal

Surabaya, 04 Juni 2024

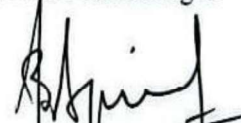
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I



(EKO PRAYITNO, S.PdI., M.M)
Penata (III/c)
NIP. 197603222002121001

Dosen Pembimbing II



(KUNTORO BAYU JIE, S.Kom., MT)
Penata (III/c)
NIP. 198502012010121003

Ketua Program Studi
Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal



(Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO. M.Pd., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19690531 200312 1 001

PERSETUJUAN SEMINAR HASIL

KARYA ILMIAH TERAPAN

Judul : IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA *CARGO OIL PUMP FRAMO* YANG DISEBEBKAN KARENA TERKONTAMINASINYA OLI HIDRAULIK DENGAN AIR DI KAPAL MT. BINTULU

Nama : I KETUT PRIA NOVIANTARA

NIT :09.21.008.1.10

Program Studi : Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Dengan ini dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diseminarkan

Surabaya, 15 MEI2025

Menyetujui,

Pembimbing I

(EKO PRAYITNO, S.PdI., M.M)

Penata (III/C)

NIP. 197603222002121002

Pembimbing/II

(KUNTORO BAYU AJIE, S.Kom.,MT.)

Penata (III/c)

NIP. 198502012010121003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal

Politeknik Pelayaran Surabaya

(Dr. ANTONIUS EDY KRISTIYONO, M.Pd., M.Mar.E)

Penata TK.I (III/d)

NIP. 196905312003121001

**LEMBAR PENGESAHAN PROPOSAL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA CARGO OIL PUMP FRAMO
YANG DISEBABKAN KARENA TERKONTAMINASINYA OLI
HIDROLIK DENGAN AIR DI KAPAL MT.BINTULU**

Disusun dan diajukan oleh:

**I KETUT PRIA NOVIANTARA
NIT 09.21.008.1.10
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

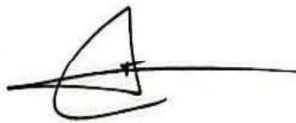
Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 28 November 2024



Penguji I


(Muhammad Zainuddin, S.St.T.,
M.H.M.Mar.E)
NIP. 19790925 202321 1 010

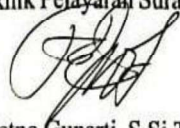
Penguji II


(Eko Prayitno, S.Pdi., M.M)
Penata (III/c)
NIP. 19760322 200212 1 002

Penguji III


(Wulan Marlia Sandi, M.Pd)
NIP. 19890326 202321 2 017

Mengetahui,
Ketua Program Studi TRPK
Politeknik Pelayaran Surabaya


(Monika Retno Gunarti, S.Si.T., M.Pd.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19760528 200912 2 002

**LEMBAR PENGESAHAN HASIL
KARYA ILMIAH TERAPAN**

**IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA CARGO OIL PUMP FRAMO
YANG DISEBABKAN KARENA TERKONTAMINASINYA OLI
HIDROLIK DENGAN AIR DI KAPAL MT.BINTULU**

Disusun dan diajukan oleh:

**I KETUT PRIA NOVIANTARA
NIT 09.21.008.1.10
TEKNOLOGI REKAYASA PERMESINAN KAPAL**

Telah dipresentasikan di depan panitia seminar Tugas Akhir
Politeknik Pelayaran Surabaya
Pada tanggal, 04 Juni 2025



Penguji I

(Eko Prayitno, S.Pd., M.M.)
Penata (III/c)
NIP.19760322 200212 1 002

Penguji II

(Agus Prawoto, M.M., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19780817 200912 1 001

Penguji III

(Aziz Nugroho, M.Pd., M.Mar.E.)
Pembina (IV/a)
NIP. 19750322 199808 1 001

Mengetahui,
Ketua Program Studi TRPK
Politeknik Pelayaran Surabaya

(Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E.)
Penata Tk. I (III/d)
NIP. 19690531 200312 1 001

ABSTRAK

I Ketut Pria Noviantara. 2025. Identifikasi Kerusakan *Cargo Oil Pump Framo* Yang Disebabkan Karena Terkontaminasinya *Hydraulic Oil* Dengan Air Di Kapal MT. Bintulu. Politeknik Pelayaran Surabaya. Dibimbing oleh Dosen Pembimbing I: Bapak Eko Prayitno, S.Pdi., M.M. dan Dosen Pembimbing II: Bapak Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., MT.

Kerusakan pada sistem Hidraulik dapat terjadi akibat kontaminasi oleh air. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dampak dari kontaminasi air terhadap kinerja dan kerusakan pada *Cargo oil pump Framo* di kapal MT. Bintulu. Salah satu kapal dari Perusahaan PT. Usda Seroja Jaya yaitu kapal MT. Bintulu terjadi kerusakan terhadap *Cargo Oil Pump Framo* Yang mengakibatkan kerusakan pada Pompa *Framo* di atas kapal. Proses identifikasi dilakukan dengan menganalisis parameter-parameter operasional pompa hidraulik yang mencakup tekanan, suhu, dan laju aliran, serta inspeksi visual terhadap komponen internal pompa. Air yang terkontaminasi pada *hydraulic oil* yang menyebabkan terjadinya kurangnya kekentalan oli, penurunan daya pelumasan, dan menyebabkan pembentukan korosi pada komponen logam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya air di dalam cairan hidraulik dapat mempercepat keausan pompa, meningkatkan tingkat kerusakan komponen seperti seal dan bearing, serta menurunkan efisiensi keseluruhan sistem. Oleh karena itu, deteksi dan pencegahan kontaminasi air pada *hydraulic Oil* sangat penting untuk menjaga performa dan umur pompa hidraulik *Framo*. Penelitian ini juga menyarankan pentingnya prosedur pemeliharaan dan penggantian cairan hidraulik secara berkala untuk menghindari dampak buruk dari kontaminasi air.

Kata kunci: Kerusakan, *Hydraulic Oil Pump, Framo*, Kontaminasi Air, Sistem Hidraulik, Pelumasan, Keausan.

ABSTRACT

I Ketut Pria Noviantara. 2025. Identification of Damage to Cargo Oil Pump Framo Caused by Contamination of Hydraulic Oil with Water on the MT. Bintulu Ship. Surabaya Maritime Polytechnic. Supervised by Supervisor I: Mr. Eko Prayitno, S.Pdi., M.M. and Supervisor II: Mr. Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., MT.

Damage to hydraulic systems can occur due to water contamination. This research aims to identify the impact of water contamination on the performance and damage of the Framo hydraulic oil pump on the MT. Bintulu ship. One of the ships from PT. Usda Seroja Jaya, the MT. Bintulu, experienced damage to its Framo Hydraulic Oil Pump, which led to a malfunction of the pump aboard the vessel. The identification process was carried out by analyzing operational parameters of the hydraulic pump, including pressure, temperature, and flow rate, as well as visual inspection of the pump's internal components. Contaminated water in the hydraulic oil causes a reduction in oil viscosity, a decrease in lubrication effectiveness, and the formation of corrosion on metal components. The research results indicate that the presence of water in the hydraulic fluid can accelerate pump wear, increase damage to components such as seals and bearings, and reduce the overall system efficiency. Therefore, early detection and prevention of water contamination in hydraulic oil are essential to maintaining the performance and lifespan of the Framo hydraulic pump. This study also emphasizes the importance of regular maintenance procedures and hydraulic fluid replacement to avoid the detrimental effects of water contamination.

Keywords: *Damage, Hydraulic Oil Pump, Framo, Water Contamination, Hydraulic System, Lubrication, Wear.*

KATA PENGANTAR

Dengan rasa Syukur dan kebahagiaan yang tak terhingga, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkahnya yang melimpah. Dengan berkat dan anugerahnya, penulis berhasil menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan yang berjudul

“IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA *CARGO OIL PUMP FRAMO* YANG DISEBABKAN KARENA TERKONTAMINASINYA OLI *HIDRAULIC* DENGAN AIR DI KAPAL MT. BINTULU”.

Penulis memahami sepenuhnya bahwa Karya Ilmiah Terapan ini masih memiliki kelemahan, baik dalam materi maupun teknik penulisan. Oleh karena itu, penulis berharap untuk mendapatkan koreksi dan saran yang berharga guna memperbaiki Karya Ilmiah Terapan ini. Pada kesempatan ini, penulis mengungkapkan rasa terima kasih yang mendalam dan kebanggaan kepada yang terhormat :

1. Bapak Moejiono, M.T., M.Mar.E. Selaku Direktur Poltekpel Surabaya.
2. Dr. Antonius Edy Kristiyono, M.Pd., M.Mar.E Selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Permesinan Kapal.
3. Bapak Eko Prayitno, S.PdI., M.M selaku dosen pembimbing I
4. Kuntoro Bayu Ajie, S.Kom., MT selaku dosen pembimbing II
5. Bapak/Ibu Dosen Politeknik Pelayaran Surabaya
6. I Ketut Puniara (Almarhum), Ni Made Putri (Almarhum) sebagai Orang tua saya, dan A.A Gede Oka (Almarhum), A.A Istri Rai Astiti sebagai wali saya yang selalu memberi doa restu dan semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini.
7. Seluruh Taruna-Taruni Politeknik Pelayaran Surabaya yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini, terutama Angkatan XL

Akhir kata penulis berharap Karya Ilmiah Terapan ini dapat Bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulisnya sendiri.

SURABAYA,

2025

I KETUT PRIA NOVIANATARA
NIT 09.21.008.1.10

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PERSETUJUAN SEMINAR PROPOSAL	iii
PERSETUJUAN SEMINAR HASIL	iv
LEMBARAN PENGESAHAN PROPOSAL.....	v
LEMBARAN PENGESAHAN HASIL	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Penelitian.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Batasan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya	5
B. Landasan Teori	6
C. Kerangka Pikir Penelitian	17

BAB III METODE PENELITIAN	19
A. Jenis Penelitian.....	19
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
C. Sumber Data Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data	19
D. Teknik Analisis Data	21
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	23
A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	23
B. Hasil Penelitian	25
C. Analisis Data.....	32
D. Pembahasan	33
BAB V PENUTUP.....	35
A. Simpulan	35
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Review</i> Penelitian Sebelumnya.....	5
Tabel 4.1 Perbedaan <i>Pressure</i> dan Suara	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Hydraulic Oil Motor</i>	10
Gambar 2.2 <i>Ball Bearing</i>	11
Gambar 2.3 <i>Mechanical Seal</i>	12
Gambar 2.4 <i>O-ring</i>	13
Gambar 2.5 <i>Wear Ring</i>	14
Gambar 2.6 <i>Shaft Pompa</i>	14
Gambar 2.7 <i>Impeller</i>	15
Gambar 2.8 Kerangka Pikir Penelitian	18
Gambar 4.1 Kapal MT. Bintulu	23
Gambar 4.2 <i>Ship Particular</i>	24
Gambar 4.3 Kebocoran Pompa	29
Gambar 4.4 Proses Pembongkaran Pompa <i>Cargo</i>	30
Gambar 4.5 Kebocoran Oli Hidrolik Dari Pipa	30
Gambar 4.6 <i>Wire Ring</i>	31
Gambar 4.7 <i>Bearing Rusak</i>	31
Gambar 4.8 <i>Shaft Pompa</i>	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	41
Lampiran 2	42
Lampiran 3	43
Lampiran 4	44

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Kapal merupakan suatu alat transportasi yang di rancang untuk berlayar di atas permukaan air, baik di laut, sungai, maupun danau. Kapal memiliki struktur khusus yang di gunakan untuk membawa orang atau muatan berupa barang di dalam *box*, maupun cairan, dari satu tempat ke tempat yang lainnya. Kapal berbeda dengan perahu karena kapal memiliki ukuran yang lebih besar dan kapal di rancang untuk melakukan perjalanan jarak jauh.

Salah satu jenis kapal yang berfungsi untuk mengangkut muatan berupa cairan adalah kapal *tanker*. Kapal *tanker* di rancang untuk mengangkut muatan berupa cairan seperti minyak. Kapal *tanker* mempunyai permesinan bantu yang sangat penting untuk membantu proses pengoperasian bongkar muat yaitu adalah pompa.

Pompa merupakan permesinan di atas kapal yang secara umum berfungsi untuk memindahkan suatu cairan dari tempat rendah ke tempat yang lebih tinggi atau memindahkan cairan dari tempat yang bertekanan rendah ke tempat yang tekannya lebih tinggi. Pompa di atas kapal ada beberapa jenis pompa beserta sistem kerja pompa. Di antaranya *Gear Pump* digunakan untuk sistem pelumasan mesin induk maupun mesin bantu, *system* bahan bakar untuk mesin induk. Untuk pompa jenis pompa *sentifugal* digunakan untuk *system* pendinginan mesin induk maupun permesinan bantu. Dari sekian banyak jenis pompa yang terdapat di atas kapal, terdapat jenis pompa *submersible* yang

hanya digunakan untuk *discharging* muatan (pompa *cargo*). Dikapal MT. Bintulu tempat penulis melakukan praktek laut, pompa yang digunakan di atas kapal adalah jenis pompa *submesible merk Framo Submerged Cargo Pump*.

Pompa *cargo* ini menggunakan *hydraulic oil* sebagai penggerak motor pompa. Oli hidrolik merupakan cairan khusus yang di pakai untuk mentransfer tenaga dalam *system* hidrolik. Oli hidrolik ini memiliki fungsi untuk melumasi, menggerakkan, dan melindungi komponen dalam sistem hidrolik. Oli hidrolik biasanya memiliki warna bening dengan tekstur yang kental. Dalam melakukan praktek laut kapal MT. Bintulu pada tanggal 9 Agustus 2023, pada saat *discharge cargo* terdapat pipa hidrolik yang bocor. Oli hidrolik tersebut sudah terkontaminasi dengan air hujan di karenakan terdapat kebocoran pada pipa-pipa hidrolik tersebut di tampung ke dalam drum bekas lalu dimasukan lagi kedalam *Hydraulic tank*. Dari tangki tersebut oli disimpan sebelum di transfer ke pompa *cargo* tersebut. Karena oli hidrolik tersebut sudah tercampur dengan air, sehingga menyebabkan kerusakan pada pompa *cargo*.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis memaparkan Karya Ilmiah Terapan dengan judul :

“IDENTIFIKASI KERUSAKAN PADA *CARGO OIL PUMP FRAMO* YANG DISEBABKAN KARENA TERKONTAMINASINYA OLI HIDROLIC DENGAN AIR DI KAPAL MT. BINTULU”

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan situasi yang dijelaskan pada latar belakang sebelumnya, masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa penyebab terjadinya kerusakan pada *cargo oil pump frame* di kapal MT. Bintulu?
2. Bagaimana upaya pencegahan terhadap kerusakan pada *cargo oil pump frame* di kapal MT. Bintulu?
3. Apa saja yang di lakukan saat terjadi kebocoran pada *cargo oil pump frame* dalam keadaan bongkar muat?

C. Batasan Masalah

Untuk menghindari terjadinya peluasan terhadap masalah dan pembahasannya maka dalam Menyusun Karya Ilmiah Terapan ini penulis hanya akan berfokus pada kerusakan *cargo Oil Pump frame* di kapal MT. Bintulu milik Perusahaan PT. Usda Seroja Jaya. Yang bertujuan untuk mengetahui bahaya yang terjadi jika oli hidrolik terkontaminasi dengan air pada keberlangsungan proses bongkar muat *cargo*.

D. Tujuan penelitian

Tujuan pada penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apa saja penyebab terjadinya kerusakan pada *cargo oil pump frame* di kapal MT. Bintulu.
2. Mendapatkan solusi yang efektif untuk mencegah terjadinya kerusakan pada *cargo oil pump frame* agar tidak menghambat kegiatan bongkar muat.
3. Mengetahui solusi saat keadaan *Cargo oil pump frame* terjadi kebocoran atau kerusakan pada saat bongkar muat.

E. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian Karya Ilmiah Terapan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi para masyarakat umum, pelaut, dan bagi penulis itu sendiri.

1. Bagi penulis

Dapat menambah wawasan dan ilmu mengenai bahayanya kerusakan oli hidrolik yang terkontaminasi dengan air pada *cargo oil pump frame* untuk kelangsungannya proses bongkar muat.

2. Bagi pembaca

Untuk mengetahui secara umum permasalahan yang terjadi di kapal akibat kerusakan oli hidrolik akibat tercemarnya oli hidrolik dengan air yang dapat menyebabkan terhambatnya proses bongkar muat.

3. Bagi akademi

Diharapkan agar penelitian ini bisa membantu menambah wawasan dalam mengembangkan pengetahuan dan menjadikan sebuah referensi bagi penelitian sebelumnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Review Penelitian sebelumnya

Adapun penelitian sebelumnya yang membahas mengenai kebocoran minyak hidrolik diantara sebagai berikut:

Tabel 2.1 Review Penelitian Sebelumnya
Sumber: Jurnal Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian	Pebandingan
1	Wahyu Permana Aji, Eka Darmana, 2021	ANALISA PENYEBAB RUSAKNYA <i>CARGO OIL PUMP</i> GUNA MENUNJAN G <i>DISCHARGE CARGO</i> PERTAMAX DI ATASKAPAL MT. PATRA <i>TANKER 2</i>	Untuk mendukung <i>discharge cargo</i> pertamax di atas kapal MT. Patra <i>tanker 2</i> , pelajari penyebab kerusakan pompa minyak cargo. Studi ini menyelidiki berbagai sumber kerusakan pada pompa minyak kargo karena kontaminasi air. Penulis menemukan bahwa kerusakan pada pompa minyak kargo dapat disebabkan oleh kualitas seal mekanis yang buruk, ball bearing yang rusak, poros selongsong keramik (<i>bushing</i>) yang menipis, dan kerusakan pada poros.	Perbedaan yang terdapat pada penelitian wahyu permana dengan penelitian saya yaitu terdapat pada jenis kerusakan, yaitu pada penelitian wahyu permana aji, penulis menjelaskan bahwa kerusakan yang terjadi pada pompa yaitu terletak pada <i>mechanichal seal</i> , dan <i>ball bearing</i> sedangkan milik penulis kerusakan terjadi pada <i>mechanical seal,bearing,wear ring</i> dan <i>shaft</i>

No	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian	Pebandingan
2	YB Wirawan, B. Purnomo, Ratna Dwi Kurniawan, 2022	ANALISA KERUSAKA N POMPA HIDROLIK TIPE <i>ROTARI VANE</i> PADA <i>DECK CRANE TYPE MITSUBISHI 30.5TX 26M (R) HDC</i>	Pada penelitian ini penulis mengalasia tentang kerusakan pompa hidrolik tipe <i>rotary vane</i> pada <i>deck crane type</i> Mitsubishi 30.5TX 26M (R) HDC. Pada kasus peneitian ini terjadi kerusakan yang di sebabkan oleh kerusakan pada <i>catridge pump</i> bagian rotor. Rotor rusak yang mengakibatkan <i>filter</i> hidrolik mengalami kerusakan dan masuk ke dalam sistem hidrolik lainnya seperti operator <i>crane</i> yang tidak menjalankan SOP.	Perbedaan yang terdapat pada penelitian YB Wirawan terdapat pada pembahasan yang Dimana, YB wirawan membahas tentang kerusakan yang terjadi di atas kapal yaitu terdapat kerusakan pada bagian rotor yang Dimana mengakibatkan kerusakan pada bagian filter, sedangkan milik penulis terjadi kerusakan pada <i>seal, ball bearing, wear ring</i> , dan <i>shaft</i> pompa.

B. Landasan Teori

1. Pengertian Identifikasi

Pratama (2021) dalam *Teori Identitas dalam Konteks Sosial* mengemukakan bahwa identifikasi merujuk pada proses di mana individu atau kelompok memilih dan membentuk identitas sosial mereka. Hal ini melibatkan interaksi dengan berbagai kelompok referensi, dan sering kali berhubungan dengan upaya individu dalam mencari kedudukan sosial dalam masyarakat. Pratama juga mencatat bahwa identifikasi memiliki dimensi yang dinamis, yang berubah seiring waktu, tergantung pada pengalaman dan interaksi sosial yang terjadi.

Sukanto (2016) dalam bukunya *Psikologi Sosial* menyatakan bahwa identifikasi adalah proses dimana seseorang atau individu mengadopsi atau menginternalisasi nilai, sikap, atau perilaku dari kelompok atau figur tertentu.

Dari beberapa definisi tentang pengertian identifikasi menurut para ahli, dapat disimpulkan bahwa identifikasi merupakan suatu proses dimana membutuhkan kepekaan, ketelitian, dan internalisasi untuk memahami suatu aspek aspek tertentu dari objek penelitian.

2. Pengertian Pompa

Pompa adalah alat mekanis yang dapat menggerakkan *fluida* (baik cairan maupun gas) melalui pipa atau saluran dengan gaya mekanis. Prinsip kerja pompa adalah untuk mengubah energi dari sumber penggerak, seperti motor listrik atau mesin diesel, menjadi tekanan atau energi kinetik pada *fluida*. *Pumps* terbagi menjadi dua kategori utama: *Displacement Pumps* dan *Dynamic Pumps*, berdasarkan mekanisme kerjanya (Karassik et al., 2017). Adapun perbedaan antara 2 jenis pompa tersebut yaitu:

a. *Displacement Pumps*

Displacement Pumps Pompa perpindahan, juga disebut sebagai pompa perpindahan, adalah jenis pompa yang bekerja dengan cara memindahkan *fluida* melalui perubahan volume dalam ruang tertutup. Prinsip dasar pompa perpindahan adalah menangkap *fluida* dalam ruang tertentu dan memindahkannya ke saluran keluaran dengan tekanan tertentu. Berbeda dengan pompa dinamis, yang bergantung pada kecepatan dan gaya *sentrifugal*, pompa perpindahan menghasilkan

aliran yang lebih konsisten dan tekanan yang lebih rendah.

b. *Dynamic Pumps*

Dynamic pumps, juga dikenal sebagai pompa dinamis, adalah jenis pompa yang berbeda dengan pompa perpindahan (pompa perpindahan), yang bekerja dengan menangkap volume tetap *fluida*. Pompa dinamis menghasilkan aliran kontinu dengan menggunakan prinsip fluida dinamis, berbeda dengan pompa perpindahan, yang bekerja dengan meningkatkan energi kinetik fluida melalui elemen yang bergerak, seperti impeler atau rotor.

3. Pompa Cargo

Menurut Satalaksana (2018), Perpindahan energi mekanis menjadi energi *fluida* dilakukan oleh penggerak seperti motor listrik atau mesin diesel. Sehubungan dengan jenis cairan yang digunakan dan kapasitas yang dibutuhkan, pompa *centrifugal* dan pompa *positive displacement* adalah dua tipe pompa yang paling umum digunakan dalam sistem ini. Pompa cargo sendiri memiliki berbagai jenis pompa yaitu:

a. Pompa *Sentrifugal*

Pompa *sentrifugal* adalah jenis pompa yang paling banyak digunakan dalam sistem pengangkutan kapal *tanker*. Cara kerjanya bergantung pada gaya sentrifugal yang dihasilkan *impeller* saat memindahkan cairan. Pompa ini memiliki kapasitas besar, mudah dibersihkan, dan berfungsi dengan baik pada cairan dengan viskositas rendah hingga sedang. Namun, pompa ini tidak cocok untuk cairan dengan viskositas tinggi atau partikel padat.

b. Pompa *Screw*

Pompa *screw* atau Pompa ulir adalah pilihan terbaik karena cara kerjanya bergantung pada rotasi sekrup ganda atau tiga yang terus-menerus yang menggerakkan cairan ke dalam ruang pompa. Ini memiliki kemampuan untuk menangani viskositas tinggi tanpa kehilangan efisiensi dan beroperasi lebih halus dengan sedikit getaran.

c. Pompa Piston Hidrolik (*Hydraulic Piston Pump*)

Karena berukuran kecil dan menghasilkan tenaga besar, pompa cargo sering menggunakan tipe piston aksial untuk menghasilkan energi mekanik. Pompa dengan *displacement* sering dipasang langsung pada kepala pompa untuk mengurangi kehilangan energi pada sistem poros.

d. Pompa *Gear*

Pompa *gear* biasanya digunakan untuk *fluida* dengan viskositas tinggi, seperti minyak sawit atau bahan kimia kental. Roda gigi berputar untuk membuat ruang vakum, yang menarik cairan masuk ke dalam pompa. Efisiensi pompa ini dipengaruhi oleh suhu dan tekanan fluida dalam sistem, jadi sangat penting untuk memantau kinerjanya secara teratur.

e. Pompa Vakum (*Vaccum Pump*)

Pompa vakum biasanya digunakan sebagai pendukung, tetapi jenis pompa ini digunakan untuk membuat kondisi vakum di tangki cargo sebelum *fluida* dipindahkan. Pompa ini juga sangat penting untuk mengosongkan tangki cargo dengan sedikit cairan yang tersisa.

f. Pengertian *Cargo Oil Pump Framo*

Framo adalah merek yang terkenal dalam teknologi pompa hidrolik dan mengkhususkan diri dalam membuat pompa dan penggerak hidrolik yang sangat efisien, komponen ini digunakan dalam berbagai aplikasi industri, terutama pada kapal laut dan sistem kelautan. Kapal *tanker* dan kapal lainnya yang membutuhkan sistem pengangkut menggunakan sistem ini.

Prinsip kerja pompa oli hidrolik ini adalah berdasarkan perbedaan tekanan. Ketika oli hidrolik masuk ke dalam ruang pompa bertekanan, ia akan menggerakkan piston dan komponen penggerak lainnya, menghasilkan energi mekanik yang diperlukan untuk beroperasinya mesin lainnya dalam sistem hidrolik. Sebagai produsen pompa hidrolik, Framo sering mengutamakan efisiensi, ketahanan terhadap tekanan tinggi, dan kemampuan beroperasi dalam cuaca dan tekanan air laut yang tidak menentu.

4. Pengertian *Hydraaulic Oil Motor*



Gambar 2.1 *Hydraulic Oil Motor*

Sumber: <https://www.hydromot.lu/en/MP100COD.html>

a. Definisi *Hydraulic Oil Motor*

Motor oli hidrolik biasanya digunakan pada alat berat seperti *excavator, forklift*, dan sistem transmisi hidrolik pada kendaraan khusus. Perangkat ini mengubah tekanan fluida hidrolik menjadi energi mekanik rotasional melalui prinsip aliran fluida bertekanan tinggi. (Saputra, 2021; Permana, 2010).

b. Prinsip kerja *Hydraulic Oil Motor*

Hukum *Pascal* memungkinkan motor hidrolik bekerja, yang berarti tekanan yang diberikan pada fluida dalam sistem tertutup disebarkan secara merata ke seluruh sistem. *Fluida* bertekanan dialirkan ke motor hidrolik melalui katup pengontrol pompa hidrolik. Tekanan ini diubah menjadi torsi dan putaran poros motor. Kualitas oli hidrolik dan desain motor sangat memengaruhi efisiensi sistem. (Saputra & Supriyono, 2021; Prasetya, 2014).

5. Pengertian *Ball Bearing*



Gambar 2.2 *Ball Bearing*

Sumber: <https://www.britannica.com/technology/ball-bearing>

Ball bearing, juga disebut bantalan bola, adalah komponen mekanis yang menggunakan elemen berbentuk bola sebagai medium utamanya untuk mengurangi gesekan antara dua bagian yang bergerak relatif. Dia

berfungsi untuk menopang beban radial dan aksial dalam sistem mekanik. Bola *bearing* biasanya digunakan pada mesin industri, kendaraan, dan perangkat elektronik karena efisiensi energi, presisi, dan daya tahan.

6. Pengerian *Mechanical Seal*



Gambar 2.3 *Mechanical Seal*

sumber: <https://shorturl.at/F3V66>

Mechanical seal adalah bagian penting dari sistem transportasi *fluida* karena membantu mencegah kebocoran cairan atau gas pada poros berputar dan *casing stasioner* peralatan. Ini dilakukan dengan membuat segel antara dua permukaan, dengan satu bergerak mengikuti poros dan yang lain diam pada *casing*. *Mechanical seal* melakukan banyak hal, seperti mencegah kebocoran, mengurangi gesekan, mempertahankan tekanan, dan melindungi sistem dari unsur-unsur luar.

Mechanical seal biasanya terdiri dari dua bagian utama: wajah tetap dan wajah rotasi. Kedua permukaan ini ditekan oleh pegas atau tekanan hidraulik saat digunakan, yang menghasilkan segel yang rapat untuk mencegah kebocoran. Desain, bahan yang digunakan, dan kondisi operasional, seperti tekanan, suhu, dan jenis *fluida* yang digunakan, memengaruhi efisiensi *seal* mekanis.

7. Pengertian *O-ring*



Gambar 2.4 *O-ring*

Sumber: <https://shorturl.at/VUhvP>

Menurut Singh dan Kumar (2021), Keunggulan *O-ring* termasuk kemudahan instalasi, biaya produksi yang rendah, dan kemampuan menyegel yang luar biasa dalam berbagai kondisi tekanan. Namun, efektivitas *O-ring* bergantung pada material yang tepat, desain alur, dan kondisi operasional, seperti suhu dan tekanan.

Menurut Parker Hannifin Corporation (2020), Penyegelan *O-ring* sangat bergantung pada deformasi elastisnya. Ketika *O-ring* ditekan di dalam alur, material elastomer berubah bentuk dan menciptakan tekanan balik untuk menutup celah antara dua permukaan, mencegah kebocoran. Namun, penggunaan *O-ring* yang tidak tepat, seperti menyimpannya pada suhu yang terlalu tinggi atau menggunakannya di luar spesifikasi, dapat menyebabkan deformasi permanen dan kegagalan fungsi.

8. Pengertian *Wear Ring*



Gambar 2.5 *Wear Ring*

Sumber: <https://www.polmix-ast.pl/s-valve-unit/wear-rings/>

Wear ring adalah cincin pelindung yang biasanya terbuat dari bahan yang tahan aus dan ditempatkan di antara elemen berputar (*rotor* atau *impeller*) dan elemen diam (*casing*) dalam pompa. Fungsi utama *wear ring* adalah untuk mencegah kontak langsung antara komponen yang bergerak dan yang tetap, sehingga mengurangi keausan dan mempertahankan efisiensi pompa. Dengan adanya *wear ring*, celah antara *impeller* dan *casing* dapat diperkecil, sehingga pompa menjadi lebih tipis.

9. Pengertian *shaft* pompa



Gambar 2.6 *Shaft* Pompa

Sumber: <https://shorturl.at/hWvST>

Menurut Priyanto (2021), Untuk memastikan keandalan pompa, pemilihan material dan desain shaft sangat penting. Shaft pompa harus memiliki kekuatan mekanis yang tinggi, ketahanan terhadap korosi, dan stabilitas dimensi yang baik. Selain itu, kegagalan mekanis, seperti retak atau korosi, dapat mengganggu seluruh sistem.

Menurut Iskandar et al. (2022), Proses perawatan *shaft* pompa sering kali melibatkan pengecekan kondisi pelumasan, adanya vibrasi yang tidak normal, dan kemungkinan *misalignment*. Faktor-faktor ini sangat memengaruhi efisiensi dan umur panjang *shaft* pompa. Dengan pengelolaan yang tepat, shaft pompa dapat beroperasi dengan efisiensi yang tinggi sambil mengurangi risiko kegagalan sistem.

10. Pengertian *Impeller*



Gambar 2.7 *Impeller*

Sumber: https://www-castlepumps-com.translate.goog/info-hub/pump-impellers-the-types-their-impact?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=imgs

Impeller adalah bagian penting dari pompa sentrifugal dan terdiri dari cakram dengan bilah-bilah, atau *blade*, yang dirancang sedemikian rupa untuk mengalirkan fluida dalam gaya sentrifugal. *Impeller* sangat penting dalam aplikasinya karena menentukan kapasitas aliran, tekanan, dan

efisiensi pompa.

11. Pengertian oli

Oli, atau sering disebut pelumas, adalah zat cair yang digunakan untuk mengurangi gesekan antara dua permukaan yang bergerak saling bergesekan, mencegah keausan, dan menjaga suhu mesin stabil. Oli melapisi komponen mekanis, sehingga pergerakan menjadi lebih halus dan efisien, dan juga membantu mencegah korosi dan membersihkan kotoran dari mesin. Oleh karena itu, ada dua jenis oli: oli pelumas dan oli hidrolik, Adapun penjelasan oli hidrolik dan oli pelumas sebagai berikut:

a. Oli Pelumas

Oli pelumasan digunakan untuk pelumasan, pendinginan, dan pembersihan serta melindungi dari korosi. Itu juga dibuat untuk mengurangi gesekan, keausan, dan panas yang dihasilkan oleh interaksi antara permukaan logam yang bergerak. Sistem mesin, roda gigi, dan bantalan kendaraan bermotor sering menggunakan oli jenis ini. (Stachowiak & Batchelor, 2015).

b. Oli Hidrolik

Dalam sistem hidrolik, oli hidrolik berfungsi sebagai media kerja dan memberikan tekanan kepada pompa hidrolik. Selain itu, oli hidrolik berfungsi sebagai pelumas, pengendalian suhu, dan mencegah korosi. Tujuan utamanya, bagaimanapun, adalah untuk memastikan tekanan yang ideal untuk penggerakan aktuator dan silinder hidrolik (Esposito, 2016).

12. Perbedaan Gravitasi spesifik air dan oli

Adapun perbedaan gravitasi spesifik (SG) air dan oli sebagai berikut:

a. Gravitasi spesifik air

Gravitasi spesifik air adalah 1,00. Gravitasi spesifik adalah rasio antara densitas suatu zat dengan densitas air pada suhu dan tekanan yang sama. Karena air memiliki densitas 1.000 kg/m^3 pada suhu tersebut, maka gravitasinya juga dihitung sebagai 1.

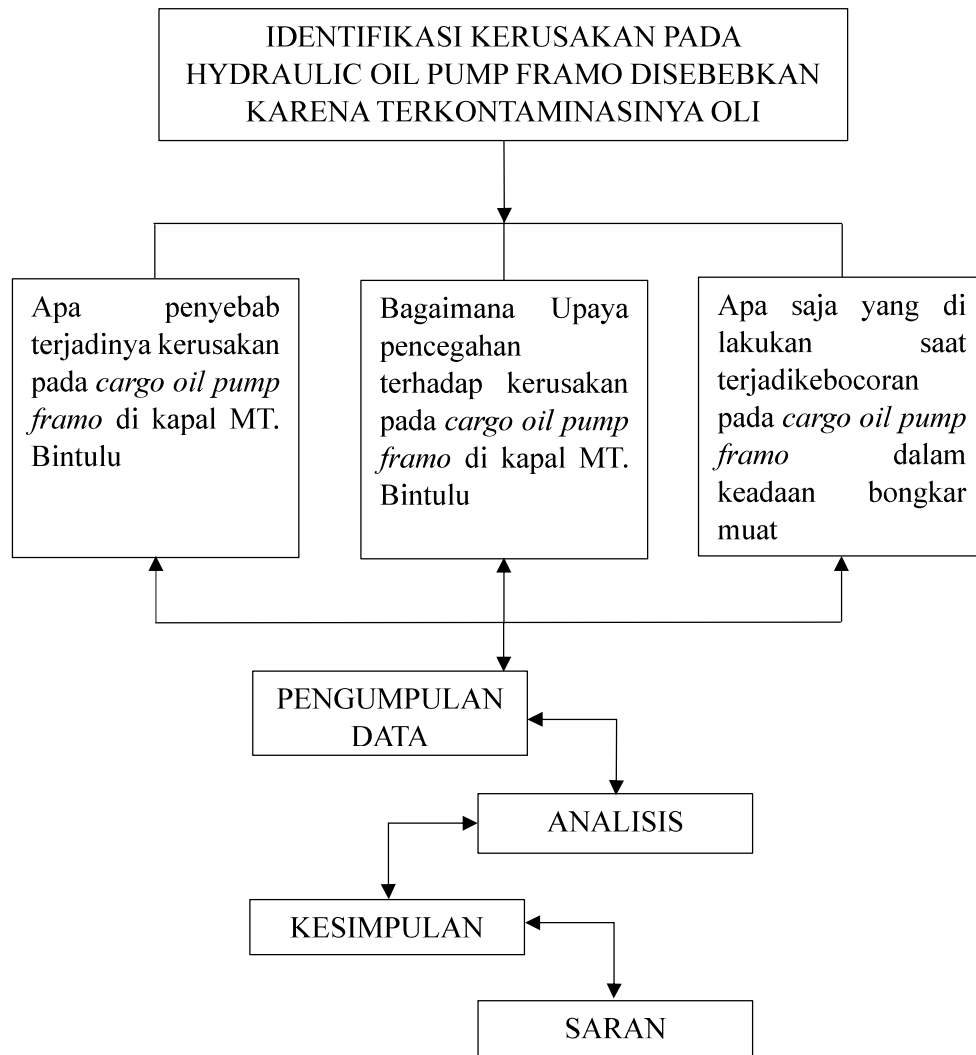
b. Gravitasi spesifik oli

Gravitasi spesifik oli bervariasi tergantung pada jenis dan komposisi oli tersebut. Secara umum, gravitasi spesifik oli biasanya berada dalam kisaran 0,85 hingga 0,95. Ini berarti bahwa oli lebih ringan daripada air, yang memiliki gravitasi spesifik sebesar 1.

c. Kerangka Pikir Penelitian

Kerangka teoritis ini membantu pembaca memahami bagaimana konsep-konsep yang digunakan dalam penelitian berhubungan satu sama lain dan bagaimana teori-teori yang ada dapat digunakan untuk memecahkan masalah penelitian. Kerangka teoritis juga memberikan pembaca dasar pemikiran yang kuat tentang alasan dan pentingnya penelitian ini.

Dalam konteks ini, penulis akan menggambarkan beberapa kerangka pikiran penelitian bentuk diagram alur untuk menjawab dan menyelesaikan permasalahan yang telah dirumuskan, sebagai berikut:



Gambar 2.8 Kerangka Pikir Penelitian
Sumber: Peneliti

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Mode yang di gunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. Metode ini bertujuan untuk mengetahui Analisa kerusakan *Cargo Oil Pump Framo* akibat rusaknya oli hidrolik di kapal MT. Bintulu.

Metode penelitian kualitatif memberikan wawasan mendalam dan nuansa yang sulit dicapai melalui data kuantitatif. Namun, metode ini juga memiliki beberapa masalah, seperti data subjektif dan tidak dapat digeneralisasi. Akibatnya, teknik ini sering digunakan dalam studi yang menekankan pemahaman kontekstual daripada representasi populasi yang luas.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pelaksanaan penelitian ini dilakukan saat penulis melakukan praktek laut di kapal MT. Bintulu selama 12 bulan di atas kapal.

C. Sumber Data Dan Teknik Pengumpulan Data

1. Sumber data

a. Data primer

Data primer merupakan data yang di kumpulkan sendiri oleh oleh penulis dengan cara melakukan pengamatan secara langsung yaitu dengan hasil observasi. Pengamatan di lakukan di atas kapal pada saat

terjadinya kerusakan pada pompa *cargo*.

Penulis mengumpulkan data primer yaitu dengan Malukan observasi, wawancara, serta melakukan dokumentasi.

b. Data sekunder

Data sekunder merupakan data yang dapat di peroleh dengan cara tidak langsung dan tidak melakukan sebuah pengamatan langsung dengan objek yang akan di teliti. Data ini di ambil dengan cara mencari sumber referensi pada buku,jurnal,dan lainnya.

2. Teknik pengumpulan data

Adapun Teknik pengumpulan data yang di gunakan dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Terapan ini:

a. Observasi

Sebelum melakukan observasi, penulis telah menentukan permesinan yang akan diamati berdasarkan kerusakan pada *hydraulic oil pump framo*. Penulis melakukan observasi pada mesin *cargo oil pump framo* yaitu pada bagian *bearing, mechanical seal, impeller*, dan *shaft pompa*. Penulis juga melakukan observasi pada oli hidrolik dengan melihat kekentalan dan warna oli hidrolik yang sudah tidak sesuai dengan oli hidrolik pada umumnya.

b. Wawancara

Pada penelitian ini, penulis melakukan wawancara dengan 2 narasumber yaitu kkm dan masinis 2 di kapal MT. Bintulu untuk mendapatkan data yang akurat terhadap masalah pada kerusakan *cargo oil pump framo* yang rusak akibat oli hidrolik yang tercampur dengan

air. Dengan melakukan teknik wawancara ini, penulis mendapatkan informasi yang berupa penyebab terjadinya kerusakan dan bagaimana cara menangani kerusakan dalam kondisi darurat.

c. Dokumentasi

Dalam Teknik dokumentasi ini penulis melakukan dokumentasi berupa foto yang di ambil pada saat kejadian kerusakan pada *cargo oil pump framo* dan oli hidrolik ketika melakukan praktek laut di MT. Bintulu.

D. Teknik Analisis Data

Analisis data menurut Sugiyono (2019:320) adalah proses mencari dan mengumpulkan informasi secara sistematis dari hasil wawancara, catatan lapangan, serta dokumentasi, dengan cara mengorganisasikan informasi data ke dalam kategori-kategori, dan mendeskripsikannya dalam satuan-satuan, mensintesiskannya, menggabungkannya menjadi pola-pola, dan memilih mana yang penting serta yang akan dipelajari, dan membuat kesimpulan sehingga mudah dipahami oleh diri sendiri maupun orang lain.

Metode analisis data yang digunakan penulis adalah deskriptif kualitatif dalam analisis data. Karena deskriptif kualitatif ini sangat cocok dan sesuai karena berfokus pada pengamatan, penjelasan, dan Analisis. Dengan mengambil data kerusakan pada *cargo oil pump framo* yang disebabkan karena terkontaminasinya oli hidrolik dengan air. Penulis mengamati khusus yang terjadi di kapal akibat rusaknya kualitas oli hidrolik yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada pompa *cargo*. Kemudian penulis membuat catatan

penting tentang penyebab dan solusi yang digunakan penulis untuk menunjukkan betapa pentingnya perawatan pada oli hidrolik untuk menjaga kinerja pompa *cargo*.

1. Penyajian Data

Penyajian data merupakan proses mengorganisasikan, penyederhanaan, dan menyajikan data yang mudah untuk dipahami, sehingga memudahkan untuk menarik kesimpulan. Penulis menyajikan data berupa data yang berhubungan dengan pembahasan penulis dengan adanya data pada saat di kapal MT. Bintulu. Penyajian data yang efektif memungkinkan informasi yang terkandung dalam data mentah dapat disampaikan dengan jelas.

2. Menarik Simpulan atau Verifikasi

Menarik simpulan atau verifikasi adalah tahapan dalam proses penelitian data kualitatif dimana peneliti melakukan evaluasi terhadap temuan yang telah dihasilkan berdasarkan analisis data. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk membuat kesimpulan yang valid dan signifikan yang dapat menjawab pertanyaan penelitian.

3. Menarik Simpulan atau Verifikasi

Menarik simpulan atau verifikasi adalah tahapan dalam proses penelitian data kualitatif dimana peneliti melakukan evaluasi terhadap temuan yang telah dihasilkan berdasarkan analisis data. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk membuat kesimpulan yang valid dan signifikan yang dapat menjawab pertanyaan penelitian