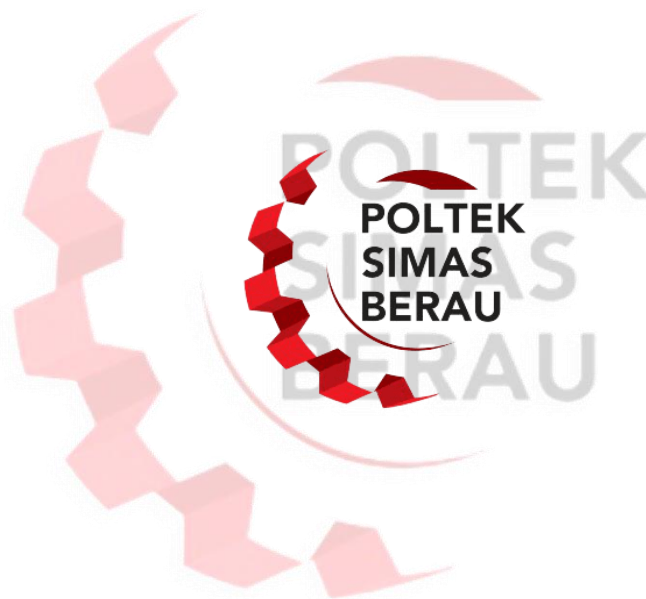


**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN POMPA DIAFRAGMA
PADA UNIT *LUBE TRUCK MERCEDES-BENZ* 40010
MENGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS* (RCA)**

TUGAS AKHIR



Oleh:

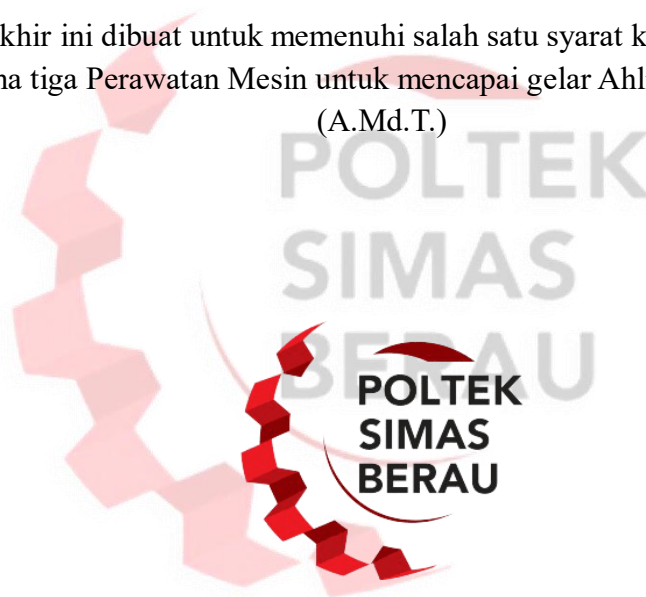
**Eka Cahyo Pratama Saputra
NIM. 22303021**

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN POMPA DIAFRAGMA
PADA UNIT *LUBE TRUCK MERCEDES-BENZ* 40010
MENGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS* (RCA)**

TUGAS AKHIR

Tugas Akhir ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program diploma tiga Perawatan Mesin untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T.)



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Oleh:
Eka Cahyo Pratama Saputra
NIM. 22303021

**PROGRAM DIPLOMA III
PERAWATAN MESIN
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2025**

LEMBAR MOTO

“Believe in yourself. Have faith in your abilities. Without a humble but reasonable confidence in your own powers, you cannot be successful or happy. - Norman Vincent Peale.”



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

LEMBAR PERSETUJUAN

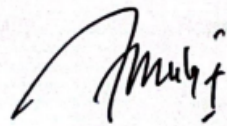
Tugas akhir dengan judul “**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN POMPA DIAFRAGMA PADA UNIT *LUBE TRUCK MERCEDES-BENZ 40010* MENGGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)***” ini diajukan oleh:

Nama : Eka Cahyo Pratama Saputra
NIM : 22303021

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggung jawaban laporan tugas akhir.

Berau, 15 Juli 2025

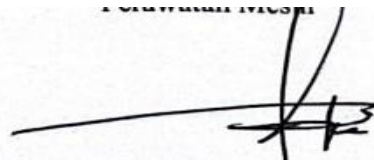
Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Fajariyah Mulyani, S.T., M.T.

NIDN. 0713058104

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.T, M.T.

NIDN. 1131039202

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul:

**ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN POMPA DIAFRAGMA
PADA UNIT *LUBE TRUCK MERCEDES-BENZ* 40010
MENGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS* (RCA)**

Oleh:

Eka Cahyo Pratama Saputra
NIM. 22303021

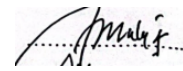
Telah dipertahankan di hadapan Penguji Tugas Akhir Diploma III Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) pada:

Hari : Senin
Tanggal : 11 Agustus 2025

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir:

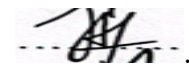
1. Fajariyah Mulyani, S.T., M.T.

Pembimbing



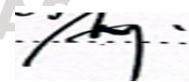
2. M. Sholikhin, S.T., M.T.

Penguji I

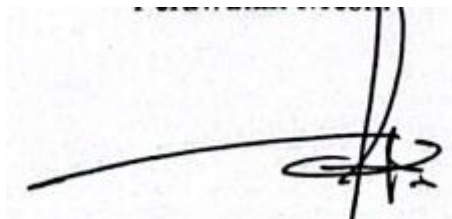


3. Arfan Halim, S.T., M.T.

Penguji II



Mengetahui,
Ketua Program Studi
Perawatan Mesin



Ilmawan Suryapradana, S.T., M.T.

NIDN. 1131039202

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Cahyo Pratama Saputra

NIM : 22303021

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul
**“ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN POMPA DIAFRAGMA
PADA UNIT *LUBE TRUCK MERCEDES-BENZ* 40010
MENGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS* (RCA)**

” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 15 Juli 2025

Yang menyatakan,



Eka Cahyo Pratama S.

NIM. 22303021

ABSTRAK

Pompa diafragma merupakan salah satu komponen penting dalam sistem distribusi pelumas pada unit *Lube Truck Mercedes-Benz 40010*. Pompa ini berfungsi untuk memindahkan fluida seperti oli, *grease*, *waste* dan *coolant* ke alat berat di area tambang. Namun, sering terjadi kerusakan pada pompa ini seperti diafragma aus, *valve* tersumbat, dan tekanan berlebih. Ini mengakibatkan gangguan operasional dan peningkatan *downtime*. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan pada pompa diafragma serta menentukan solusi perbaikannya dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif melalui observasi langsung, wawancara dengan mekanik, operator, dan pengawas, serta studi dokumentasi. Analisis akar penyebab dilakukan dengan pendekatan 5 *whys* dan *fishbone diagram*. Hasil analisis menunjukkan bahwa kerusakan disebabkan oleh beberapa faktor teknis seperti ausnya diafragma, tekanan berlebih, manusia (operator kurang paham SOP), metode kerja (tidak adanya SOP dan jadwal perawatan), pemeliharaan yang tidak terjadwal, penggunaan material tidak standar, serta lingkungan kerja yang berdebu dan ekstrem. Penerapan metode RCA terbukti efektif dalam mengungkap akar masalah yang tidak hanya bersifat teknis tetapi juga terkait dengan aspek manajemen. Solusi yang di dapat mencakup pembuatan SOP perawatan, pelatihan teknis untuk operator, penggunaan *part* yang sesuai dengan rekomendasi perbaikan, dan pemasangan pelindung pompa dari cuaca yang *extreme*. Penerapan solusi di harapkan dapat mengurangi frekuensi kerusakan dan meningkatkan efektivitas kerja unit.

Kata kunci: *Fishbone Diagram*, *Lube Truck*, Pompa Diafragma, *Root Cause Analysis*, dan 5 *Why*

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

ABSTRACT

The diaphragm pump is a crucial component in the lubrication distribution system of the Lube Truck Mercedes-Benz 40010. This pump functions to transfer fluids such as oil, grease, waste and coolant to heavy equipment operating in mining areas. However, frequent issues such as torn diaphragms, clogged valves, and overpressure have been reported, resulting in operational disruptions and increased downtime. This study aims to identify the root causes of diaphragm pump failure and determine appropriate corrective actions using the Root Cause Analysis (RCA) method. The research employs a qualitative approach through direct observation, interviews with mechanics, operators, and supervisors, as well as document analysis. Root cause analysis is carried out using the 5 Whys and Fishbone Diagram techniques. The findings reveal that failures are caused by various technical factors such as worn diaphragms and overpressure, human factors (lack of SOP knowledge among operators), procedural issues (absence of maintenance SOPs and schedules), unscheduled maintenance activities, use of non-standard materials, and harsh working environments characterized by dust and extreme conditions. The application of the RCA method has proven effective in identifying root causes that are not only technical in nature but also related to management and operational practices. The proposed solutions include developing maintenance SOPs, providing technical training for operators, using recommended spare parts, and installing protective covers for the pump against extreme weather conditions. The implementation of these solutions is expected to reduce failure frequency and improve the operational efficiency of the unit.

Keyword: *Fishbone Diagram, Lube Truck, Diaphragm Pump, Root Cause Analysis, dan 5 Why*

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul:

**“ANALISA PENYEBAB KERUSAKAN POMPA DIAFRAGMA
PADA UNIT *LUBE TRUCK MERCEDES-BENZ 40010*
MENGUNAKAN METODE *ROOT CAUSE ANALYSIS (RCA)*
”**

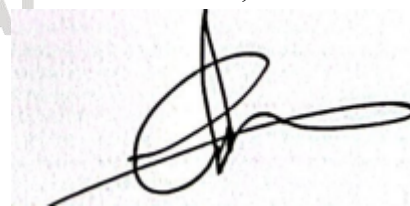
Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan Studi Diploma III di Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak/Ibu Fajariyah Mulyani, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing.
2. Bapak/Ibu M. Sholikhin, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I dan Bapak Arfan Halim, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II.
3. Bapak/Ibu Ilmawan Suryapradana, S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi Perawatan Mesin Politeknik Sinar Mas Berau Coal
4. Serta semua pihak yang terlibat dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. dst.

penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya, penulis ucapkan terima kasih.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Berau, 15 Juli 2025



Eka Cahyo Pratama Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR MOTO	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan	Error! Bookmark not defined.
1.4 Manfaat Tugas Akhir	Error! Bookmark not defined.
1.5 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Lube Truck</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Komponen <i>Lube Truck</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Tangki.....	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 <i>Hose Reel</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 <i>Air Compressor</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.4 Pompa Diafragma	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 <i>5 whys</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 <i>Fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4 Penelitian Sebelumnya	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2 Pendekatan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3 Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4 Alat, APD dan Bahan Penelitian ...	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Alat.....	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 APD.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.

4.1	Hasil Pengamatan Lapangan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1	Riwayat Kerusakan dan Tindakan Perbaikan	Error! Bookmark not defined.
4.2	Analisa Kerusakan Menggunakan Metode RCA	Error! Bookmark not defined.
4.2.1	Analisa 5 <i>Whys</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.2	<i>Fishbone Diagram</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3	Penentuan Solusi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....		Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN		Error! Bookmark not defined.
BIODATA PENULIS		Error! Bookmark not defined.

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Lube Truck</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Tangki.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 <i>Hose Reel</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 <i>Air Compressor</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 5 Pompa Diafragma	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 6 Membran	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 7 <i>Check Valve Ball</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 8 <i>O-Rings</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 9 <i>Pilot Air Valve</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 10 <i>5 Why</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 11 <i>Fishbone</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 <i>Racet</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 <i>Extension</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 4 <i>Shocket</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 5 <i>Screwdriver</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 6 <i>Helm Safety</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 7 Sarung Tangan <i>Safety</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 8 Kacamata <i>Safety</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 9 Sepatu <i>Safety</i>	Error! Bookmark not defined.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Sebelumnya.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Spesifikasi Pompa Diafragma	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 2 Riwayat Kerusakan Diafragma	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 3 Riwayat Kerusakan <i>O-Rings</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 4 Riwayat Kerusakan <i>Ball Valve</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 5 <i>Why</i> 1	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 6 <i>Why</i> 2	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 7 <i>Why</i> 3	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 8 <i>Why</i> 4	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 9 <i>Why</i> 5	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 10 Penentuan Solusi <i>Machine</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 11 Penentuan Solusi <i>Man</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 12 Penentuan Solusi <i>Method</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 13 Penentuan Solusi <i>Maintenance</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 14 Penentuan Solusi <i>Materials</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 15 Penentuan Solusi <i>Environment</i>	Error! Bookmark not defined.

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kondisi *Fluid Cover Diaphragm Pump Right* **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 2 Kondisi *Fluid Cover Diaphragm Pump Left* **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 3 Kondisi *Fluid Manifold Top* **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 4 Kondisi *Fluid Manifold Bottom* **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 5 *Manual Book Maintenance* Pompa Diafragma **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 6 Surat Permohonan Permintaan Izin Data **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 7 Surat Keterangan Pengambilan Data . **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 8 Wawancara Kuesioner Mekanik **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 9 Wawancara Kuesioner Mekanik **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 10 Wawancara Kuesioner Mekanik **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 11 Wawancara Kuesioner Operator **Error! Bookmark not defined.**

Lampiran 12 Wawancara Kuesioner Pengawas Mekanik **Error! Bookmark not defined.**

POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL