



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN *LEVEL REGULATOR* PADA *LIFTING PUMP* DI PT XYZ

LAPORAN TUGAS AKHIR

Oleh:
Daffa Abdul Azis
NIM. 2102311118

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2024**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN *LEVEL REGULATOR* PADA *LIFTING PUMP* DI PT XYZ

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

Daffa Abdul Azis
NIM. 2102311118

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
JULI, 2024



“Tugas Akhir ini ku persembahkan untuk keluarga, bangsa dan almamater”

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN *LEVEL REGULATOR*
PADA *LIFTING PUMP* DI PT XYZ**

Oleh:

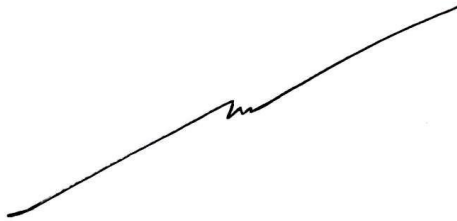
Daffa Abdul Azis

NIM. 2102311118

Program Studi Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

Pembimbing 1



Rosidi, S.T., M.T.

NIP. 196509131990031001

Pembimbing 2



Ratna Khoirunnisa, S.S., M.Hum.

NIP. 199002252022032002

Kepala Program Studi

Teknik Mesin



Budi Yuwono, S.T.

NIP. 196306191990031002

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN *LEVEL REGULATOR*
PADA *LIFTING PUMP* DI PT XYZ

Oleh:

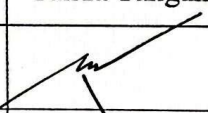
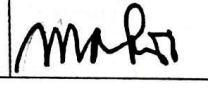
Daffa Abdul Azis

NIM. 2102311118

Program Studi Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang tugas akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 17 Juli 2024 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Dosen Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Rosidi, S.T., M.T.	Ketua		17 Juli 2024
2.	Drs., Nugroho Eko Setijogiarto, Dipl.Ing., M.T.	Anggota		17 Juli 2024
3.	Drs., Almahdi, M.T.	Anggota		17 Juli 2024

Depok, 17 Juli 2024

Disahkan oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr. Eng. Ir. Muslimin, S.T., M.T., IWE

NIP. 197707142008121005

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Daffa Abdul Azis
NIM 2102311118
Program Studi : Teknik Mesin

Menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan, atau temuan orang lain yang terdapat dalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Depok, 17 Juli 2024



Daffa Abdul Azis
NIM. 2102311118



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN *LEVEL REGULATOR* PADA *LIFTING PUMP* DI PT XYZ

Daffa Abdul Azis¹⁾, Rosidi²⁾, Ratna Khoirunnisa³⁾

Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok, 16424

Email: daffa.abdul.azis.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRAK

Sensor adalah perangkat elektronik yang mendeteksi perubahan dalam besaran fisik seperti listrik, tekanan, gerakan, gaya, cahaya, suhu, kelembaban, dan kecepatan, lalu mengubah *input* tersebut menjadi *output* yang dapat dipahami oleh manusia. Sensor yang digunakan di PT XYZ adalah Flygt ENM-10 *Level Regulator*, yang berfungsi sebagai sistem otomatis pompa *Submersible* dalam mendistribusikan limbah cair. Salah satu masalah yang terjadi adalah kerusakan pada *Level Regulator*. Kerusakan tersebut berdampak pada pendistribusian limbah cair, terutama karena pompa *Submersible* mengandalkan sensor ini untuk mengatur operasinya. Pada sistem distribusi limbah cair di Bandara SH, setiap *Lifting Pump* saling terhubung secara berantai, sehingga ketika terjadi permasalahan pada salah satu *Lifting Pump*, hal tersebut akan berdampak pada limbah cair yang tidak dapat disalurkan. Penelitian ini mengidentifikasi kerusakan *Level Regulator* menggunakan *Root Cause Analysis* dengan metode *Fishbone Diagram*. Hasil dari identifikasi tersebut digunakan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab kerusakan *Level Regulator*. Setelah ditemukan penyebab permasalahannya, selanjutnya mencari solusi terhadap permasalahan tersebut, dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengidentifikasi penyebab kerusakan tetapi juga menawarkan solusi untuk mencegah permasalahan yang sama terulang Kembali.

Kata kunci: *Level Regulator*, Flygt ENM-10, Pompa *Submersible*, *Lifting Pump*, *Fishbone Diagram*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN *LEVEL REGULATOR* PADA *LIFTING PUMP* DI PT XYZ

Daffa Abdul Azis¹⁾, Rosidi²⁾, Ratna Khoirunnisa³⁾

Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI
Depok, 16424

Email: daffa.abdul.azis.tm21@mhs.wpnj.ac.id

ABSTRACT

Sensor is an electronic device that detects changes in physical quantities such as electricity, pressure, motion, force, light, temperature, humidity, and speed, and converts the input into an output that can be understood by humans. The sensor used by PT XYZ is the Flygt ENM-10 Level Regulator, which functions as an automatic system for a Submersible pump in distributing wastewater. One of the problems that occurred is damage to the Level Regulator. This damage has an impact on the distribution of wastewater, particularly because the Submersible pump relies on this sensor to regulate its operation. In the wastewater distribution system at SH Airport, each Lifting Pump is connected in a chain, so when a problem occurs with one Lifting Pump, it will affect the distribution of wastewater. This research identifies the damage to the Level Regulator using Root Cause Analysis with the Fishbone Diagram Methods. The results of the identification are used to determine the factors causing the damage to the Level Regulator. After finding the root of the problem, solutions are sought to address the issue, thereby, this research not only identifies the cause of the damage but also offers solutions to prevent the same problem from recurring.

Keywords: *Level Regulator, Flygt ENM-10, Submersible Pump, Lifting Pump, Fishbone Diagram*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“STUDI KASUS PENYEBAB KERUSAKAN LEVEL REGULATOR PADA LIFTING PUMP DI PT XYZ”**. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan studi Diploma III Program Studi Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta. Penulisan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga kepada:

1. Orang tua yang telah memberikan doa, dukungan serta semangat kepada penulis agar dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Eng. Ir., Muslimin , S.T., M.T., IWE. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Budi Yuwono , S.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan bantuan dalam mengarahkan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.
4. Rosidi , S.T., M.T., Selaku Dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ratna Khoirunnisa , S.S., M.Hum., Selaku Dosen pembimbing 2 yang telah memberikan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
6. Bapak Arif Irawan selaku *Assistant Manager of Automated People Mover System (APMS) Facility*.
7. Bapak Hilmy Khairy selaku Pembimbing *On The Job Training* PT XYZ.
8. Seluruh Bapak – Bapak Engineer dan Teknisi PT XYZ.
9. Rekan-rekan Program Studi Teknik Mesin yang telah memberikan dukungan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Penulis masih menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan dalam penulisan. Dengan ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan Tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca.

Depok, 17 Juli 2024

Daffa Abdul Azis
NIM. 2102311118





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Level Regulator</i>	5
2.1.1 <i>Komponen Level Regulator</i>	6
2.1.2 <i>Sistem kerja Level Regulator</i>	7
2.1.3 <i>Pemeliharaan dan Penanganan Level Regulator</i>	8
2.2 <i>Lifting Pump</i>	9
2.3 <i>Pompa</i>	11
2.4 <i>Sewage Treatment Plant</i>	15
2.5 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i>	20
2.6 <i>Fishbone Diagram</i>	21
2.6.1 <i>Faktor dalam Fishbone Diagram</i>	22
2.7 <i>Pemeliharaan (Maintenance)</i>	23



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.7.1	Tujuan Utama Pemeliharaan (<i>maintenance</i>)	24
2.7.2	Jenis Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	24
2.7.3	Dampak tidak melakukan Pemeliharaan	26
2.7	<i>Standard Operating Procedure</i> (SOP).....	26
BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir.....		28
3.1	Diagram Alir	28
3.2	Penjelasan Diagram Alir	29
3.3	Metode Pemecahan Masalah	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		32
4.1	Pengumpulan Data	32
4.2	Observasi Visual	33
4.3	Analisis Data	35
4.4	Pemecahan Masalah	42
BAB V PENUTUP		44
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		48

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ilustrasi sistem kerja <i>Level Regulator</i> Sumber: (ENM-10 <i>Level Regulator</i>).....	7
Tabel 4.1 Pengumpulan Data	32
Tabel 4.2 Observasi Visual.....	33
Tabel 4.3 Hasil wawancara faktor <i>Materials</i>	36
Tabel 4.4 Hasil wawancara faktor <i>Man</i>	38
Tabel 4.5 Hasil wawancara faktor <i>Methods</i>	40
Tabel 4.6 Hasil wawancara faktor <i>Environment</i>	41





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambar komponen <i>Level Regulator</i> Sumber: Product Data Level Switch ENM-10 (Flygt, n.d.).....	6
Gambar 2.2 Jalur distribusi limbah cair Sumber: Dokumen Perusahaan	9
Gambar 2.3 Pompa <i>Submersible</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024.....	12
Gambar 2.4 Pompa Sentrifugal Sumber: Dokumen Pribadi, 2024.....	13
Gambar 2.5 Pompa Vakum Sumber: Dokumen Pribadi, 2024.....	14
Gambar 2.6 <i>Screw Pump</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024	15
Gambar 2.7 <i>Screening Unit</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024.....	16
Gambar 2.8 <i>Grid and Grease Removable</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024.....	17
Gambar 2.9 <i>Aeration</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024.....	18
Gambar 2.10 <i>Clarifier</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024	19
Gambar 2.11 <i>Stabilization</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024	19
Gambar 2.12 <i>Drying Bed</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024.....	20
Gambar 2.13 Gambaran dari <i>Fishbone Diagram</i> Sumber: (Susendi et al., 2021) ..	22
Gambar 2.14 Skema Pembagian perawatan Sumber: (Daryus, 2019).....	24
Gambar 3.1 Diagram Alir Sumber: Dokumen Pribadi, 2024	28
Gambar 4.1 <i>Fishbone Diagram</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024	35
Gambar 4.2 <i>Fishbone Diagram</i> Faktor <i>Materials</i> Sumber: Dokumen Probadi, 2024	36
Gambar 4.3 Faktor <i>Man</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024.....	37
Gambar 4.4 Faktor <i>Methods</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024	39
Gambar 4.5 Faktor <i>Environment</i> Sumber: Dokumen Pribadi, 2024	41



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SOP Pemeliharaan <i>Level Regulator</i>	48
Lampiran 2 Hasil wawancara	50
Lampiran 3 Dokumentasi	52





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT XYZ merupakan salah satu Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang usaha pelayanan jasa kebandarudaraan dan pelayanan jasa terkait bandar udara. PT XYZ didirikan dengan tujuan menjalankan pengelolaan dan perusahaan dalam bidang jasa kebandarudaraan dengan mengoptimalkan pemberdayaan potensi sumber daya yang dimiliki dan penerapan praktik tata kelola perusahaan yang baik. Salah satu bandara yang dikelola oleh PT XYZ yaitu Bandara SH (Company Profile PT XYZ, n.d.).

Unit Sanitasi merupakan salah satu unit di PT XYZ yang bertanggung jawab atas pemeliharaan, operasi, pencegahan, dan perbaikan peralatan pengolahan limbah. Salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari aktivitas kebandarudaraan adalah limbah cair. Limbah cair di Bandara SH berasal dari berbagai area, termasuk gedung perkantoran, terminal 1, terminal 2, terminal 3, terminal kargo, ACS, Purantara, pesawat udara, Tenan dan lain-lain.

Limbah cair yang dihasilkan akan dialirkan ke *Lifting Pump*. Terdapat 14 (empat belas) *Lifting Pump* yang terhubung secara berantai, untuk mendistribusikan limbah cair ke tempat pengolahan limbah (*Sewage Treatment Plant*). Di dalam setiap *Lifting Pump* terdapat pompa *Submersible* yang berfungsi mengangkat limbah cair ke saluran pipa atas untuk didistribusikan dengan sistem pipa gravitasi. Pompa *Submersible* ini menggunakan *Level Regulator* sebagai sistem pengoperasian otomatis, sehingga dapat beroperasi secara berkala tanpa perlu diaktifkan atau dimatikan secara manual.

Tidak dapat dipungkiri bahwa setiap peralatan memiliki beberapa masalah dalam pengoperasiannya. Salah satu masalah yang terjadi pada sistem pendistribusian limbah cair adalah kerusakan pada *Level Regulator*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Kerusakan pada *Level Regulator* berpengaruh terhadap sistem pendistribusian limbah cair, Dikarenakan sistem kerja dari pompa *Submersible* memerlukan *Level Regulator* untuk mengatur pengoperasian secara otomatis, mengatur batas minimum dari *volume* limbah cair dan mengurangi adanya beban kerja yang berlebih. Pada sistem distribusi limbah cair di Bandara SH, setiap *Lifting Pump* terhubung secara berantai. Sehingga, ketika terjadi permasalahan pada *Lifting Pump*, hal tersebut akan berdampak pada limbah cair yang tidak dapat didistribusikan.

Kerusakan pada *Level Regulator* juga dapat menyebabkan kerusakan pada komponen pompa *Submersible*. Jika *Level Regulator* rusak saat pompa sedang beroperasi, pompa *Submersible* akan terus beroperasi karena tidak ada sistem yang memerintahkan pompa untuk berhenti. Hal ini dapat mengakibatkan pompa *Submersible* menguras limbah cair hingga kering dan mengalami *overheat* karena penggunaan berlebihan tanpa sistem pendingin dari limbah cair.

Jika masalah ini tidak ditangani, dapat mengakibatkan kumparan motor terbakar sehingga memerlukan *rewinding*. *Rewinding* adalah proses penggulangan ulang kumparan motor. Salah satu dampak dari *rewinding*, yaitu penurunan efisiensi kinerja pompa. Selain itu, karena pompa tidak lagi memenuhi standar pabrik maka akan meningkatkan resiko dari kerusakan sehingga memerlukan biaya pemeliharaan yang lebih besar.

Berdasarkan latar belakang tersebut, sangat diperlukan analisis mengenai faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada *Level Regulator*. Oleh karena itu, topik yang akan dibahas adalah “**Studi Kasus Penyebab Kerusakan *Level Regulator* pada *Lifting Pump* di PT XYZ**”



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini, yaitu:

1. Apa faktor yang menyebabkan kerusakan *Level Regulator* ?
2. Bagaimana tindakan yang perlu dilakukan untuk mengatasi penyebab kerusakan *Level Regulator* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penyusunan penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan pada *Level Regulator*.
2. Untuk mengetahui bagaimana tindakan yang perlu dilakukan untuk mengatasi penyebab kerusakan *Level Regulator*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada topik yang akan dikaji agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih terarah dan terstruktur. Maka batasan masalah yang diterapkan, yaitu:

1. Mengidentifikasi faktor yang menyebabkan kerusakan menggunakan *Root Cause Analysis* dengan metode *Fishbone Diagram*.
2. Kerusakan yang dimaksud adalah tidak berfungsinya *Level Regulator*.
3. Penelitian ini dilakukan di *Lifting Pump* 10, unit sanitasi, PT XYZ.
4. Sensor pelampung yang digunakan adalah Flygt ENM-10 *Level Regulator*.
5. Wawancara dilakukan kepada teknisi dan pembimbing dari PT XYZ.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu:

1. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu dan keterampilan yang dimiliki selama masa perkuliahan.
2. Melatih pola pikir mahasiswa untuk dapat mengidentifikasi faktor yang menyebabkan kerusakan pada *Level Regulator*.
3. Dapat digunakan sebagai referensi untuk unit Sanitasi dalam mengidentifikasi kerusakan *Level Regulator*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini terbagi dalam beberapa bab, yaitu:

1. BAB I PENDAHULUAN
Bab ini berisi latar belakang pemilihan topik, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat, dan sistematika penulisan.
2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA
Bab ini menyajikan tinjauan literatur yang mencakup berbagai sumber referensi yang relevan dengan topik penelitian dan membantu dalam memahami konteks masalah.
3. BAB III METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir
Bab ini berisi metodologi yang membahas tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir, berupa diagram alir pengerjaan tugas akhir dan metode untuk memecahkan masalah.
4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
Bab ini berisi pembahasan tentang uraian masalah yang terjadi dan analisis kerusakan yang terjadi pada *Level Regulator* serta mencari solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut.
5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
Bab ini berisi penjabaran kesimpulan dan saran yang berisikan jawaban dari tujuan Laporan Tugas Akhir.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat tiga faktor penyebab kerusakan *Level Regulator*.
 - a. Faktor *Man*, teknisi jarang melakukan pemeliharaan terhadap *Level Regulator*, dikarenakan belum adanya pelatihan dasar terkait pemeliharaan, sehingga teknisi belum memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai.
 - b. Faktor *Methods*, SOP pemeliharaan tidak ditulis dengan rinci dan sistematis, sehingga tidak mudah dipahami oleh teknisi.
 - c. Faktor *Environment*, lingkungan yang buruk dan tidak dilakukannya pemeliharaan terhadap sensor.
2. Tindakan yang perlu dilakukan untuk mengatasi penyebab kerusakan *Level Regulator*, yaitu:
 - a. Memberikan pelatihan dasar pemeliharaan *Lifting Pump* secara menyeluruh kepada semua pihak terkait.
 - b. Membuat SOP pemeliharaan yang rinci dan sistematis agar mudah dipahami.
 - c. Melakukan pemeriksaan dan pembersihan secara rutin terhadap *Level Regulator*.

5.2 Saran

1. Sebelum mulai penelitian, sebaiknya memiliki bekal teori yang mencukupi agar waktu yang terpakai saat penelitian berlangsung lebih efisien.
2. Menjalankan tindakan yang disarankan untuk mengatasi penyebab kerusakan pada *Level Regulator*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 SOP Pemeliharaan *Level Regulator*

3.2.2 Menghidupkan Secara Auto

- a. ON kan MCB Incoming
- b. ON kan MCB untuk power control : 220V/24VAC
- c. Pindahkan Selector switch dari posisi Stop ke Auto
- d. Maka motor pompa akan hidup / beroperasi secara bergantian
- e. Lakukan pengukuran Arus motor pompa dengan menggunakan tang ampera.
- f. Periksa kedalaman sumur apakah pompa bekerja dengan normal.
- g. Periksa kondisi pelampung saat pompa beroperasi auto.

3.3 Kondisi Emergency

Kondisi emergency adalah kondisi dimana masing-masing peralatan tidak beroperasi atau tidak beroperasi dengan baik, maka untuk antisipasi perlu dilakukan pengoperasian sebagai berikut:

- a. Apabila motor pompa nomor 1 rusak dan tidak ada motor cadangan, pada proteksi OL motor pompa no.1 di tripkan (fault), hal ini digunakan pada system control type konvensional.
- b. Off kan motor pompa no 2, secara manual, kemudian kembalikan ke posisi auto, maka motor pompa akan beroperasi secara auto normal (ON-OFF) untuk mengatasi gangguan pada pelampung yang sudah mulai bad contact.
- c. Posisi pelampung harus selalu bebas, tidak terganjal kotoran.
- d. Balik arah putaran motor dengan menukar posisi kabel power antar fase untuk mengatasi gangguan udara hampa pada ruang impeller pompa.
- e. Jika catu daya utama mati, hubungi petugas MPD.

PROSEDUR PEMELIHARAAN PENCEGAHAN

4.1 Pemeliharaan Harian

- a. Periksa operasional peralatan
- b. Periksa tegangan main 220V/380V
- c. Periksa tegangan kontrol 24Vdc/48vac
- d. Periksa arus beban
- e. Periksa float switch
- f. Periksa lampu indikator
- g. Isi log book/history card

4.2 Pemeliharaan Mingguan

- a. Periksa dan bersihkan sampah sumur
- b. Bersihkan float switch
- c. Periksa & kencangkan koneksi kabel-kabel
- d. Testing real proteksi ELCB,OL
- e. Change over peralatan
- f. Periksa kontaktor & auxiliary
- g. Isi log book/history card

4.3 Pemeliharaan Bulanan

- a. Periksa kondisi oil motor
- b. Periksa float switch
- c. Periksa main kontaktor
- d. Periksa batok step down
- e. Periksa selector switch panel
- f. Periksa operasi pompa
- g. Isi log book/history card

4.4 Pemeliharaan Trivulanan

- a. Kencangkan kabel power & kontrol
- b. Periksa MCB,ELCB,OL,fuse kontrol
- c. Periksa selector switch
- d. Periksa panel kontrol (extension)
- e. Testing sistem manual dan auto
- f. Periksa dan ganti float switch
- g. Isi log book/history card

4.5 Pemeliharaan Tahunan

- a. Periksa kondisi peralatan motor pompa
- b. Angkat dan testing motor pompa tanpa beban sesaat
- c. Periksa suara dan arus motor tanpa beban
- d. Periksa kabel power motor pompa
- e. Periksa kondisi impeller motor pompa
- f. Bersihkan motor dan cat kembali
- g. Periksa,bersihkan semua komponen panel kontrol dan lain-lain
- h. Isi log book/history card

PROSEDUR PEMELIHARAAN PERBAIKAN

5.1 Lakukan koordinasi dengan unit terkait (MPD, Electrical Terminal) untuk melakukan perbaikan.

5.1.1 Bila Motor Lifting Pump Trip

- a. Periksa Tegangan input
- b. Periksa Main kontaktor, rusak ganti
- c. Periksa Pelampung, rusak ganti
- d. Periksa Tegangan kontrol
- e. Reset Proteksi OL/ELCB
- f. Periksa Lampu Indikator

5.1.2 Ketika Motor Lifting Pump Tidak Dapat Beroperasi

- a. Matikan power input / Mains
- b. Buka kabel power motor
- c. Periksa / kontinyuitas kabel apakah short/rusak
- d. Jika kabel rusak, Angkat motor pompa dari dalam sumur dan lakukan perbaikan
- e. Jika pelampung yang rusak ganti pelampung dan lain-lain



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2 Hasil wawancara

No.	Elemen Kompetensi	Ya	Tidak
1.	Apakah terdapat standar usia pakai dari <i>Level Regulator</i> ?	✓	
2.	Apakah usia pakai <i>Level Regulator</i> sudah habis sebelum standarnya ?	✓	
3.	Apakah teknisi melakukannya pemeliharaan rutin terhadap <i>Level Regulator</i> ?		✓
4.	Apakah teknisi memahami SOP pemeliharaan dengan jelas ?		✓
5.	Apakah teknisi mengetahui adanya SOP pemeliharaan <i>Level Regulator</i> ?	✓	
6.	Apakah pemeliharaan sudah sesuai SOP perusahaan ?		✓
7.	Apakah diadakan pelatihan bagi para teknisi terkait pemeliharaan ?		✓



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

No.	Elemen Kompetensi	Ya	Tidak
8.	Apakah terdapat SOP pemeliharaan <i>Level Regulator</i> ?	✓	
9.	Apakah SOP pemeliharaan <i>Level Regulator</i> sudah ditulis dengan rinci dan sistematis ?		✓
10.	Apakah dilakukan penelitian mengenai penyebab kerusakan <i>Level Regulator</i> ?		✓
11.	Apakah <i>Level Regulator</i> terletak pada lingkungan buruk?	✓	
12.	Apakah dilakukannya pembersihan rutin terhadap <i>Level Regulator</i> ?		✓

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

