

# PEMELIHARAAN POMPA *SUBMERSIBLE* SEBAGAI SISTEM PENYEDOTAN AIR LIMBAH DI PT. KRAKATAU TIRTA INDUSTRI

Dede Fauzul Iman<sup>1\*</sup>, Bagus Dwi Cahyono<sup>2</sup>

1,2 Jurusan Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan: Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang, Kota Serang, Banten 42117

Received: 10 September 2024

Accepted: 5 Oktober 2024

Published: 12 Oktober 2024

## Keywords:

*Preventif dan Corrective*

## Correspondent Email:

2283220012@untirta.ac.id

**Abstrak.** Perawatan pompa submersible adalah untuk menjaga kinerja pompa submersible dalam kondisi baik. Selain itu, perawatan juga ditujukan untuk mencegah kerusakan serius pada komponen pompa submersible. Jenis perawatan yang diterapkan dalam perawatan pompa submersible adalah perawatan *Preventif* dan *Corrective* untuk memperpanjang umur pompa submersible. Metode yang digunakan untuk perawatan pompa submersible ini deskriptif kualitatif bertujuan untuk mendeskripsikan secara detail proses perawatan pompa submersible yang berfungsi sebagai penyedot air limbah pada suatu perusahaan dengan mengamati inspeksi visual seperti pencucian dan pembersihan pada pompa. Bersihkan komponen kontrol, impeler pompa, kencangkan sekrup yang longgar pada pipa ledeng, periksa kebocoran pompa, dan periksa sambungan kabel tangki air tempat pompa dibenamkan.

**Abstract.** *Submersible pump maintenance is to maintain submersible pump performance in good condition. Apart from that, maintenance is also aimed at preventing serious damage to submersible pump components. The type of maintenance applied in submersible pump maintenance is Preventive and Corrective maintenance to extend the life of the submersible pump. The method used to maintain submersible pumps is descriptive qualitative, which aims to describe in detail the maintenance process for submersible pumps which function as wastewater extractors in a company by observing visual inspections such as washing and cleaning the pump. Clean the control components, pump impeller, tighten loose screws on the plumbing, check the pump for leaks, and check the wiring connections of the water tank where the pump is immersed.*

## 1. PENDAHULUAN

PT Krakatau Steel (Persero) Tbk mengoperasikan unit penjernihan air untuk mendukung kegiatan operasional dengan menyediakan air bersih yang dikelola oleh PT Krakatau Tirta Industri (KTI) di Kota Cilegon, Provinsi Banten. PT KTI mengembangkan

bisnisnya dengan membangun dan mengelola instalasi pengolahan air bersih. Sumber air baku untuk pengolahan ini berasal dari Sungai Cipasauran dan Sungai Cidanau. Pengolahan dilakukan di Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cidanau, yang menggunakan air dari Sungai Cipasauran, dan IPA Krenceng, yang

menggunakan air dari Sungai Cidanau. Kedua IPA tersebut memiliki kapasitas produksi masing-masing 600 L/detik dan 1800 L/detik. Air bersih yang dihasilkan didistribusikan kepada masyarakat melalui pipa dan digunakan untuk kebutuhan industri serta masyarakat melalui PDAM Cilegon Mandiri. Tugas Akhir ini fokus pada unit IPA Krenceng dengan kapasitas 1800 L/detik[1].

Kegiatan pemeliharaan bertujuan untuk memperbaiki kerusakan mesin dan meningkatkan kinerjanya. Pemeliharaan ini sangat penting dalam industri, baik di era otomasi maupun dalam proses produksi yang terus berkembang, karena jaminan kualitas kinerja yang tinggi diperlukan. Jika mesin tidak beroperasi secara optimal, proses produksi bisa terhenti. Oleh karena itu, perawatan mesin secara preventif sangat penting untuk mencegah kerusakan, mengurangi biaya perbaikan, dan menjaga kualitas produk[2].

Pompa sentrifugal adalah jenis pompa yang umum digunakan dalam industri pengolahan air, baik untuk air limbah maupun penyediaan air, serta dalam industri pengolahan minyak. Mengingat pompa ini digunakan secara terus-menerus, kemungkinan kerusakan bisa terjadi. Karena itu, perawatan pompa sentrifugal sangat penting untuk memastikan kinerjanya tetap optimal[3].

Pompa submersible adalah pompa sentrifugal multi-tahap yang digerakkan secara elektrik dan beroperasi di bawah permukaan air. Cara kerjanya melibatkan perubahan energi kinetik atau kecepatan putaran menjadi energi potensial, yang digunakan untuk mengangkat air atau cairan dari sumber ke permukaan. Energi ini dihasilkan oleh impeller yang berputar di dalam casing pompa. Berbeda dengan jet pump yang bekerja dengan menyedot dan mendorong air keluar, pompa submersible berfungsi dengan mendorong air ke atas ke permukaan. [4].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Electrical Submersible Pump (ESP)

Pompa submersible listrik dirancang berdasarkan pompa sentrifugal bertingkat banyak, di mana baik pompa maupun motornya sepenuhnya terendam dalam cairan. Motor listrik yang berada di bawah permukaan menggerakkan pompa melalui poros (shaft), yang kemudian memutar impeller. Putaran

impeller ini menghasilkan gaya sentrifugal yang mendorong fluida ke permukaan[5].

Prinsip kerja pompa submersible adalah mendorong air ke permukaan, berbeda dengan jet pump yang berfungsi dengan menyedot air. Pompa submersible umumnya digunakan dalam aplikasi seperti drainase, industri, pengolahan air limbah, dan pemompaan lumpur[6].

Prinsip kerja Electric Submersible Pump didasarkan pada prinsip pompa sentrifugal dengan sumbu putar yang tegak lurus. Pompa sentrifugal berfungsi sebagai motor hidrolik yang memutar cairan melalui impeller. Cairan masuk ke impeller, bergerak menuju poros pompa, dan kemudian dikumpulkan oleh diffuser sebelum dikeluarkan. Impeller mengubah tenaga mekanis dari motor menjadi tenaga hidrolik. Impeller terdiri dari dua piringan dengan sudu-sudu di dalamnya. Ketika impeller berputar dengan kecepatan tertentu, cairan dalam impeller dilemparkan keluar dengan energi potensial dan kinetik. Cairan yang tertampung dalam rumah pompa kemudian mengalir melalui diffuser, di mana sebagian energi kinetik diubah menjadi tekanan. Proses ini menciptakan efek penghisapan karena cairan dilemparkan keluar. [7].

Pompa submersible mempunyai beberapa keunggulan antara lain :

1. Tidak menghasilkan suara bising karena posisinya berada di dalam sumur. Biaya perawatannya rendah

2. Merupakan pompa yang terendam dalam cairan
3. Sistemnya sederhana dan mudah dipasang. Dengan menggunakan pompa ini, air dapat diambil dari sumur dengan biaya yang relatif murah.



Gambar 2. 1 Electrical Submersible Pump

Ebara adalah salah satu produsen pompa submersible terkemuka di Indonesia, dengan produk yang banyak digunakan di berbagai sektor industri dan oleh masyarakat. Salah satu produk mereka adalah pompa

submersible Ebara 100 DLC 5 7.5 T. Berikut detail lengkapnya:

Tabel 1. Spesifikasi Submersibel Pump Tipe Ebara

100	Ukuran pompa dalam satuan mm
DLC	Model versi manualnya
5	Frekuensi yang digunakan adalah 50 Hz
7,5	Besar daya output dari motor 7.5 HP
T	Pompa Menggunakan instalasi listrik 3 phase

## 2.2 Peralatan Electrical Submersible Pump

Peralatan Permukaan (Surface Equipment) pada Electrical submersible pump terdapat alat-alat permukaan (surface equipment) seperti: wellhead, junction box, switchboard dan transformer.

### • Wellhead

Kepala sumur sumur dilengkapi dengan gantungan pipa khusus yang diberi lubang untuk seal atau penetrator kabel. Segel kabel ini biasanya dapat menahan tekanan hingga 3000 psi. Gantungan pipa juga dilengkapi dengan lubang untuk saluran kendali hidrolik, saluran fluida hidrolik untuk mendorong membuka katup bola bawah tanah[6].

### • Junction box

Untuk alasan keamanan, kotak sambungan dipasang antara kepala sumur dan panel kontrol. Gas dapat mengalir ke bawah kabel dan naik ke permukaan menuju panel listrik sehingga berpotensi menimbulkan kebakaran. Oleh karena itu, tujuan dari kotak persimpangan ini adalah untuk mengarahkan gas yang naik ke atas. Kotak persimpangan biasanya terletak setidaknya 15 kaki dari kepala sumur dan biasanya 2 hingga 3 kaki di atas permukaan tanah.

### • Switchboard

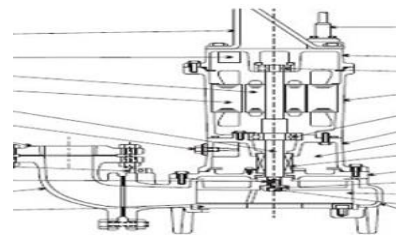
Panel kendali merupakan panel kendali yang berfungsi selama pengoperasian pompa di atas tanah dan dilengkapi dengan pengontrol motor, proteksi beban berlebih dan beban

berlebih, alat perekam, serta beroperasi secara manual atau otomatis jika terjadi penyimpangan. Switchgear ini dapat digunakan untuk tegangan 440 volt hingga 4800 volt.

### • Transformer

adalah alat untuk mengubah tegangan listrik, digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan. Alat ini terdiri dari sebuah inti yang dikelilingi oleh gulungan kawat tembaga. Inti dan kumparan direndam dalam minyak transformator untuk pendinginan dan isolasi. Perubahan tegangan sebanding dengan jumlah lilitan kawat. Biasanya, tegangan masukan transformator diatur tinggi untuk mengurangi arus listrik saluran transmisi, sehingga menghilangkan kebutuhan akan kabel (konduktor) yang besar. Tegangan input yang tinggi diturunkan menjadi tegangan yang dibutuhkan oleh motor menggunakan trafo step-down.

## 2.3 Peralatan bawah Permukaan (Sub Surface)



Gambar 2. 2 Bagian bagian pompa

### a. Motor Listrik (Eletric Motor)

Motor pompa tipe ESP merupakan motor induksi dua kutub tiga fasa yang diisi oli pelumas khusus yang mempunyai hambatan listrik tinggi (menahan tegangan). Itu dipasang di bagian bawah sirkuit dan motor ditenagai oleh arus yang dikirim dari permukaan melalui kabel. Motor mengubah energi listrik menjadi energi mekanik untuk menggerakkan pompa. Peran minyak ini adalah sebagai berikut. Digunakan sebagai pelumas, sebagai penahan (isolator), dan sebagai media pembuangan panas mesin yang dihasilkan oleh putaran rotor selama pengoperasian mesin[5].

### b. Protector

Protector adalah perangkat yang dipasang di antara saluran masuk atau pemisah gas dan mesin. Alat proteksi tersebut berfungsi untuk menyeimbangkan tekanan pada motor dan

penurunan tekanan pada pompa. Hal ini mencegah kerusakan atau runtuhnya dinding motor dan juga mencegah masuknya cairan sumur ke dalam motor.

c. *Intake / Gas Separator*

Sebelum masuk ke pompa, melewati saluran masuk air yang berlubang seperti lubang untuk mengalirkan air ke dalam pompa. Pemisah gas hisap dipasang antara pompa dan pelindung. Penggunaan alat hisap atau pemisah gas tergantung pada banyaknya gas yang masuk ke dalam pompa. Pompa harus disuplai dengan cairan. Dalam hal ini, harus disuplai dalam bentuk cair, sebaiknya tanpa gas.

d. *Pump Unit*

Unit pompa merupakan pompa sentrifugal bertingkat yang terdiri dari impeler, diffuser, poros, dan casing (rumah pompa). Di dalam rumah pompa terdapat beberapa tahapan yang masing-masing tahapan terdiri dari impeller dan diffuser.

e. *Check Valve*

Check valve biasanya dipasang pada selang (2-3 sambungan) pada pompa. Tujuannya adalah untuk menjaga cairan tetap berada di atas pompa. Jika check valve tidak dipasang, kebocoran fluida (kehilangan fluida) dapat terjadi dari pipa melalui pompa, dan fluida yang naik dapat mengalir mundur, menyebabkan impeler berputar ke arah yang berlawanan, sehingga menyebabkan fluida mengalir mundur. Motor mungkin terbakar atau rusak.

f. *Bleeder Valve*

*Bleeder Valve* dipasang pada sambungan di atas katup periksa dan berfungsi mencegah kebocoran oli pada saat selang dilepas. Cairan bocor dari katup ventilasi.

g. *Centalizer*

Tugasnya adalah memastikan pompa tetap berada di posisi yang stabil dan terpusat selama operasinya, sehingga mencegah kerusakan kabel akibat gesekan.

## 2.4 Komponen-komponen kontrol panel Pompa Submersible



Gambar 2. 3 Komponen panel control pompa

Rangkaian sistem kontrol yang dimaksud di sini merujuk pada rangkaian kelistrikan yang mengatur operasi pompa dalam sistem air bersih, baik itu pompa submersible maupun pompa pendorong. Komponen kontrol dan peralatan pengaman ditempatkan dalam satu panel listrik yang diletakkan dekat dengan lokasi pompa, sehingga proses instalasi menjadi lebih mudah[7].

1. *Mcb (Mini Circuit Breaker)*

MCB (Miniature Circuit Breaker) berfungsi sebagai perlindungan terhadap hubung singkat (konsleting) dan beban berlebih. MCB secara otomatis akan memutuskan aliran listrik jika arus yang melewatinya melebihi batas arus nominal yang telah ditetapkan. Arus nominal ini, yang bisa berupa 1A, 2A, 4A, 6A, 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, dan seterusnya, berfungsi untuk melindungi sistem dari beban berlebih dengan memutuskan arus secara otomatis jika diperlukan. [8].

2. *MCCB (Molded Case Circuit Breaker)*

MCCB (Molded Case Circuit Breaker) adalah perangkat pemutus tenaga yang memiliki fungsi serupa dengan MCB, yakni melindungi peralatan dan instalasi listrik dari hubung singkat serta membatasi kenaikan arus akibat beban berlebih. Perbedaan utama antara MCCB dan MCB terletak pada desain casingnya. MCB tiga fasa biasanya terdiri dari tiga unit MCB satu fasa yang digabungkan secara mekanis, sedangkan MCCB memiliki casing yang dirancang sebagai satu unit kompak. [9].

3. *VSD (Variable Speed Drive)*

*Variable Speed Drive* (VSD) atau *Variable Frequency Drive* (VFD) adalah perangkat yang digunakan untuk mengatur kecepatan putaran motor listrik AC dengan cara mengontrol frekuensi daya listrik yang disuplai ke motor tersebut [10].

4. *Kontaktor*

Kontaktor bekerja dengan memanfaatkan sistem elektromagnetik yang dihasilkan oleh koil. Koil, yang terbuat dari lilitan konduktor, akan menghasilkan medan magnet ketika dialiri arus listrik. Fungsi utama kontaktor adalah untuk memutuskan dan menyambungkan arus listrik secara

elektrik. Kontaktor umumnya digunakan dalam berbagai aplikasi seperti motor, pemanas, penerangan, dan distribusi daya listrik[11].

#### 5. Relay

Relay adalah komponen penting dalam banyak sistem kontrol, yang memungkinkan pengendalian perangkat dengan tegangan dan arus tinggi menggunakan sinyal kontrol dengan tegangan dan arus rendah. Relay sangat berguna untuk kontrol jarak jauh dan memungkinkan pengendalian peralatan besar dari jarak yang jauh dengan sinyal kontrol yang lebih kecil.

### 2.5 Jenis Pemeliharaan

#### 1. Predictive Maintenance

Predictive Maintenance adalah pendekatan pemeliharaan yang bertujuan untuk memprediksi kondisi peralatan listrik dan menentukan kemungkinan waktu terjadinya kegagalan. Dengan memantau dan menganalisis data kondisi peralatan secara terus-menerus, pendekatan ini memungkinkan identifikasi gejala kerusakan lebih awal, sehingga perawatan dapat dilakukan sebelum terjadi kerusakan serius. [12].

#### 2. Preventive Maintenance

Preventive Maintenance adalah jenis pemeliharaan yang dilakukan secara terjadwal untuk mencegah kerusakan pada peralatan listrik sebelum terjadi kegagalan. Pendekatan ini melibatkan pemeriksaan, perawatan, dan penggantian komponen secara rutin untuk menjaga peralatan dalam kondisi optimal, mengurangi risiko kegagalan, dan memperpanjang umur peralatan.

#### 3. Corrective Maintenance

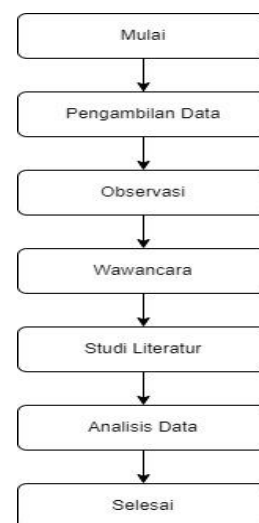
Corrective Maintenance adalah jenis pemeliharaan yang dilakukan secara terencana ketika peralatan listrik menunjukkan kelainan atau performa yang menurun selama operasinya. Tujuan dari pemeliharaan ini adalah untuk mengembalikan peralatan ke kondisi semula, yang meliputi perbaikan dan penyempurnaan instalasi untuk memastikan kinerja yang optimal.

#### 4. Breakdown Maintenance

Breakdown Maintenance adalah jenis pemeliharaan yang dilakukan sebagai respons terhadap kerusakan mendadak yang tidak terduga dan bersifat darurat. Pemeliharaan ini dilakukan setelah terjadinya kegagalan atau kerusakan untuk mengembalikan peralatan ke kondisi operasional secepat mungkin.

### 3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama satu bulan, dari tanggal 1 Juli hingga 31 Juli 2024, di bagian dinas pusat perbaikan dan perawatan pada kolam pembuangan limbah air PT Krakatau Tirta Industri. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, dengan tujuan untuk mendeskripsikan secara mendetail proses pemeliharaan pompa submersible yang berfungsi sebagai penyedotan air limbah di perusahaan tersebut. Pendekatan deskriptif kualitatif memungkinkan penulis untuk mengumpulkan data melalui observasi, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi, serta menganalisis data secara tematik untuk mengidentifikasi pola, tren, dan tantangan yang dihadapi dalam pemeliharaan pompa submersible. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan gambaran yang jelas mengenai efektivitas, efisiensi, dan tantangan dalam pemeliharaan alat tersebut, serta menawarkan informasi yang objektif dan komprehensif untuk perbaikan proses pemeliharaan di perusahaan.



Gambar 3. 1 Alur Tahap Penelitian

Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara:



### Observasi

Pengamatan langsung yang dilakukan di lapangan selama penelitian bertujuan untuk mengumpulkan data dan informasi yang akurat. Tujuan ini juga mencakup pencegahan kesalahpahaman mengenai sistem pemilihan spesifikasi, operasi, perawatan, dan perbaikan pompa, terutama pompa sumur dalam serta sistem yang diterapkan pada perangkat tersebut.

### Wawancara

Kegiatan ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang tidak bisa diperoleh langsung dari lapangan, yang kemudian akan digunakan sebagai pelengkap informasi lapangan. Data ini akan dianalisis dan dijadikan panduan dalam teknik pengumpulan data. Selain itu, wawancara langsung dengan teknisi yang menangani pemeliharaan pompa submersible di kolam pembuangan air limbah juga dilakukan. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang tantangan serta praktik terbaik dalam perawatan preventif dan korektif, baik dari sisi mekanik maupun kelistrikan, termasuk metode pemantauan kondisi pompa dan langkah-langkah pencegahan kerusakan.

### Studi Literatur

Kegiatan yang dilakukan selama penelitian bertujuan untuk memperoleh data yang dapat digunakan sebagai bahan pembandingan antara praktik di lapangan dan teori yang diperoleh dari artikel maupun buku. Dengan membandingkan data mengenai sistem pemilihan spesifikasi, operasi, perawatan, serta perbaikan pompa, penelitian ini akan mengevaluasi apakah penerapan sistem yang ada sesuai dengan teori yang digunakan sebagai acuan atau pembandingan.

Pengumpulan dan pengolahan data serta informasi yang relevan dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber literatur terkait perawatan, seperti jurnal, buku, dan publikasi industri. Data yang diperoleh dari kajian literatur tersebut kemudian digabungkan dengan hasil observasi dan wawancara untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang perawatan pompa submersible, baik perawatan sebelum terjadi kerusakan maupun perawatan setelah kerusakan. Dengan menggunakan berbagai metode pengumpulan data, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pemahaman dan pengembangan praktik perawatan prediktif,

khususnya dalam industri pengolahan air. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi perusahaan lain yang ingin menerapkan perawatan preventive dan corrective dalam operasional mereka.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kasus kerusakan pompa di PT. Krakatau Tirta Industri, saya dan tim mekanik Industri menyimpulkan sebagai berikut :

Analisis Kerusakan :

1. Pompa mengalami kerusakan atau terbakar, diduga akibat arus ampere yang masuk ke pompa terlalu tinggi.
2. Baut propeller yang patah menyebabkan pompa sulit berputar dan meningkatkan arus ampere pada pompa.
3. Sampah dedaunan yang tersangkut di baut propeller menyebabkan pompa sulit berputar, mengakibatkan baut patah dan pompa akhirnya terbakar

Solusi

1. Periksa dan perbaiki sistem kelistrikan serta komponen pompa. Pastikan kabel dan konektor dalam kondisi baik, dan periksa motor serta pompa untuk kerusakan. Verifikasi bahwa beban pompa sesuai spesifikasi. Gantilah komponen yang rusak dan pastikan perlindungan seperti fuse atau circuit breaker berfungsi dengan baik. Ganti baut propeller yang patah dan periksa keseimbangannya. Pastikan propeller terpasang dengan benar dan tidak ada kerusakan lain yang bisa menyebabkan pompa sulit berputar atau ampere melonjak tinggi.
2. Pasang rancangan jaring pada intake pompa untuk menyaring kotoran atau sampah yang masuk ke pompa, sehingga dapat mencegah benda asing tersebut masuk dan merusak pompa.



Gambar 4. 1 Perbaikan sumbatan pompa

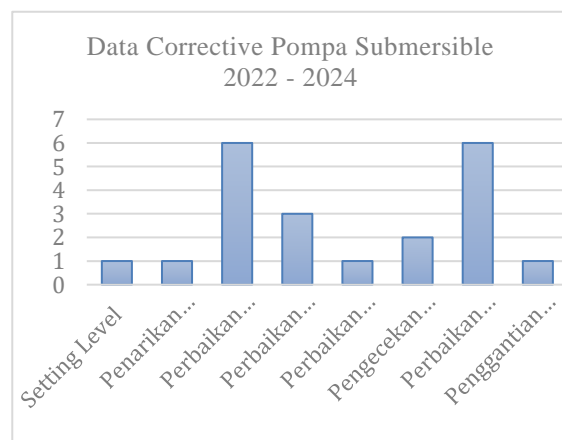
Pada gambar tersebut terlihat salah satu pompa di kolam equalisasi tempat penyimpanan limbah air mengalami penyumbatan akibat masuknya sampah ke area bawah penyedotan pompa. Penyumbatan ini menyebabkan pompa tidak dapat mendorong air ke permukaan dengan efektif. Sebagai solusi, tim mekanik mengangkat pompa ke permukaan menggunakan alat berat untuk mengeluarkan sampah yang menyumbat dan mengembalikan fungsi pompa. Dengan demikian, pompa dapat beroperasi kembali dengan normal dan efektif, memastikan sistem pengolahan limbah air berfungsi dengan baik. Upaya ini penting untuk menjaga performa dan mencegah gangguan operasional lebih lanjut.

#### Data Pemeliharaan Preventive dan Corrective Pompa Submersible

Kegiatan Perawatan	Waktu Pengecekan
pengecekan suara getaran pompa	Mingguan
Cek kerja pompa <i>submersible</i>	
Cek kebocoran oli	
Cek kondisi pipa instalasi dan cek valve	
Periksa daya pada kabel instalasi pompa	
Periksa temperature, kondisi kabel dan komponen kontrol	Bulanan
Periksa level oli	
Cek mechanical seal	
Periksa saringan pompa	
Penggantian oli pompa	6 bulan /Tahun
Cek impeller dan volute pompa	

Penjadwalan pemeliharaan preventif untuk pompa submersible bertujuan untuk menjaga keandalan operasional dengan

mencegah kerusakan besar dan mengurangi waktu henti. Pemeliharaan rutin ini tidak hanya memperpanjang umur peralatan tetapi juga mengoptimalkan kinerja pompa, sehingga efisiensi operasional tetap terjaga. Selain itu, jadwal pemeliharaan membantu memastikan bahwa standar keselamatan dan peraturan diikuti, yang pada gilirannya mengurangi risiko kecelakaan dan biaya perbaikan yang mungkin timbul. Dengan sistem pemeliharaan yang terjadwal dengan baik, stabilitas operasional dapat dipertahankan, mendukung keberlangsungan jangka panjang dari sistem secara keseluruhan.



Gambar 4. 2 Data Corrective Pompa

Berdasarkan gambar diagram diatas dapat dilihat bahwa dari hasil corrective maintenance pada tahun 2023 sampai 2024 kerusakan yang sering terjadi pada pompa submersible baik dari kerusakan bagian pompa, bagian pengontrol pompa yaitu panel VSD (*Variable Speed Drive*) dan kabel instalasi panel control. Dari tahun 2022 sampai 2024 dari pengambilan data di PT. Krakatau Tita Industri kerusakan yang paling sering terjadi dari tiga tahun terakhir ini yaitu kerusakan pada pompa submersible dan panel Control pompa yang pada tiga tahun terakhir ini terjadi kerusakan masing masing sebanyak enam kali. Hal dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu manusia disebabkan kurang telitinya dalam pengecekan dan kurang menerapkan K3, material yang digunakan rendah, lingkungan panel VSD sering terjadi keruska yang disebabkan sirkulasi panel kurang dan pada area pompa sering terjadi penyumbatan, cara penanganan yang dilakukan kurangnya komunikasi yang hanya dilakukan ketika terjadi maslah dan perlu diadakan SOP

perawatan dan perbaikan pada pompa maupun panel control.

## KESIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian pemeliharaan Pompa *Submersible* ini yaitu:

- a. Pompa jenis ini memiliki banyak keunggulan sebagai berikut :
  - Tidak menghasilkan suara bising karena posisinya berada di dalam sumur. Biaya perawatannya rendah
  - Memiliki pendingin alami karena pompa terendam dalam air. Memiliki pendingin alami karena pompa terendam dalam air.
  - Sistem pompa ini tidak memerlukan bearing dan shaft (poros) yang panjang. Dengan begitu, masalah keausan pada bearing dan shaft, yang sering terjadi pada jet pump, tidak terjadi pada pompa celup air.
- b. Pemeliharaan Pompa *Submersible* meliputi :
  1. Pengecekan suara getaran pompa
  2. Cek kerja Pompa *Submersible*
  3. Cek kebocoran oli
  4. Periksa daya kabel pada kabel instalasi pompa
  5. Periksa temperature, kondisi kabel dan komponen jontrol
  6. Periksa level oli
  7. Cek mechanical seal
  8. Periksa saringan pompa
  9. Penggantian oli pompa
  10. Cek impeller dan *volute* pompa
- c. Improvisasi yang diterapkan untuk memperpanjang umur pompa melibatkan penambahan jaring besi sebagai filter di dinding intake pompa. Jaring besi ini berfungsi untuk menyaring kotoran yang masuk melalui intake, sehingga pompa terlindungi dari kotoran, sampah, dan benda asing lainnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan penelitian ini dan merasa sulit terselesaikan dalam penulisan penelitian ini tanpa bantuan dan bimbingan dari dosen pembimbing dan pembimbing lapangan PT. Krakatau Tirta Industri . oleh karena itu saya mengucapkan terimakasih kepada kedua orang

tua dan dosen pembimbing yang telah membimbing saya dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Faradilla, A. Kajian Risiko Pengolahan Air Bersih Pt Krakatau Tirta Industri Menggunakan Metode Failure Mode And Effects Analysis.
- [2] Islam, S. S., Lestari, T., Fitriani, A., & Wardani, D. A. (2020). Analisis Preventive Maintenance Pada Mesin Produksi Dengan Metode Fuzzy Fmea. *Jtt (Jurnal Teknol. Terpadu)*, 8(1), 13-20.
- [3] Yudistira, A. D., Al Alif, R., & Syarief, S. Model Alat Uji Kerusakan Pada Pompa Sentrifugal Menggunakan Sensor Accelerometer Untuk Predictive Maintenance.
- [4] Khikmatulloh, I., Ariansyah, R., & Surbakti, D. (2023). Pemeliharaan Pompa Submersible Sebagai Sistem Sanitasi Aliran Air Limbah Rsi Jakarta Utara. *Media Pengabdian Kepada Masyarakat (Mpk)*, 2(01), 57-64.
- [5] Julianto, D. (2020). *Evaluasi Dan Optimisasi Sumur Electrical Submersible Pump Yang Memiliki Pi Tinggi Dengan Menggunakan Variable Speed Drive Dengan Frekuensi Di Atas 60hz Pada Sumur " X" Lapangan " Y"* (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Riau).
- [6] Desain Pompa Electrical Submersible Pump Di Pt Pertamina Ep Asset 5 Bunyu Field
- [7] Rasmini, W. N. (2017). Perencanaan Pemilihan Pompa Dan Sistem Kontrol Kerja Pompa Untuk Penyediaan Air Bersih Pada Rumah Tangga. *Jurnal Matrix*, 7(2), 31-37
- [8] Nasution, E. S., Pasaribu, F. I., Ramadhan, D., & Roza, I. (2023, June). Perencanaan Instalasi Listrik Di Pt. Arga Citra Kharisma Pada Down Sizing Lottemart. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Uisu (Semnastek)* (Vol. 6, No. 1, Pp. 147-152).
- [9] Jody, H., Mamahit, D. J., & Rumbayan, M. (2021). Pemanfaatan Energi Matahari Menggunakan Panel Surya Untuk Penggerak Pompa Air.
- [10] Mahrifatika, P., & Darmawan, I. A. (2022). Perbandingan Konsumsi Energi Motor Induksi 3 Fasa Antara Kontaktor Dan Variable Speed Drive (Inverter) Pada Mesin Circular Loom Di Pt. Murni Mapan Mandiri. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(2), 35-46.
- [11] Rozak, O. A., Yulanda, E. A., Laksono, P. B., Astuti, R., & Kusnadi, H. (2022). Pemasangan Sistem Kontrol Otomatis Lampu Penerangan Jalan Di Kampung Tani Sengkol Muncul. *Amma: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(04), 282-291.



- [12] Permata, E., & Lestari, I. (2020, November). Maintenance Preventive Pada Transformator Step-Down Av05 Dengan Kapasitas 150kv Di Pt. Krakatau Daya Listrik. In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fkip (Vol. 3, No. 1, Pp. 485-493).