

**LAPORAN
KERJA PRAKTIK**



**IMPLEMENTASI *PREVENTIVE MAINTENANCE* BERBASIS
ANALISIS GETARAN PADA MOTOR DAN POMPA
DI *PUMP STATION IV* PT KRAKATAU TIRTA INDUSTRI**

**Disusun Oleh:
MOCHAMAD MARWAN HAMID
NPM. 3331210068**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
2025**

Kerja Praktik

IMPLEMENTASI *PREVENTIVE MAINTENANCE* BERBASIS ANALISIS GETARAN PADA MOTOR DAN POMPA DI PUMP STATION IV PT KRAKATAU TIRTA INDUSTRI

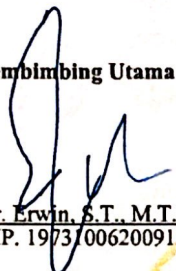
Dipersiapkan dan disusun oleh:

Mochamad Marwan Hamid

3331210068

telah diperiksa oleh Dosen Pembimbing dan diseminarkan
pada tanggal, 12 Maret 2025

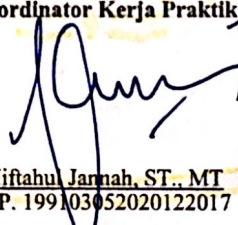
Pembimbing Utama


Dr. Erwin, S.T., M.T.
NIP. 1973/0062009121001

Anggota Dewan Penguji


Drs. Aswata Wisnuadji, Ir., MM., IPM.
NIK. 201501022056

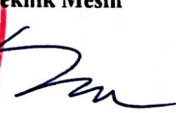
Koordinator Kerja Praktik


Miftahul Jannah, ST., MT
NIP. 199103052020122017

Kerja Praktik ini sudah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk melanjutkan Tugas Akhir



Tanggal, 14 Mei 2025
Ketua Jurusan Teknik Mesin


Ir. Dhimas Satria, ST., M.Eng
NIP. 198305102012121006



LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa:

Nama : Mochamad Marwan Hamid

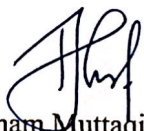
NPM : 3331210068

Program Studi : Teknik Mesin

Nama diatas telah melakukan kerja praktik lapangan di PT Krakatau Tirta Industri selama 1 bulan yang dilaksanakan pada tanggal 2 – 31 Januari 2025.

Demikian Lembar Pengesahan ini dibuat dengan sebenarnya.

Kepala Dinas
Inspeksi & Supervisi


Imam Muttaqin
NIK. 10000262



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

PENILAIAN KERJA PRAKTIK LAPANGAN OLEH INSTANSI/PERUSAHAAN

Nama Pembimbing Lapangan : Imam Muttaqin
Nama Mahasiswa : Mochamad Marwan Hamid NPM : 3331210068
Nama Instansi/Perusahaan : PT Krakatau Tirta Industri
Alamat Instansi/Perusahaan : Jl. Ir. Sutami, Kebonsari, Citangkil, Cilegon, Banten 42442
Periode Waktu Pelaksanaan KP : 2 – 31 Januari 2025
Judul Laporan :

NO	ASPEK PENILAIAN	NILAI
Kemampuan Teknis/Materi		
1	Pengetahuan tentang pekerjaan	88
2	Kemampuan komunikasi secara ilmiah (cara berbicara dan mengemukakan pendapat)	88
3	Kemampuan analisa	86
Kemampuan Non Teknis		
4	Disiplin/Tanggung Jawab	88
5	Kehadiran	90
6	Sikap	90
7	Kerjasama	90
8	Potensi Berkembang	90
9	Inisiatif	88
10	Adaptasi	88
Nilai Total		886
Nilai Rata-rata		88,6

Skala Penilaian :

50,00-54,99 = D
55,00-59,99 = C
60,00-64,99 = C+
65,00-69,99 = B-
70,00-74,99 = B
75,00-79,99 = B+
80,00-84,99 = A-
85,00-100,00 = A

Cilegon, 31 Januari 2025
Pembimbing Lapangan

Imam Muttaqin
NIK. 10000262



KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan nikmat, rahmat, serta anugerah-Nya sehingga laporan kerja praktik ini dapat terselesaikan dengan baik, meskipun jauh dari kata sempurna. Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu dan terlibat dalam proses pembuatan Laporan ini, terkhusus kepada:

1. Kedua orang tua yang selalu mendoakan dan mendukung segala aktivitas perkuliahan.
2. Bapak Dhimas Satria, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Ibu Miftahul Jannah, S.T., M.T. selaku Koordinator Kerja Praktik Teknik Mesin.
4. Bapak Erwin, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Kerja Praktik.
5. Bapak Imam Muttaqin selaku Pembimbing Lapangan di PT Krakatau Tirta Industri.
6. Seluruh Tim Dinas Inspeksi dan Supervisi PT Krakatau Tirta Industri.
7. Seluruh Tim Dinas Pusat Perawatan PT Krakatau Tirta Industri.
8. Ramdanu Gulfiannur selaku rekan mahasiswa yang mengikuti Kerja Praktik di PT Krakatau Tirta Industri.

Kami sadar akan kekurangan yang ada dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu kami harapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua kalangan adalah sangat berharga dan membantu kami. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak kalangan.

Cilegon, 5 Maret 2025



Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN JURUSAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN PERUSAHAAN.....	iii
LEMBAR PENILAIAN PERUSAHAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Kerja Praktik	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN	
2.1 Sejarah Perusahaan.....	3
2.2 Visi, Misi & Budaya Perusahaan	4
2.2.1 Visi Perusahaan	4
2.2.2 Misi Perusahaan.....	4
2.2.3 Budaya Perusahaan	4
2.3 Struktur Perusahaan.....	6
2.4 Air Bersih	7
2.4.1 Sumber Air.....	12
2.4.2 Fasilitas Pengolahan Air	14
2.4.3 Distribusi.....	16
2.4.4 Rumah Pompa.....	17
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	
3.1 Diagram Alir	19



3.2 Definisi Pompa Sentrifugal.....	20
3.3 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	21
3.4 Pengertian Getaran.....	22
3.5 Parameter Pengukuran Getaran	23
3.6 Aplikasi Getaran Pada Mesin	25
3.7 Alat Ukur Getaran.....	26
3.8 ISO 20816-3.....	27

BAB IV ANALISA PERMASALAHAN DAN PEMECAHAN MASALAH

4.1 Spesifikasi Motor dan Pompa	30
4.2 Data Hasil Pengukuran Getaran.....	32
4.3 Analisa Data Getaran	33
4.4 Tindakan Perbaikan	35
4.5 Pembahasan	36

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Penunjang Pencapaian Tujuan KP

Lampiran 2. Absensi KP

Lampiran 3. Form Bimbingan Dengan Dosen Pembimbing



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Spesifikasi Motor	31
Tabel 4.2 Spesifikasi Pompa	31
Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Getaran	32
Tabel 4.4 Standar Amplitudo Getaran.....	33



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Perusahaan	6
Gambar 2.2 Struktur Direktorat Produksi.....	6
Gambar 2.3 Diagram Alur Proses WTP Krenceng.....	7
Gambar 2.4 Diagram Alur Proses WTP Cidanau.....	10
Gambar 2.5 WTP Krenceng	12
Gambar 2.6 Sungai Cidanau	12
Gambar 2.7 Sungai Cipasauran	13
Gambar 2.8 Waduk Nadra Krenceng	14
Gambar 2.9 Instalasi Pengolahan Air (IPA) Krenceng	15
Gambar 2.10 Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cidanau	16
Gambar 2.11 Jalur Pipa Distribusi.....	17
Gambar 2.24 <i>Pump Station</i>	18
Gambar 3.1 Diagram Alir	19
Gambar 3.2 Pompa Sentrifugal	21
Gambar 3.3 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal	22
Gambar 3.4 Frekuensi dan Periode	24
Gambar 3.5 Amplitudo	24
Gambar 3.6 VibXpert II.....	27
Gambar 4.1 Motor dan Pompa	32



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pompa Pada industri modern, motor dan pompa memainkan peran penting dalam memastikan kelancaran operasional proses produksi. Kegagalan fungsi komponen-komponen ini dapat menyebabkan gangguan signifikan yang berdampak pada efisiensi dan produktivitas perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang efektif untuk memantau kondisi peralatan agar kerusakan dapat dicegah sebelum terjadi. Salah satu pendekatan yang banyak diterapkan adalah *preventive maintenance*, yang bertujuan untuk menjaga kinerja peralatan melalui inspeksi dan perawatan berkala.

Analisis vibrasi merupakan salah satu metode yang digunakan dalam *preventive maintenance* untuk mendeteksi dini potensi kerusakan pada motor dan pompa. Teknik ini memungkinkan identifikasi masalah seperti ketidakseimbangan, *misalignment*, dan keausan bantalan berdasarkan pola getaran yang dihasilkan oleh mesin. Dengan informasi ini, tindakan perawatan dapat dilakukan secara proaktif untuk mencegah kerusakan yang lebih serius.

PT Krakatau Tirta Industri, sebagai perusahaan yang bergerak dalam pengelolaan air industri, sangat bergantung pada keandalan motor dan pompa untuk mendistribusikan air secara efisien. Implementasi analisis vibrasi dalam program *preventive maintenance* menjadi solusi yang tepat untuk memastikan peralatan tetap dalam kondisi optimal, mengurangi risiko *downtime*, dan meningkatkan efisiensi operasional. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas teknik tersebut dalam mendukung operasional perusahaan.



1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang didapat pada penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana metode *preventive maintenance* diterapkan pada motor dan pompa di PT Krakatau Tirta Industri?
2. Apa hasil analisis getaran terhadap kondisi motor dan pompa tersebut?
3. Bagaimana pengaruh *preventive maintenance* terhadap performa peralatan

1.3 Tujuan Kerja Praktik

Percobaan berikut dilakukan menggunakan alat pengujian VibXpert II, dengan tujuan:

1. Menganalisis kondisi motor dan pompa menggunakan data getaran.
2. Mengidentifikasi potensi kerusakan dini pada peralatan.
3. Memberikan rekomendasi perawatan untuk meningkatkan keandalan peralatan.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang terdapat pada topik kerja praktik ini antara lain:

1. Pengukuran vibrasi dilakukan hanya pada motor listrik dan pompa yang digunakan di Pump Station IV PT Krakatau Tirta Industri.
2. Analisis vibrasi difokuskan pada parameter frekuensi dan amplitudo untuk mendeteksi ketidakseimbangan, misalignment, dan keausan bantalan.
3. Data yang digunakan merupakan hasil pengukuran selama periode KP dari tanggal 2 hingga 31 Januari 2025.



BAB II

TINJAUAN UMUM PERUSAHAAN

2.1 Sejarah Perusahaan

Pada tahun 1978 PT Krakatau Steel (Persero) Tbk mengoperasikan Unit Penjernihan Air, sebuah unit penunjang kegiatan operasional untuk menyediakan air bersih yang merupakan cikal bakal dari PT Krakatau Tirta Industri. Pada 28 Februari 1996, unit penunjang tersebut diotonomikan dan didirikan sebagai perseroan terbatas yang bernama PT Krakatau Tirta Industri dengan PT Krakatau Steel (Persero) dan PT Krakatau Industrial Estate Cilegon sebagai pemegang saham pendirinya. Badan usaha ini fokus pada penyediaan dan pengolahan air bersih. Produk berupa air bersih yang dihasilkan digunakan untuk kebutuhan masyarakat dan industri di Kota Cilegon dan sekitarnya. Terhitung sejak 30 Juni 2021, pemegang saham PT Krakatau Tirta Industri terdiri dari PT Krakatau Steel (Persero) Tbk yang memiliki 0,01% saham, PT Krakatau Sarana Infrastruktur (dahulu bernama PT Krakatau Industrial Estate Cilegon) memiliki 50,99% saham dan sejak 28 Februari 2023 PT Chandra Daya Investasi (PT CAP Group) memiliki (49%) sahamnya.

Air baku yang diambil dari Sungai Cidanau bersumber dari danau alam Rawa Dano. Air kemudian dialirkan menggunakan pipa diameter 1,4m sepanjang ± 28 km untuk diolah menjadi air bersih di Instalasi Pengolahan Air Krenceng. Kapasitas terpasang di Instalasi Pengolahan Air Krenceng adalah sebesar 2.000 liter/detik. Setelah Instalasi Pengolahan Air Cidanau dan Bendung Cipasauran selesai dibangun tahun 2018, saat ini PT Krakatau Tirta Industri dapat melayani lebih banyak kebutuhan air bersih. Kapasitas terpasang di Instalasi Pengolahan Air Cidanau adalah sebesar 600 liter/detik. Seiring perkembangan industri di kota Cilegon, kebutuhan air dengan kualitas



yang spesifik juga meningkat. PT Krakatau Tirta Industri telah mengembangkan bisnis untuk memenuhi kebutuhan pasar tersebut dengan membangun dan mengoperasikan beberapa Instalasi Pengolahan Air Demin, *Water Recycle Plant*, *Waste Water Treatment Plant* dengan teknologi membran, ultrafiltrasi, *ion exchanger* dan biologis.

2.2 Visi, Misi & Budaya Perusahaan

2.2.1 Visi Perusahaan

Visi dari PT Krakatau Tirta Industri yaitu perusahaan penyedia air terintegrasi terkemuka di Indonesia.

2.2.2 Misi Perusahaan

Misi dari PT Krakatau Tirta Industri yaitu menyediakan air dan solusinya bagi industri dan masyarakat dengan mengutamakan keharmonisan lingkungan.

2.2.3 Budaya Perusahaan

Berikut ini budaya perusahaan di PT Krakatau Tirta Industri.

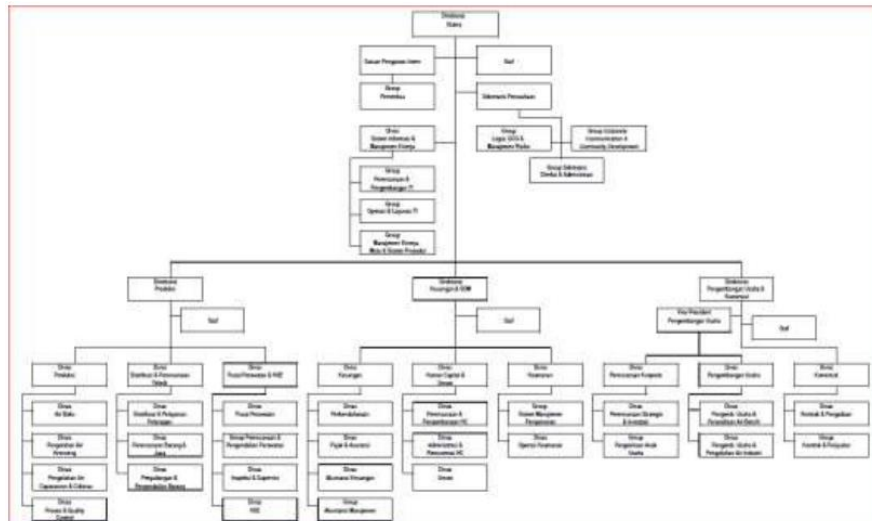
1. Amanah
 - a. Memegang teguh kepercayaan yang diberikan.
 - b. Memenuhi janji dan komitmen.
 - c. Bertanggung jawab atas tugas, keputusan dan tindakan yang dilakukan.
 - d. Berpegang teguh kepada nilai moral dan etika.
2. Kompeten
 - a. Terus belajar dan mengembangkan kapabilitas.
 - b. Meningkatkan kompetensi diri untuk menjawab tantangan yang selalu berubah.
 - c. Membantu orang lain belajar.
 - d. Menyelesaikan tugas dengan kualitas terbaik.



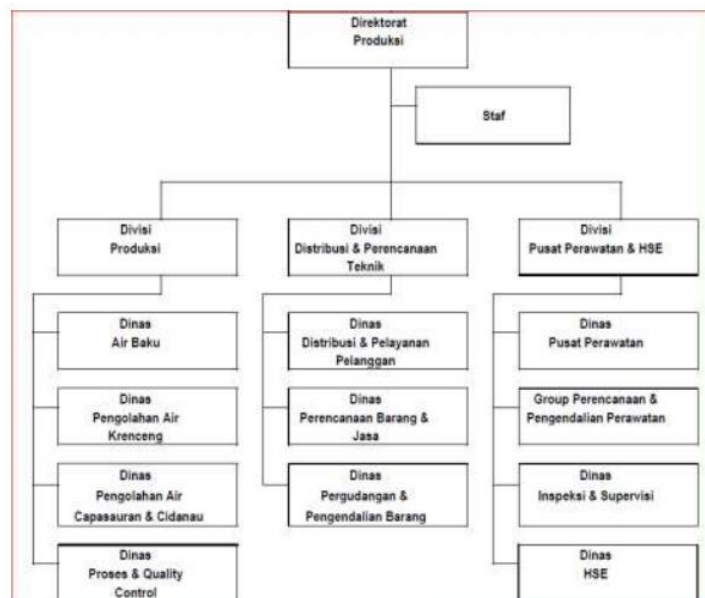
-
-
3. Harmonis
 - a. Saling peduli dan menghargai perbedaan.
 - b. Menghargai setiap orang apapun latar belakangnya.
 - c. Suka menolong orang lain.
 - d. Membangun lingkungan kerja yang kondusif.
 4. Loyal
 - a. Berdedikasi dan mengutamakan kepentingan bangsa dan negara
 - b. Menjaga nama baik sesama karyawan, pimpinan, BUMN dan negara.
 - c. Rela berkorban untuk tujuan yang lebih besar.
 - d. Patuh pada pimpinan sepanjang tidak bertentangan dengan hukum dan etika.
 5. Adaptif
 - a. Terus berinovasi dan antusias dalam menggerakkan ataupun menghadapi perubahan.
 - b. Cepat menyesuaikan diri untuk menjadi lebih baik.
 - c. Terus menerus melakukan perbaikan mengikuti perkembangan teknologi.
 - d. Bertindak proaktif.
 6. Kolaboratif
 - a. Membangun kerjasama yang sinergis.
 - b. Memberi kesempatan kepada berbagai pihak yang berkontribusi.
 - c. Terbuka dalam bekerja sama untuk menghasilkan nilai tambah.
 - d. Menggerakkan pemanfaatan berbagai sumber daya untuk tujuan bersama

2.3 Struktur Perusahaan

Berikut ini struktur organisasi dari perusahaan PT. Krakatau Tirta Industri dan direktorat dari divisi tempat magang.



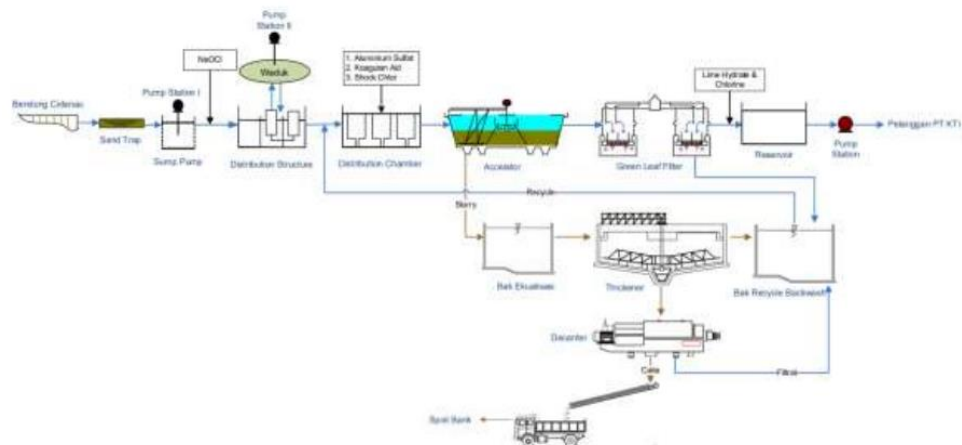
Gambar 2.1 Struktur Perusahaan
(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)



Gambar 2.2 Struktur Direktorat Produksi
(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

2.4 Pengolahan Air Bersih

Pada PT Krakatau Tirta Industri, terdapat dua tempat atau water treatment plant (WTP) yang dikhususkan untuk mengolah air bersih, yaitu WTP Krenceng dan Cidanau. Proses pengolahan air bersih pada *Water Treatment Plant* (WTP) Krenceng terbagi kedalam beberapa tahapan, berikut ini alur proses produksi pada WTP Krenceng.



Gambar 2.3 Diagram Alur Proses WTP Krenceng
(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

a. Tahapan Penyaluran Air Baku

Proses penyaluran air baku dilakukan pada unit yang biasa disebut *distribution chamber*. *Distribution chamber* merupakan tempat pertemuan antara air baku yang berasal dari Sungai Cidanau dan Waduk Nadra Krenceng. Air baku pada *distribution structure* kemudian akan dialirkan dengan menggunakan pompa menuju WTP Krenceng.

b. Tahapan Koagulasi

Koagulasi merupakan suatu proses pembesaran ukuran partikel-partikel di dalam air akibat adanya penambahan suatu zat kimia yang disebut dengan istilah koagulan. Pada tahapan koagulasi, yang terjadi di *distribution chamber* proses koagulasi yang digunakan berupa koagulasi



terjunan (hidrolis) dengan menggunakan koagulan berupa aluminium sulfat dan juga dilakukan injeksi gas klorin (*shock chlorination*) yang berfungsi untuk perawatan pipa dan bangunan pengolahan air dari lumut dan mikroba. Penggunaan proses koagulasi hidrolis adalah bertujuan untuk menggabungkan partikel-partikel kecil yang sulit untuk mengendap dan berubah menjadi flok-flok.

c. Tahapan Flokulasi

Flokulasi merupakan suatu proses pembentukan flok pada partikel-partikel ringan yang tidak tersuspensi secara sempurna oleh koagulan. Proses tersebut dilakukan dengan menambahkan flokulan. Di dalam proses flokulasi, terdapat proses penggabungan beberapa partikel menjadi suatu flok dengan ukuran yang lebih besar, sehingga lebih mudah untuk diendapkan. Pada proses flokulasi, flok-flok yang terbentuk pada *distribution chamber* akan berikatan dan membentuk flok yang lebih besar dengan adanya bantuan pengadukan lambat agar flok-flok yang telah terbentuk tidak pecah kembali. Flok-flok yang menyatu akan dengan mudah mengendap pada dasar *accelerator*.

d. Tahapan Sedimentasi

Sedimentasi merupakan suatu proses pemisahan campuran padatan dan cairan yang dilakukan untuk mendapatkan hasil berupa cairan bening (jernih) dan juga padatan dengan tingkat konsentrasi yang tinggi. Proses sedimentasi juga dilakukan dengan menggunakan prinsip gaya gravitasi. Proses sedimentasi yang terjadi di dalam *accelerator*. Terdapat 3 unit *accelerator* dalam WTP Krenceng. Proses sedimentasi yang terjadi di *accelerator* yaitu pada bagian zona pengendapan (*clarifier*). Di daerah ini dilengkapi dengan satu unit *scraper* yang berputar secara kontinu dengan tenaga motor 1,1 kW yang berfungsi untuk mendorong lumpur ke daerah bak lumpur. Terdapat 4 buah bak lumpur (*hopper*) yang berfungsi sebagai penampung lumpur (*slurry*) sebelum dialirkan ke pipa pembuangan.



Kemudian air hasil proses sedimentasi dari accelator akan mengalir ke bagian tepi accelator untuk dialirkan menuju tahap selanjutnya.

- e. Tahapan Aerasi Air yang berasal dari accelator kemudian dialirkan menuju bak aerasi untuk dilakukannya proses aerasi. Aerasi merupakan suatu proses penyaluran atau perpindahan gas berupa oksigen dari fase gas menuju fase cair. Tujuan dari dilakukannya proses aerasi dalam pengolahan air bersih yaitu untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut di dalam air. Terdapat 5 unit bak aerasi dalam WTP Krenceng. Air hasil proses pada accelator akan mengalir menuju sistem green leaf filter. Sebelum masuk tahap filtrasi (*green leaf filter*) air hasil proses di *accelator* akan masuk menuju *grean leaf filter* dengan bantuan pemvakuman pada bak aerasi, yang mana disetiap unit bak aerasi terdapat 1 tabung vakum dan beberapa *solenoid valve* berfungsi untuk pemvakuman proses inlet dan backwash. Selain dari meningkatkan kadar oksigen pada air bersih, proses aerasi juga berfungsi untuk memisahkan logam-logam yang tidak diinginkan seperti besi dan mangan.

- f. Tahapan Filtrasi

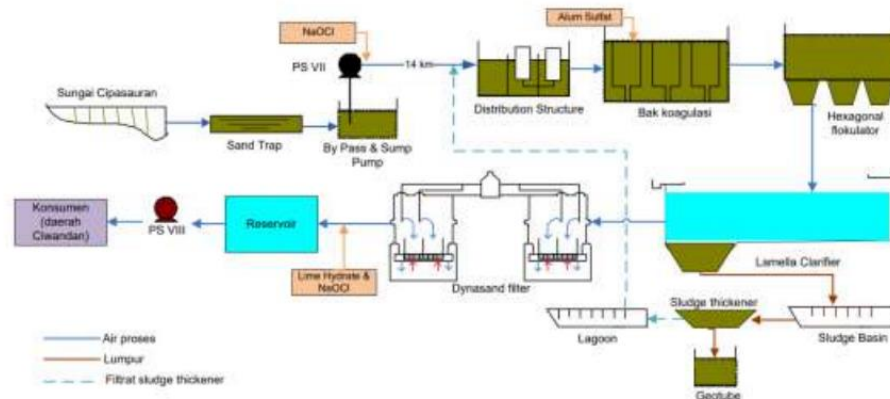
Setelah melalui proses aerasi, tahapan selanjutnya yaitu proses filtrasi pada air olahan. Filtrasi atau penyaringan merupakan suatu proses pemisahan zat padat yang berada dalam suatu fluida dengan cara melewatkan atau mengalirkan fluida tersebut melalui media berpori. Pada WTP Krenceng, proses penyaringan terjadi pada green leaf filter. Terdapat 5 unit filter berbentuk bak segi empat. Setiap filter terbagi menjadi 4 bagian. Adapun media filtrasi yang digunakan yaitu pasir kuarsa. Air yang telah melalui tahap aerasi akan masuk kedalam grean leaf filter, setiap grean leaf filter terbagi menjadi 4 filter 15 *chamber*. Setelah melewati lapisan pasir kuarsa, air akan meninggalkan filter chamber dan akan menyatu menuju saluran pengumpul air bersih yang selanjutnya akan dialirkan menuju ground reservoir.



g. Tahapan Disinfeksi dan Netralisasi

Air bersih yang telah melalui tahap filtrasi kemudian dialirkan menuju sebuah kanal untuk dilakukan proses netralisasi dan desinfeksi. Tahap netralisasi merupakan tahap penambahan kapur cair ke dalam air bersih. Kapur cair (*lime hydrate*) memiliki sifat basa, sedangkan air bersih hasil dari proses penyaringan masih bersifat asam. Tujuan dari proses netralisasi yaitu untuk meningkatkan nilai pH yang dimiliki air bersih menjadi netral. Kapur cair ini dialirkan dengan bantuan pompa jenis screw dengan daya motor 3,7 kW dan pada jalur instalasinya dilengkapi dengan 1 unit *actuator valve* yang bisa dioperasikan pada *control room*. Kemudian tahap desinfeksi merupakan tahap penambahan gas klorin ke dalam air bersih yang bertujuan untuk menghilangkan kandungan organisme berupa virus ataupun bakteri yang berpotensi menimbulkan penyakit (Wiyono, N.et al., 2017). Sebelum air bersih masuk ke *ground reservoir*, pada kanal airbersih gas klorin ditambahkan dengan bantuan alat *control residual analyzer* yang berfungsi sebagai pengontrol kadungan sisa klorin dalam air.

WTP Cidanau merupakan tempat pengolahan air bersih yang memiliki kapasitas lebih kecil dari WTP Krenceng, yaitu hanya berkisar 600 Lps. Berikut ini merupakan jabaran beberapa tahapan yang harus dilakukan untuk dapat mengubah air baku menjadi air bersih terutama pada WTP Cidanau. Tahapan pengolahan air ini umumnya dibagi menjadi 3 proses penting, yaitu dapat dilihat pada diagram alur proses WTP Cidanau berikut ini.



Gambar 2.4 Diagram Alur Proses WTP Cidanau

(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

1. Tahapan Penampungan (*Intake*)

Tahapan pertama yaitu penampungan air. Air baku yang berasal dari sungai akan dibendung kemudian disaring untuk memisahkan antara air dengan material-material besar yang ikut terbawa dengan air menggunakan sand trap. Setelah material-material tersebut berhasil disaring, selanjutnya air akan masuk kedalam bak distribusi atau yang biasa disebut dengan *distribution structure*. *Distribution structure* ini berfungsi sebagai bak pembagi air baku yang berasal dari sumber yang berbeda-beda.

2. Tahapan Pengolahan (*Water Treatment*) Setelah melalui penampungan air baku, selanjutnya air baku tersebut akan diproses sebelum akhirnya akan menjadi air bersih dengan beberapa tahapan pengolahan. Tahapan pengolahan air di WTP Cidanau ini prosesnya hampir sama dengan Tahap pengolahan di WTP Krenceng, hanya saja peralatan yang digunakan lebih mudah dalam proses perbaikannya dikarenakan tidak banyak menggunakan mesin atau peralatan yang bermotor.

3. Tahapan Penampungan (*Reservoir*) Setelah air baku tersebut diolah menjadi air bersih, selanjutnya air akan masuk kedalam tahapan

penampungan. Pada tahapan ini, air akan terlebih dahulu ditampung sebelum dapat dikirim oleh pompa distribusi kepada konsumen. Tempat penampungan air ini disebut dengan reservoir.

Air Bersih adalah produk utama dari produksi di PT Krakatau Tirta Industri. PT Krakatau Tirta Industri (PT KTI) melayani kebutuhan air bersih PT Krakatau Steel (Persero) Tbk. Dalam perjalanannya, PT KTI telah melayani PT Krakatau Posco, PT Asahimas Chemical, PT Chandra Asri Petrochemical Tbk, dan berbagai perusahaan lain di kawasan industri strategis Kota Cilegon. Berikut ini ilustrasi dari WTP yang ada di Krenceng.



Gambar 2.5 WTP Krenceng

(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

2.4.1 Sumber Air

Terdapat beberapa sumber air yang digunakan PT KTI untuk menunjang produksinya yaitu diantaranya:

1. Sungai Cidanau

Sungai Cidanau merupakan salah satu sungai yang termasuk dalam Daerah Aliran Sungai (DAS) Cidanau, dengan luas 22.620 Ha. Sungai Cidanau memiliki andil penting dalam mendukung keberlangsungan pembangunan di Provinsi Banten. Selain memiliki sumber daya air yang sangat potensial, DAS Cidanau memiliki situs konservasi yang endemik yaitu Rawa Dano. Rawa

Dano merupakan kawasan rawa seluas 2.500 Ha dan ditetapkan sebagai cagar alam. DAS Cidanau memiliki debit rata-rata air permukaan sebesar 2.000 liter/detik.



Gambar 2.6 Sungai Cidanau
(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

2. Sungai Cipasauran

Lokasi Daerah Aliran Sungai Cipasauran terletak pada ± 48 km dari Cilegon ke arah Labuan. Luas DAS Cipasauran adalah 41,52 km². Sesuai dengan Surat Ijin Penggunaan dan/atau Pemanfaatan Air (SIPPA) nomor (No.570/4/SIPPA-DPMPTSP/II/2018), debit air yang dapat diolah sebesar 800 liter/detik.



Gambar 2.7 Sungai Cipasauran
(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

3. Waduk Nadra Krenceng

Pada tahun 1977 PT Krakatau Steel (Persero) Tbk. membangun danau buatan. Danau buatan ini berfungsi sebagai penampung air baku yang digunakan ketika sedang terjadi kekurangan pasokan air baku dari sungai Cidanau. Lokasi yang dipilih berada di Desa Masigit, Kecamatan Ciwandan, Kota Cilegon, Provinsi Banten. Danau buatan ini kemudian disebut sebagai Waduk Nadra Krenceng. Sebagian besar air yang ditampung ke dalam Waduk Nadra Krenceng ini berasal dari Sungai Cidanau yang berjarak ± 27 km yang disalurkan melalui jalur perpipaan. Waduk Nadra Krenceng didesain memiliki Muka Air Normal +20,10 m (3.472.000 m³), Muka Air Minimum +18,5 m (1.735.000 m³), dan Muka Air Tinggi +21,70 m (5.359.000 m³) di atas permukaan tanah.



Gambar 2.8 Waduk Nadra Krenceng
(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

2.4.2 Fasilitas Pengolahan Air

1. Instalasi Pengolahan Air (IPA) Krenceng

IPA Krenceng berdiri sejak tahun 1979 dan merupakan salah satu unit penunjang pengolahan air milik PT Krakatau Steel (Persero) Tbk (PT KS). Pada tahun 1996 ditetapkan sebagai anak

perusahaan PT KS dengan nama PT Krakatau Tirta Industri. IPA Krenceng memiliki kapasitas terpasang sebesar 2.000 liter per detik. IPA ini beroperasi dengan menggunakan air yang berasal dari sungai Cidanau. PT KTI memiliki fasilitas bendung dan intake Cidanau yang terletak sekitar 600 m dari hilir sungai Cidanau. Bendung Cidanau dengan panjang 30 m terletak melintang di sungai Cidanau berfungsi untuk menaikkan level air yang akan dialirkan menuju *sandtrap*. Pengalihan tersebut telah disesuaikan dengan debit aliran maksimum 3.500 liter/detik, dan dialirkan menuju *Pump station* 1 Cidanau. *Pump station* 1 Cidanau memiliki fasilitas 4 unit pompa dengan kapasitas 1.000-3.500 m³/jam yang ditransmisikan melalui pipa transmisi berukuran 1.400 mm sejauh $\pm 27,2$ km ke IPA Krenceng.



Gambar 2.9 Instalasi Pengolahan Air (IPA) Krenceng
(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

2. Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cidanau

IPA Cidanau beroperasi pada tahun 2018 menggunakan sumber air baku yang berasal dari Bendung Cipasauran. Air baku dialirkan menggunakan pompa menuju unit pengolahan yang berada di Cidanau. Terdapat 3 unit pompa *intake* dengan kapasitas masing-masing 400 liter/detik. Bendung Cipasauran terletak ± 45 km dari Cilegon ke arah Labuan, merupakan suatu

bangunan peninggi air sungai Cipasauran agar dapat disadap dan dialirkan ke IPA Cidanau yang dikelola oleh PT KTI. Bendung Cipasauran selesai dibangun pada tahun 2017, mempunyai lebar total 30 m dan tinggi 6,5 m. IPA dilengkapi dengan bangunan pengambilan (*intake*), bangunan pembilas dan saluran kantong lumpur/sand trap yang diletakan pada bagian kanan bendung.



Gambar 2.10 Instalasi Pengolahan Air (IPA) Cidanau
(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

2.4.3 Distribusi

Air bersih yang diproduksi oleh PT. Krakatau Tirta Industri didistribusikan kepada pelanggan melalui jalur perpipaan. Jalur pendistribusiannya dibagi menjadi:

1. Wilayah Barat

Unit Produksi PT KS, PT KS & Group, Pelindo Cigading, IP UBP Suralaya, Kawasan Industri KIEC, PT Asahimas Chemical, PT Chandra Asri Petrochemical, PT Dongjin Indonesia, PT Lautan Otsuka Chemical, PT Indorama Petrochemical, PT Permata Dunia Sukses Utama, PT Jawamanis Rafinasi, PT Sentra Usahatama Jaya, dan lain-lain.

2. Wilayah Timur

PT Krakatau Wajatama, Rumah Sakit Krakatau Medika, The Royale Krakatau Hotel, Krakatau Country Club, Perkantoran PT Krakatau Steel, PDAM Cilegon Mandiri, dan lain-lain.



Gambar 2.11 Jalur Pipa Distribusi

(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

2.4.4 Rumah Pompa

Untuk memenuhi kebutuhan Wilayah Barat dan Timur tersebut, terdapat beberapa rumah pompa (PS/*Pump Station*) yang beroperasi untuk mendistribusikan air bersih, antara lain:

1. Rumah Pompa III

5 unit pompa jenis sentrifugal horizontal, 3 unit pompa digunakan untuk mengalirkan air ke tower dengan kapasitas debit air 900 m³/jam, sedangkan untuk 2 unit pompa digunakan untuk mengalirkan air ke PS V (SEPS) dengan kapasitas 1.080 m³/jam.

2. Rumah Pompa IV & VI

5 unit pompa di PS IV dan 6 unit pompa di PS VI, masing-masing pompa memiliki kapasitas debit air 900 m³/jam.

3. Rumah Pompa V

5 unit pompa jenis sentrifugal horizontal memiliki kapasitas debit air 252 m³/jam dan 504 m³/jam.

4. Rumah Pompa Air Bersih Cidanau

4 unit pompa memiliki kapasitas debit air 210 m³/jam.



Gambar 2.12 *Pump Station*

(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

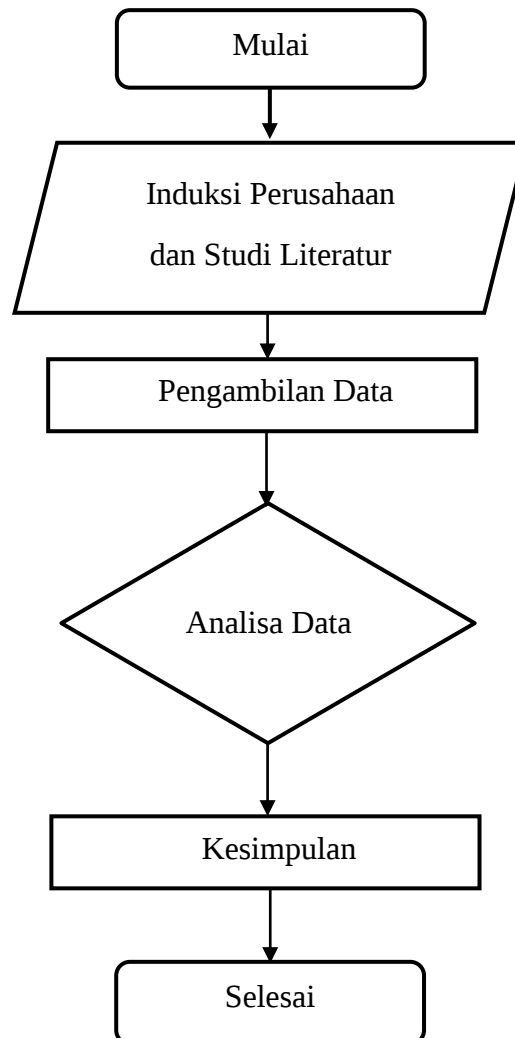


BAB III

TINJAUAN UMUM

3.1 Diagram Alir

Berikut merupakan diagram alir dari Laporan Kerja Praktik Implementasi *Preventive Maintenance* Berbasis Analisis Getaran Pada Motor dan Pompa di *Pump Station IV* PT Krakatau Tirta Industri dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir



3.2 Definisi Pompa Sentrifugal

Pompa adalah alat untuk memindahkan fluida dari tempat satu ketempat lainnya yang bekerja atas dasar mengkonversikan energi mekanik menjadi energi kinetik. Energi mekanik yang diberikan alat tersebut digunakan untuk meningkatkan kecepatan, tekanan atau elevasi (ketinggian). Pada umumnya pompa digerakkan oleh motor, mesin atau sejenisnya. Pompa air adalah suatu alat transportasi fluida cair, yang mana alat ini juga sudah umum dipakai dan dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Manfaatnya yang cukup baik dalam membantu menyelesaikan suatu persoalan yang berkaitan dengan pemindahan air/fluida cair menjadikan pompa air umum dipergunakan dalam dunia industri maupun rumah tangga. Untuk pemilihan jenis pompa yang dipakai itu didasari dari nilai ekonomis dan jarak fluida yang akan dipindahkan. Dimana prinsip kerjanya sendiri yaitu mengubah suatu energi mekanik menjadi potensial fluida. Dilihat secara mekanisme kerja, pompa terbagi menjadi tiga jenis antara lain pompa torak, pompa *rotary* dan pompa sentrifugal (Seri et al., n.d.).

Pompa merupakan suatu alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat lain, melalui suatu media dengan cara memberikan energi pada cairan yang dipindahkan mengkonversi energi mekanik menjadi energi kinetik. Energi mekanik yang diberikan pompa digunakan untuk meningkatkan kecepatan, tekanan, atau elevasi (ketinggian). Pada umumnya pompa digerakkan oleh motor, mesin atau sejenisnya. Banyak faktor yang menyebabkan jenis dan ukuran pompa serta bahan pembuatnya berbeda, antara lain dipengaruhi oleh jenis fluida dan volume fluida, tinggi dan jarak pengangkutan fluida, serta tekanan yang diperlukan dan sebagainya. Prinsip kerja pompa itu sendiri membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*) (Harahap & Fakhruddin, 2018).

Pompa sentrifugal adalah salah satu jenis pompa pemindah fluida dengan sistem kerja mengubah energi mekanik dalam bentuk kerja poros

menjadi energi fluida melalui suatu *impeller* yang berputar didalam casing. Dimana *impeller* pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair sehingga energi yang didapat menjadi besar. Jadi energi-energi inilah yang mengakibatkan pertambahan head tekanan, head kecepatan dan head potensial pada zat cair yang mengalir secara kontinyu. Head dapat diartikan sebagai energi per satuan berat fluida. Satuan dari *head* (H) ialah meter atau feet fluida. Pada perpompaan, head diukur dengan cara menghitung beda tekanan total antara pipa isap dan pipa tekan, apabila proses pengukuran dilakukan pada ketinggian yang sama. Secara istilah yang lebih umum daya dorong pompa disebut sebagai head pompa. Semakin tinggi head maka daya yang dihasilkan pompa juga semakin tinggi (Seri et al., n.d.).

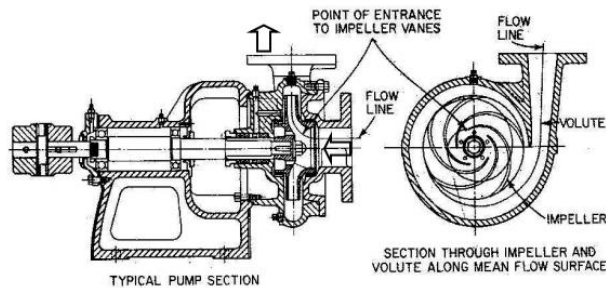


Gambar 3.2 Pompa Sentrifugal
(Sumber: sentralpompa.com)

3.3 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal

Prinsip kerja pompa sentrifugal adalah daya yang diberikan ke poros pompa untuk memutar *impeller* dan menimbulkan gaya sentrifugal, sehingga menyebabkan perbedaan tekanan antara sisi dalam dan sisi luar *impeller*. Hal tersebut berakibat cairan yang tadinya berada dibagian sisi dalam *impeller* bergerak ke bagian luar *impeller* dan masuk ke *volut*. *Impeller* pompa berfungsi memberikan kerja kepada zat cair, sehingga energi yang dikandungnya menjadi bertambah besar. Pada rumah keong/*volut* kecepatan fluida diubah

menjadi energi tekanan. Pada Gambar 2.2 ditunjukkan gambar potongan melintang dan memanjang dari pompa sentrifugal satu tingkat.



Gambar 3.3 Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal

(Sumber: pompaini.com)

Untuk menambah head pada pompa sentrifugal, pada rumah pompa/volute-nya dilengkapi dengan difuser. Difuser berfungsi untuk membelokkan arah aliran fluida yang keluar dari sudu-sudu/*impeller*. Akibatnya kecepatan fluida menjadi turun, dengan menurunnya kecepatan fluida, maka tekanan fluida yang keluar dari pompa akan bertambah besar, sehingga menaikkan *head* pompa (Saidah, 2017).

Dalam menciptakan perbedaan tekanan antara sisi masuk dan sisi buang, pompa sentrifugal berkerja dengan prinsip sebagai berikut :

- Gaya sentrifugal bekerja pada *impeller* untuk mendorong fluida ke sisi luar sehingga kecepatan fluida meningkat.
- Kecepatan fluida yang tinggi diubah oleh casing pompa (*volute* atau *diffuser*) menjadi tekanan atau head.

3.4 Pengertian Getaran

Getaran adalah gerakan bolak-balik dalam suatu interval waktu tertentu. Getaran berhubungan dengan gerak osilasi benda dan gaya yang berhubungan dengan gerak tersebut. Semua benda yang mempunyai massa dan elastisitas mampu bergetar, jadi kebanyakan mesin dan struktur rekayasa



(*engineering*) mengalami getaran sampai derajat tertentu dan rancangannya biasanya memerlukan pertimbangan sifat osilasinya (No & Siagian, 2022). Getaran merupakan efek suatu sumber yang memakai satuan ukuran hertz. Getaran (*vibrasi*) adalah suatu faktor fisik yang menjalar ke tubuh manusia, mulai dari tangan sampai keseluruhan tubuh turut bergetar (*oscilation*) akibat getaran peralatan mekanis yang dipergunakan dalam tempat kerja. Vibrasi adalah getaran, dapat disebabkan oleh getaran udara atau getaran mekanis, misalnya mesin atau alat-alat mekanis lainnya (Rokhman, 2016).

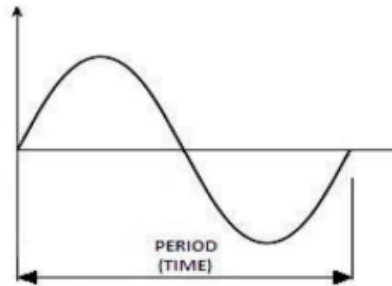
Disamping osilasi mekanis, pengertian getaran juga terdapat pada bagian lain seperti gelombang elektromagnetik, akustik, dan arus bolak balik. Kadang-kadang satu kondisi interaksi antara masalah yang berbeda terjadi, misalnya getaran mekanis menyebabkan osilasi listrik atau sebaliknya. Prinsip dasar, analisis, persamaan matematika dan terminologi untuk fenomena getaran sama pada setiap bidang. Setiap benda yang memiliki massa dan sifat elastisitas jika diberi gangguan (rangsangan), maka benda atau sistem tersebut akan bergetar. Berdasarkan penyebab suatu benda atau sistem bergetar maka getaran dapat diklasifikasikan sebagai getaran bebas dan getaran paksa (Abbas & Rahman, n.d.).

3.5 Parameter Pengukuran Getaran

Pengukuran getaran dapat dilakukan dengan bantuan alat vibration meter yang dapat digunakan untuk mengukur perpindahan getaran (d , mm), kecepatan getaran (v , cm/s), dan percepatan getaran (a , m/s²). Perpindahan getaran adalah jarak yang ditempuh oleh bagian yang bergetar yang besarnya setengah dari *peak to peak* (m). Kecepatan getaran biasa dinyatakan dalam m/s (*peak*) yang merupakan indikator dari kecepatan puncak (*velocity peak*) yang berkorelasi dengan intensitas getaran. Percepatan getaran didefinisikan sebagai laju perubahan kecepatan dinyatakan dalam m/s² (A. Hamid, 2012).

1) Frekuensi

Didefinisikan sebagai jumlah gelombang yang terjadi dalam satuan waktu $[1/\text{det}] = [\text{Hertz}]$. Satuan yang biasa digunakan dalam suatu pengukuran adalah Revolution per Minutes (RPM) yaitu 60x frekuensi dalam Hertz. Adapun gambarnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

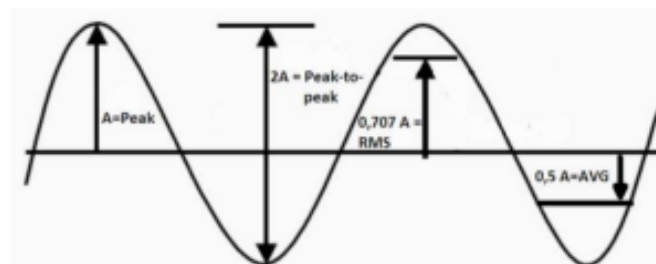


Gambar 3.4 Frekuensi dan Periode

(Sumber: jurnalsiagian.com)

2) Amplitudo

Didefinisikan sebagai besaran simpangan maksimum dari benda yang bergetar. Amplitude dapat diwakili sebagai displacement [mils], Velocity [in/s], atau acceleration [in/s²]. Semua pengukuran getaran yang mana diwakili oleh *displacement*, *velocity*, ataupun *acceleration* mempunyai elemen-elemen yang bisa digunakan dalam menggambarkan suatu fungsi. Elemen-elemen itu antara lain adalah seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.5 Amplitudo

(Sumber: jurnalsiagian.com)



3) *Peak to peak*

Besaran ini bisa dihubungkan dengan besarnya jarak maksimum yang terjadi. Harga *peak to-peak* yaitu jarak dari puncak ke lembah dari data gelombang getaran.

4) *Zero to peak*

Nilai *Zero-to-peak* bisa didapatkan dari setengah *peak to peak* (A) atau juga bisa didapat dengan mengukur dari titik referensi menuju peak.

5) *Root Mean Square* (RMS)

Diartikan sebagai nilai statistik rata-rata dari amplitude yang dihasilkan oleh getaran mesin. Nilai RMS 0,707 dari peak (A) (Haryo Febrianto, 2018)

3.6 Aplikasi Getaran Pada Mesin

Analisa getaran merupakan salah satu cara yang sangat bermanfaat sebagai prediksi awal terhadap adanya masalah pada mekanikal, elektrik dan proses pada peralatan, mesin-mesin dan sistem proses yang kontinu di pabrik. Teknik analisa getaran juga digunakan sebagai teknik untuk mendiagnosa, yang dapat diaplikasikan antara lain untuk: *acceptance testing*, pengendalian mutu, mendeteksi bagian yang mengalami kelonggaran, pengendalian kebisingan, mendeteksi adanya kebocoran, desain dan rekayasa mesin, dan optimasi produksi. beberapa masalah yang mungkin menjadi penyebabnya antara lain (Ersandi & Susatio, 2013):

- 1) Ketidakseimbangan pada Poros: Hasil analisis getaran menunjukkan bahwa poros utama mesin mengalami ketidakseimbangan yang signifikan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh keausan yang tidak merata pada beberapa bagian mesin atau kesalahan perakitan awal.
- 2) *Missalignment* pada Komponen Penting: Analisis getaran juga mengungkapkan adanya *missalignment* pada beberapa komponen kunci, seperti kopling dan poros lainnya. Hal ini diperkirakan disebabkan oleh



perubahan suhu yang signifikan di sekitar mesin, yang mengakibatkan pergeseran yang tidak diinginkan.

- 3) Kerusakan Bantalan: Pemeriksaan mendalam menunjukkan adanya kerusakan pada bantalan tertentu yang berfungsi sebagai penopang poros. Kerusakan ini kemungkinan disebabkan oleh beban yang berlebihan atau kurangnya pelumasan yang tepat.
- 4) Resonansi Struktural: Analisis lebih lanjut mengungkapkan adanya fenomena resonansi pada struktur mesin yang terjadi pada beberapa kecepatan operasional tertentu. Hal ini mengakibatkan getaran yang berlebihan dan dapat merusak komponen lainnya.

3.7 Alat Ukur Getaran

Vibration meter adalah alat penting dalam dunia industri untuk memantau kondisi mesin. Salah satu perangkat canggih yang sering digunakan adalah VibXpert II, alat analisis getaran yang dikenal akan keandalannya. Agar VibXpert II tetap bekerja dengan optimal, kalibrasi secara berkala sangat diperlukan. Artikel ini membahas apa itu VibXpert II, pentingnya kalibrasi, keunggulan alat ini, proses jasa kalibrasi, manfaatnya, dan alasan memilih layanan jasa kalibrasi vibration meter yang terpercaya. VibXpert II adalah alat analisis getaran multifungsi yang digunakan untuk mengukur dan menganalisis data getaran pada mesin industri. Alat ini mampu:

- 1) Mengukur berbagai parameter getaran seperti kecepatan, percepatan, dan perpindahan.
- 2) Melakukan analisis spektrum untuk mendeteksi masalah seperti ketidakseimbangan, misalignment, atau kerusakan bearing.
- 3) Mendukung berbagai aplikasi industri, termasuk pemantauan kondisi mesin dan pelaksanaan program pemeliharaan prediktif.

VibXpert II dirancang untuk memberikan data akurat yang membantu teknisi dalam mengambil keputusan pemeliharaan mesin. Namun, agar alat

ini tetap memberikan hasil yang optimal, kalibrasi secara berkala sangat penting (Sistem et al., 2022)



Gambar 3.6 VibXpert II

(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

3.8 ISO 20816-3

Dokumen ini menetapkan persyaratan umum untuk mengevaluasi getaran berbagai jenis mesin industri yang digabungkan dengan daya di atas 15 kW dan kecepatan operasi antara 120 r/min dan 30.000 r/min saat pengukuran dilakukan di tempat. Pedoman untuk menerapkan kriteria evaluasi disediakan untuk pengukuran yang dilakukan pada bagian yang tidak berputar dan berputar dalam kondisi operasi normal. Pedoman disajikan dalam bentuk nilai getaran yang berjalan stabil dan dalam bentuk perubahan pada besarnya getaran, yang dapat terjadi pada nilai-nilai yang stabil ini. Nilai-nilai numerik yang disajikan dimaksudkan untuk berfungsi sebagai pedoman berdasarkan pengalaman mesin di seluruh dunia, tetapi harus diterapkan dengan memperhatikan fitur-fitur mesin tertentu yang dapat menyebabkan nilai-nilai ini menjadi tidak tepat. Secara umum, kondisi mesin dinilai dengan mempertimbangkan getaran poros dan getaran struktural



terkait, serta komponen frekuensi tertentu, yang tidak selalu berhubungan dengan nilai-nilai keparahan pita lebar yang disajikan. Jenis mesin yang dicakup dalam dokumen ini meliputi:

- a) Turbin uap dan generator dengan output kurang dari atau sama dengan 40 MW (lihat Catatan 1 dan Catatan 2)
- b) Turbin uap dan generator dengan output lebih besar dari 40 MW yang umumnya beroperasi pada kecepatan selain 1.500 putaran/menit, 1.800 putaran/menit, 3.000 putaran/menit, atau 3.600 putaran/menit (walaupun generator jarang termasuk dalam kategori ini) (lihat Catatan 1)
- c) Kompresor putar
- d) Turbin gas industri dengan output kurang dari atau sama dengan 3 MW (lihat Catatan 2)
- e) Turbofan
- f) Motor listrik jenis apa pun, jika koplingnya fleksibel. Bila motor dikopel secara kaku ke jenis mesin yang dicakup oleh bagian lain dari ISO 20816, motor dapat dinilai berdasarkan bagian lain tersebut atau berdasarkan ISO 20816-3
- g) Gulungan dan pabrik
- h) Konveyor
- i) Kopling kecepatan variabel
- j) Blower atau kipas (lihat Catatan 3)

Catatan 1: Turbin uap, turbin gas, dan generator berbasis lahan dengan kapasitas lebih dari 40 MW, yang beroperasi pada 1.500 putaran/menit, 1.800 putaran/menit, 3.000 putaran/menit, atau 3.600 putaran/menit tercakup dalam persyaratan ISO 20816-2. Generator pada pembangkit listrik tenaga air tercakup dalam ISO 20816-5. Catatan 2: Turbin gas dengan daya lebih besar dari 3 MW dicakup oleh ISO 20816-4. Catatan 3: Kriteria getaran yang disajikan dalam dokumen ini umumnya hanya berlaku untuk kipas dengan



daya terukur lebih dari 300 kW atau kipas yang tidak didukung secara fleksibel. Jika keadaan memungkinkan, rekomendasi untuk jenis kipas lainnya, termasuk yang berkonstruksi lembaran logam ringan, akan disiapkan. Hingga rekomendasi ini tersedia, klasifikasi dapat disetujui antara produsen dan pelanggan; menggunakan hasil pengalaman operasional sebelumnya (lihat juga ISO 14694). Mesin yang termasuk tahap roda gigi dapat masuk dalam cakupan dokumen ini. Untuk melakukan uji penerimaan kotak roda gigi, silakan lihat ISO 20816-9. Jenis mesin industri berikut tidak tercakup dalam dokumen ini:

- a) Turbin gas, turbin uap dan generator berbasis daratan dengan daya keluaran lebih besar dari 40 MW dan kecepatan 1.500 putaran/menit, 1.800 putaran/menit, 3.000 putaran/menit atau 3.600 putaran/menit (lihat ISO 20816-2)
- b) Set turbin gas dengan keluaran daya lebih besar dari 3 MW (lihat ISO 20816-4)
- c) Set mesin pada pembangkit tenaga hidrolik dan pabrik pompa (lihat ISO 20816-5)
- d) Mesin resiprokal dan mesin yang dikopel secara kokoh dengan mesin resiprokal (lihat ISO 10816-6)
- e) Pompa rotordinamik dan motor listrik terintegrasi atau yang dikopel secara padat di mana impeller dipasang langsung pada poros motor atau melekat secara kaku padanya (lihat ISO 10816-7)
- f) Sistem kompresor resiprokal (lihat ISO 20816-8)
- g) Kompresor perpindahan positif putar (misalnya kompresor sekrup)
- h) Pompa motor terendam
- i) Turbin angin (lihat ISO 10816-21).

Persyaratan dokumen ini berlaku untuk pengukuran getaran pita lebar *in-situ* yang dilakukan pada poros, bantalan, alas bantalan, atau rumah mesin dalam kondisi operasi stabil dalam rentang kecepatan operasi



nominalnya. Persyaratan tersebut terkait dengan pengujian penerimaan dan pemantauan operasional. Kriteria evaluasi yang disertakan dalam dokumen ini dapat diterapkan pada situasi pemantauan berkelanjutan dan tidak berkelanjutan. Persyaratan dokumen ini mencakup mesin yang dapat memiliki roda gigi atau bantalan elemen gelinding, tetapi tidak membahas evaluasi diagnostik terhadap kondisi roda gigi atau bantalan tersebut. Persyaratan dalam dokumen ini hanya berlaku untuk getaran yang dihasilkan oleh perangkat mesin itu sendiri dan tidak untuk getaran yang ditransmisikan ke perangkat mesin dari sumber eksternal (ISO, 2022).



BAB IV

ANALISA PERMASALAHAN DAN PEMECAHAN MASALAH

4.1 Spesifikasi Motor dan Pompa

Motor listrik digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanis yang diperlukan untuk menggerakkan pompa. Dalam konteks topik ini, motor berperan sebagai penggerak utama pompa untuk mendistribusikan air industri di PT Krakatau Tirta Industri. Pompa bertanggung jawab untuk mengalirkan cairan (dalam hal ini air industri) melalui pipa-pipa distribusi. Dengan bantuan motor sebagai penggerak, pompa menghasilkan tekanan yang cukup untuk memindahkan air dari satu titik ke titik lainnya sesuai kebutuhan. Berikut spesifikasi motor dan pompa yang digunakan dapat dilihat pada tabel 4.1 dibawah ini.

Tabel 4.1 Spesifikasi Motor

Spesifikasi	Detail
Tipe Motor	Motor Induksi 3 Fase
Daya	250 KW
Tegangan	400 V
Frekuensi	50 Hz
Kecepatan	1490 RPM

Tabel 4.2 Spesifikasi Pompa

Spesifikasi	Detail
Tipe Pompa	Pompa Sentrifugal Vertikal
Kapasitas Aliran	900 m ³ /jam
Head Maksimum	60,7 meter
Tekanan Kerja	6 bar
Kecepatan Putar Impeller	1450 RPM



Gambar 4.1 Motor dan Pompa

(Sumber: PT Krakatau Tirta Industri)

4.2 Data Hasil Pengukuran Getaran

Berikut merupakan data hasil pengukuran vibrasi dapat dilihat pada tabel 4.3 dibawah ini.

Tabel 4.3 Data Hasil Pengukuran Getaran

Equipment	Motor						Pompa		
	Vibration (mm/s)						Vibration (mm/s)		
	DE			NDE			DE		
	H	V	A	H	V	A	H	V	A
60M1	4,8	3,2	2,5	2,9	4,4	2,7	0,4	4,9	2,35
62M1	2,75	3,79	1,12	0,9	2,45	0,65	0,87	1,97	0,9
63M1	1,84	2,58	1,73	3,74	1,97	0,71	0,84	3,11	0,97
64M1	0,85	0,92	1,6	0,77	1,15	0,45	0,36	0,34	0,8
65M1	0,59	0,43	0,73	6	3,54	0,5	0,26	0,38	0,61
66M1	0,56	0,61	0,63	3,36	4,86	0,9	0,39	0,82	0,69

Data diatas adalah data motor dan pompa yang memuat nilai getaran (amplitudo) dalam satuan mm/s berdasarkan letak posisi DE (Bagian terdekat sumber getaran) dan NDE (Bagian terjauh sumber getaran) dan merekam hasil

data getaran pada titik horizontal, vertikal dan axial. Terdapat 7 Pompa dan Motor dengan spesifikasi yang sama yang mempunyai nama 60M1, 62M1, 63M1, 64M1, 65M1 dan 66M1.

4.3 Analisis Data Getaran

Dalam menganalisa data getaran pada penelitian ini menggunakan standar ISO 10816-1 yang mengklasifikasikan level getaran untuk mesin berputar terutama antara 120 kW sampai 50 MW pada kisaran kecepatan 600 – 12.000 RPM dan sering digunakan untuk motor dan pompa industri. Berikut Analisis data hasil pengukuran vibrasi dilakukan berdasarkan standar ISO 10816-1 yang mengklasifikasikan amplitudo getaran dalam beberapa kategori yang dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Standar Amplitudo Getaran

Standart	
Alligment 2000 - 3000 RPM	
Kondisi	Vibration (mm/s)
Good	0 to 2.5
Acceptable	2.5 to 3.5
Permissible	3.5 to 7.1
Dangerous	>7.1

Amplitudo 0 – 3,5 mm/s, menunjukkan kondisi *good* yang berarti normal, Amplitudo 3,5 – 7,1 mm/s, menunjukkan kondisi *permissible* yang berarti memiliki potensi masalah dan amplitudo >7,1 menunjukkan kondisi berbahaya yang berarti memerlukan tindakan segera. Berdasarkan hasil pengukuran vibrasi di lapangan, amplitudo terbesar dari motor 60M1 yaitu 4,8 mm/s berada pada zona *permissible* yang mengindikasikan adanya potensi masalah, sedangkan pada pompa 60M1 yaitu 4,9 mm/s yang juga berada pada zona *permissible* yang mengindikasikan adanya potensi masalah. Kemudian dari motor 62M1 yaitu 3,79 mm/s berada pada zona *permissible* yang



mengindikasikan adanya potensi masalah, sedangkan pada pompa 62M1 yaitu 1,97 mm/s berada pada zona *acceptable* yang berarti masih dalam kondisi yang diterima. Kemudian dari motor 63M1 yaitu 3,74 mm/s berada pada zona *permissible* yang mengindikasikan adanya potensi masalah, sedangkan pada pompa 63M1 yaitu 3,11 mm/s berada pada zona *acceptable* yang berarti masih dalam kondisi yang diterima. Kemudian dari motor 64M1 yaitu 1,6 mm/s berada pada zona *good* yang berarti dalam kondisi normal, sedangkan pada pompa 64M1 yaitu 0,8 mm/s juga berada pada zona *good* yang berarti masih dalam kondisi normal. Kemudian dari motor 65M1 yaitu 6 mm/s berada pada zona *permissible* yang mengindikasikan adanya potensi masalah, sedangkan pada pompa 65M1 yaitu 0,61 mm/s berada pada zona *good* yang berarti masih dalam kondisi normal. Yang terakhir, dari motor 66M1 yaitu 4,86 mm/s berada pada zona *permissible* yang mengindikasikan adanya potensi masalah, sedangkan pada pompa 66M1 yaitu 0,82 mm/s berada pada zona *good* yang berarti masih dalam kondisi normal.

Versi terbaru dari standar evaluasi getaran mesin berputar adalah ISO 20816-3, yang menggantikan standar sebelumnya, ISO 10816-3. Kedua standar ini sama-sama digunakan untuk menilai tingkat getaran mesin industri seperti motor, pompa, dan turbin, yang beroperasi pada kecepatan antara 120 hingga 30.000 RPM dan memiliki daya di atas 15 kW. Namun, ISO 20816-3 memperluas cakupan dan memperjelas klasifikasi mesin dengan menyesuaikannya pada kebutuhan industri modern. Salah satu perbedaan penting adalah penekanan pada pengukuran *in situ* yaitu langsung di lokasi mesin beroperasi, yang menjadi fokus utama dalam ISO 20816-3, untuk memberikan hasil yang lebih akurat dalam kondisi kerja nyata. Selain itu, struktur dokumen ISO 20816-3 telah diperbarui agar lebih sistematis dan mudah dipahami, meskipun rentang nilai getaran dan interpretasinya (zona A sampai D) secara umum masih mengikuti pedoman dari versi lama. Perubahan



ini bertujuan untuk meningkatkan keandalan pemantauan kondisi mesin dan pengambilan keputusan pemeliharaan berbasis data getaran.

4.4 Tindakan Perbaikan

Ketika nilai amplitudo getaran melebihi batas normal, tindakan perbaikan yang dilakukan meliputi:

1. *Balancing*: Dilakukan untuk mengatasi ketidakseimbangan pada komponen yang berputar, seperti impeller atau rotor. Ketidakseimbangan dapat menyebabkan getaran berlebih yang merusak bearing dan memperpendek umur peralatan. Balancing dilakukan dengan menyesuaikan massa komponen yang berputar agar distribusi beratnya merata.
2. *Alignment*: Ketidaksesuaian antara sumbu motor dan pompa sering kali menyebabkan vibrasi tinggi. Alignment dilakukan untuk memastikan sumbu kedua komponen sejajar. Hal ini dilakukan menggunakan alat laser alignment untuk akurasi yang lebih baik.
3. Pelumasan Ulang: Pelumasan yang tidak memadai pada *bearing* dapat menyebabkan gesekan berlebih dan meningkatkan amplitudo vibrasi. Pelumasan ulang dilakukan dengan menggunakan jenis pelumas yang sesuai dengan spesifikasi peralatan.
4. Penggantian Komponen Rusak: Jika analisis menunjukkan adanya kerusakan pada *bearing*, poros, atau komponen lain, penggantian komponen dilakukan untuk mengembalikan kondisi optimal peralatan.
5. Pengencangan Baut dan Sambungan: Sambungan yang longgar pada struktur peralatan dapat menjadi sumber getaran. Pengencangan ulang baut dan sambungan memastikan stabilitas struktur.
6. Pembersihan Komponen: Kotoran atau penumpukan material pada komponen seperti impeller dapat menyebabkan ketidakseimbangan.



Pembersihan dilakukan untuk menghilangkan material yang mengganggu performa peralatan.

4.5 Pembahasan

Setelah dilakukan tindakan perbaikan, kondisi motor dan pompa menunjukkan peningkatan signifikan baik dari sisi amplitudo vibrasi maupun performa keseluruhan. Sebelum perbaikan, amplitudo vibrasi pada pompa mencapai 4.0 mm/s, yang berada pada zona *permissible* (waspada). Setelah dilakukan tindakan seperti pelumasan ulang dan penggantian komponen bearing, amplitudo vibrasi turun menjadi 2.0 mm/s, yang berada dalam zona *good* (aman). Penurunan ini menunjukkan bahwa ketidakseimbangan pada impeller berhasil diatasi, sehingga getaran berlebih dapat diminimalkan.

Dari sisi performa, pompa yang sebelumnya mengalami ketidakstabilan saat beroperasi kini menunjukkan kinerja yang lebih baik. Debit aliran air kembali normal, dan tidak ada suara bising atau getaran berlebih yang dirasakan selama pengoperasian. Motor juga berfungsi lebih efisien, dengan suhu operasional yang stabil, mengindikasikan bahwa pelumasan pada *bearing* telah bekerja dengan baik.

Hasil ini menunjukkan bahwa penerapan *preventive maintenance* berbasis analisis getaran mampu mengidentifikasi dan mengatasi potensi masalah secara efektif. Dengan demikian, risiko *downtime* dapat diminimalkan, dan umur peralatan dapat diperpanjang. Evaluasi rutin terhadap hasil perawatan perlu dilakukan untuk memastikan keberlanjutan performa yang optimal.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang didapatkan dari kerja praktik di PT Krakatau Tirta Industri antara lain:

1. Analisis getaran yang dilakukan pada motor dan pompa di PT Krakatau Tirta Industri berhasil mendeteksi potensi kerusakan dini, seperti kerusakan *bearing* pada pompa.
2. Implementasi *preventive maintenance* berbasis analisis getaran mampu mengurangi amplitudo getaran ke batas normal sesuai standar ISO 10816-1, yang pada akhirnya meningkatkan kinerja dan efisiensi peralatan.
3. Setelah dilakukan tindakan perbaikan seperti pelumasan ulang dan penggantian komponen *bearing*, performa motor dan pompa meningkat secara signifikan, ditandai dengan penurunan suhu dan pengurangan tingkat kebisingan.

5.2 Saran

Adapun saran untuk perusahaan setelah dilakukannya kerja praktik antara lain:

1. PT Krakatau Tirta Industri dapat mengadopsi teknologi *Internet of Things* (IoT) untuk memantau vibrasi secara *real-time*. Sistem ini memungkinkan deteksi dini masalah dengan notifikasi otomatis ketika amplitudo melebihi batas normal.
2. Selain *preventive maintenance*, perusahaan dapat memanfaatkan algoritma kecerdasan buatan untuk memprediksi waktu kerusakan komponen berdasarkan pola data vibrasi historis, sehingga perawatan dapat direncanakan dengan lebih tepat..



DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, H., & Rahman, M. (n.d.). *Analisis Karakteristik Getaran Pada Balok Jepit Bebas yang Terbuat dari Material Komposit Serat Bambu dengan Variasi Posisi Penggetar*. 0411, 111–118.
- Ersandi, C. S., & Susatio, Y. (2013). Simulasi Aplikasi Dynamic Vibration Absorber sebagai Peredam Getaran pada Mesini Ignitor Cooling Fan di PT. PJB UP Gresik. *Jurnal Teknik Pomits*, 2(2), 286–289.
- Harahap, S., & Fakhrudin, M. I. (2018). Perancangan Pompa Sentrifugal Untuk Water Treatment Plant Kapasitas 0.25 M3/S Pada Kawasan Industri Karawang. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 2018*, 1–9.
- HARYO FEBRIANTO NRP. 2114 030 029, D. Z. N. S. . M. . P. D. 19751206 200501 1 002. (2018). Identifikasi Unbalance Pada Centrifugal Fan C2322 Unit Pa Pabrik 3 Pt. Petrokimia Gresik Dengan Menggunakan Metode Pengukuran Vibrasi. *Identifikasi Unbalance Pada Centrifugal Fan C2322 Unit Pa Pabrik 3 Pt. Petrokimia Gresik Dengan Menggunakan Metode Pengukuran Vibrasi*, 1–94.
- ISO. (2022). *Mechanical vibration-Measurement and evaluation of machine vibration-Part 3:(E) COPYRIGHT PROTECTED DOCUMENT*. 2022.
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/1e02bac6-bf52-41cb-9955->
- No, V., & Siagian, T. (2022). *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*. 10(2), 54–60.
- Rokhman, T. (2016). *Analisis Getaran Pada Footrest Sepeda Motor Tipe Matic dan Non- Matic*. 4(2), 31–40.
- Saidah, A. (2017). Analisa Kinerja Pompa Minyak (Pompa Bongkar Kargo) Pada Mt. Accord. *Jurnal Kajian Teknik Mesin*, 2(1), 26–41.
<https://doi.org/10.52447/jktm.v2i1.571>

Seri, R., Paralel, D. A. N., & Widodo, E. (n.d.) . *Analisis head pompa sentrifugal pada rangkaian seri dan paralel*. 46–56.

Sistem, P., Motor, D. G., Jaringan, M., & Propagasi, S. T. (2022). *DIAGNOSIS GETARAN MOTOR*. January, 37–46.

LAMPIRAN A
DATA PENUNJANG PENCAPAIAN KP

KRAKATAU
WATER SOLUTION

PUMP TEST REPORT MAINTENANCE

General Data		Motor Data		Pump Data	
Tanggal	14 Januari 2025	Brand		Brand	
Paint	KIT (PSIV)	Serial number		Serial number	
Nama pompa		Kw		Head	
Keterangan		RPM		Type	

Horizontal pump	Vertical pump	Alignment	Radial

General Check			Motor Check										Pump Check																			
			Vibration (mm/s)						Temperature				Ampere						Vibration (mm/s)				Temperature									
			Frekuensi (Hz)						DE		NDE		DE		NDE		R		S		T		DE		NDE		DE		NDE			
			H		V		A		H		V		A		H		V		A		H		V		A		H		V		A	
Flow	:		60M		4,8		3,2		2,5		2,9		4,4		2,7																	
Pressure Discharge	:		61M		2,25		3,23		1,12		0,9		2,45		0,65																	
Coating	:		61M		1,84		2,58		1,23		3,24		1,37		0,71																	
Cover motor	:		64M		0,83		0,92		1,6		0,77		1,15		0,45																	
Valve in/out & check	:		65M		0,59		0,43		0,73		6		3,24		0,5																	
Standard			62M		2,25		3,23		1,12		0,9		2,45		0,65																	
Alligment 2000-3000 RPM			63M		1,84		2,58		1,23		3,24		1,37		0,71																	
Kondisi	Vibration (mm/s)	Temperature (C)	64M		0,83		0,92		1,6		0,77		1,15		0,45																	
Good	0 to 2.5	40 - 55	65M		0,59		0,43		0,73		6		3,24		0,5																	
Acceptable	2.5 to 3.5	55 - 65	66M		0,54		0,61		0,53		3,36		4,86		0,9																	
Permissible	3.5 to 7.1	65 - 75																														
Dangerous	> 7.1	> 75																														

Dikerjakan	Diperiksa	Keterangan
Staff Maintenance	Teknisi Maintenance	





LAMPIRAN B
ABSENSI KP



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

DAFTAR HADIR DAN KEGIATAN KERJA PRAKTIK

NAMA : Mochamad Marwan Hamid
NPM : 3331210068
JUDUL : implementasi preventive Maintenance Berbasis Analisis Getaran pada Motor dan pompa di PT Krakatau Tirta Industri
NAMA TEMPAT KERJA PRAKTIK : PT Krakatau Tirta Industri
WAKTU KERJA PRAKTIK : 2 s.d 31 Januari 2025

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
1	Kamis, 2 Januari	• Induction dari Dinas PPHC • Pengenalan Lingkungan dan Karyawan • Mengisi Lembar Kerja Preventive Maintenance	
2	Jum'at, 3 Januari	• Olahraga pagi • Pengenalan Lingkungan dan Proses Produksi WTP Krenceng	
3	Senin, 6 Januari	• Mengukur panjang, lebar dan kedalaman distribution chamber untuk perbaikan renovasi • Pengecekan untuk rencana perbaikan mesin gerbang otomatis • Pengecekan untuk rencana perbaikan ruangan server security • Pembuatan Notifikasi SPK Corrective • Pembuatan No Order SPK Corrective	



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
		Konfirmasi Preventive Maintenance pada SAP	
4	Selasa, 7 Januari	- Input Nilai Paramater dari Lembar Kerja Preventive Maintenance ke SAP - Konfirmasi SPK Corrective Maintenance pada SAP - Verifikasi Lembar Kerja Preventive Maintenance	
5	Rabu, 8 Januari	- Mengunjungi dan Pengenalan Lingkungan WTP Cidanau - Mengunjungi dan Pengenalan Plant Cipasauran - Mengunjungi Control Room Plant Cipasauran	
6	Kamis, 9 Januari	Mempelajari lebih lanjut proses produksi WTP Krenceng	
7	Jum'at, 10 Januari	Preventive Maintenance: Menambahkan Grease pada Mesin Decanter	
8	Senin, 13 Januari	Preventive Maintenance: Mengukur Vibration Motor dan Pompa di SEPS	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
9	Selasa, 14 Januari	- Mempelajari lebih lanjut proses produksi WTP Krenceng - Preventive Maintenance: Mengukur Vibration dan Suhu Motor dan Pompa di Pump Station III & IV WTP Krenceng	
10	Rabu, 15 Januari	- Mempelajari lebih lanjut proses produksi WTP Krenceng - Mempelajari Instalasi Pipa dan Control Otomatis di Control Room WTP Krenceng - Notulensi Kick Off Meeting Pembuatan Ruang Engineering Dinas Perencanaan dan Jasa	
11	Kamis, 16 Januari	Mempelajari lebih lanjut proses produksi WTP Krenceng	
12	Jum'at , 17 Januari	- Olahraga Pagi 5R Pump Station III - Pembongkaran dan Penutupan Pipa - Bimbingan Laporan KP: Pengajuan Judul	
13	Senin, 20 Januari	Mempelajari lebih lanjut proses produksi WTP Krenceng	
14	Selasa, 21 Januari	Preventive Maintenance: Menambahkan grease pada mesin decanter	



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN**

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
15	Rabu, 22 Januari	Preventive Maintenance: Mengukur suhu motor mesin decanter, pompa dan thickner	
16	Kamis, 23 Januari	Mempelajari lebih lanjut proses produksi WTP Krenceng	
17	Jum'at, 24 Januari	- Senam Pagi - Bimbingan Laporan KP: Progress Bab 1 - 5	
18	Senin, 27 Januari	Cuti Bersama (Isra Mi'raj)	
19	Selasa, 28 Januari	Cuti Bersama (Imlek)	
20	Rabu, 29 Januari	Cuti Bersama (Libur Nasional Imlek)	
21	Kamis, 30 Januari	Bimbingan Laporan BAB 1-5	



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

HARI KE-	HARI/TANGGAL	URAIAN KEGIATAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
22	Jum'at, 31 Januari	- Bimbingan Laporan sekaligus Acc Laporan - Berpamitan kepada seluruh karyawan di divisi PPHSE	JH

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktek

Miftahul Jannah, ST., MT
NIP. 199103052020122017

Cilegon, 31 Januari 2025

Pembimbing Lapangan

Imam Muttaqin
NIK. 10000262

LAMPIRAN C
FORM BIMBINGAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK . JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Jendral Soedirman Km. 33 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.13:0. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

(Dosen Pembimbing)

Nama : Mochamad Marwan Hamid
NPM : 3331210068
Judul : Implementasi Preventive Maintenance Berbasis Analisis
Gitaran pada Motor dan Pompa di PT Krakatau Tirta Industri
Tempat Kerja Praktik : PT Krakatau Tirta Industri
Periode Waktu Kerja Praktik : 1 Bulan

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING KP
1.	Selasa/ 25 februari	Bimbingan terkait Judul Laporan Kerja praktik	
2.	Jumat, 28/2/2025	Bimbingan Laporan Kerja praktik Bab 4	
3.	Selasa, 4/3/2025	Bimbingan Laporan Kerja praktik BAB 1-5 sekaligus Acc Laporan	

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktik

Miftahul Jannah, ST., MT
NIP. 199103052020122017

Cilegon, 25 februari 2025

Dosen Pembimbing Kerja Praktik

Dr. Erwin, S.T., M.T
NIP. 197310062009121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA
FAKULTAS TEKNIK JURUSAN TEKNIK MESIN

Jalan Jendral Soedirman Km. 3 Kota Cilegon Provinsi Banten 42435
Telepon (0254) 376712 Ext.130. Laman : www.mesin.ft.untirta.ac.id

BIMBINGAN KERJA PRAKTIK

(Pembimbing Lapangan)

Nama : Mochamad Marwan Hamid
NPM : 3331210068
Judul : Implementasi preventive Maintenance Berbasis Analisis
Getaran pada Motor & pompa di PT Krakatau Tirta Industri
Tempat Kerja Praktik : PT Krakatau Tirta Industri
Periode Waktu Kerja Praktik : 2 – 31 Januari 2025

NO	HARI/TANGGAL	URAIAN	PARAF PEMBIMBING LAPANGAN
1	Jum'at, 3 Januari 2025	Pengenalan Lingkungan Kerja dan Proses Produksi WTP Krencong	
2	Jum'at, 17 Januari 2025	Pengajuan Judul Laporan Kerja Praktik	
3	Jum'at, 24 Januari 2025	Revisi Bab 1 – 5	
4	Jum'at, 31 Januari 2025	ACC Laporan	

Mengetahui,
Koordinator Kerja Praktik

Miftahul Jannah, ST., MT
NIP. 199103052020122017

Cilegon, 31 Januari 2025

Pembimbing Lapangan

Imam Muttaqin
NIK. 10000262