

**ANALISIS DAN EVALUASI GETARAN MAIN COOLING WATER
PUMP (MCWP) UNIT 3 DI PT.INDONESIA POWER UPJP
KAMOJANG**

*Laporan ini diajukan untuk memenuhi syarat kelulusan mata kuliah Skripsi ME18050 program
studi Teknik Mesin di Universitas Pasundan Bandung.*

SKRIPSI

Disusun oleh:
Aziz Juliansyah Muttakin
133030084



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS DAN EVALUASI GETARAN *MAIN COOLING WATER PUMP* UNIT 3 DI PT.INDONESIA POWER UPJP KAMOJANG



Nama : Aziz Juliansyah Muttakin

NRP : 133030084



Pembimbing II

(Ir.Endang Achdi, MT.)

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi panas bumi yang sangat besar, karena diperkirakan 40% cadangan panas bumi di dunia ada di Indonesia. Salah satunya PLTP Indonesia Power Kamojang yang memanfaatkan uap panas bumi untuk menghasilkan listrik dari diolahnya uap panas bumi. Sebagaimana diketahui ada bagian *main cooling water pump* yang digunakan UPJP Kamojang berfungsi untuk memompakan air kondensat dari kondensor yang kemudian menuju ke *cooling tower* untuk kemudian air tadi didinginkan dengan udara di *cooling tower*. Pada *main cooling water pump* di Indonesia Power Kamojang selalu terjadi getaran pada saat mesin beroperasi. Getaran yang dimaksud adalah getaran yang terjadi gerak bolak-balik disekitar titik kesetimbangan. Kesetimbangan disini maksudnya adalah keadaan dimana suatu benda berada pada posisi diam, jika tidak ada gaya yang bekerja pada benda tersebut. Getaran yang terjadi pada pompa ditunjukkan berupa grafik frekuensi dalam satuan hz yang kemudian kemunculan amplitudonya ditunjukkan melalui alat ukur *velocity* (mm/s). Oleh karena itu, dilakukan analisis getaran *main cooling water pump* yang meliputi cara mengantisipasi getaran dengan cara penggantian pada bearing dengan kualitas yang sesuai standard dan pemberian graise yang baik agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah. Analisis getaran *main cooling water pump* unit 3 di PT.Indonesia Power UPJP Kamojang, dapat disimpulkan bahwa getaran yang terjadi disebabkan akibat dari bearing, akan tetapi hasil setelah di lakukan pengujian dan juga analisis perhitungan pada bearing diketahui bahwa perhitungan dari *main cooling water pump* pada putaran 740rpm yang terjadi kemunculan amplitudo hanya pada BPFO: 123 Hz dan amplitudonya pada 0.03mm/s. Pada perhitungan impeller di dapat 74 Hz dan dibandingkan dengan hasil pengujian, di dapat amplitude 0.03 mm/s pada bearing dan 0.05 mm/s pada impeller tersebut dikarenakan adanya slip saat pompa mulai beroperasi.

Kata Kunci : *Panas bumi, motor induksi, bearing, impeller, slip.*

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Tujuan.....	1
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Prediksi Hasil	2
1.6 Manfaat	2
1.7 Sistematika Penulisan	2
BAB II TEORI DASAR	
2.1 <i>Main Cooling Water Pump</i>	4
2.2 Spesifikasi <i>Main Cooling water Pump</i>	4
2.3 Pengertian Pompa	5
2.3.1 Klasifikasi Pompa.....	6
2.3.2 Pompa Aksial	9
2.3.3 Pompa Sentrifugal.....	9
2.3.4 Prinsip kerja Pompa Sentrifugal.....	10
2.3.5 Bagian-Bagian Pompa Sentrifugal	11
2.3.6 Penyebab Getaran Pada Pompa.....	12
2.4 Impeller.....	14
2.4.1 Menurut Jenis Impeller.....	14
2.5 Bantalan.....	15
2.5.1 Bantalan Gelinding Dan Elemennya	15
2.6 Getaran.....	17
2.6.1 Parameter Penyebab Getaran Pada Pompa	18
2.6.2 Dampak Getaran Berlebih.....	18
2.6.3 Karakteristik Getaran	19

2.6.4 Tujuan Pengukuran	19
2.6.5 Posisi Dan Arah Pengukuran.....	20
2.6.6 Alat Pengukur Getaran	20
2.6.7 Karakteristik Getaran	24
2.6.8 Standar Getaran	26
2.7 Ciri-ciri Getaran.....	27
2.8 Jenis-jenis Getaran.....	30
2.9 Menentukan Frekuensi Paksa Pada Pompa Dan Motor.....	31
2.10 <i>Alighment</i>	34
2.11 <i>Missalighment</i>	34
2.12 Teknik Maintenance.....	35
2.12.1 Predictive Maintenance	36
2.12.2 Preventive Maintenance	36
2.12.3 Corrective Maintenance	37

BAB III METODOLOGI

3.1 Diagram Alir	39
3.2 Set Up Pengujian Main Cooling Water Pump.....	41

BAB IV HASIL DAN ANALISIS

4.1 Pengumpulan Data	42
4.2 Perhitungan Frekuensi Pada Bearing Putaran 740 rpm.....	43
4.3 Perhitungan Frekuensi Pada Impeller.....	47
4.4 Contoh Perbandingan Perhitungan Bearing cacat	49
4.5 Analisis Getaran Pada <i>Main Cooling Water Pump</i>	53

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi panas bumi yang sangat besar, karena diperkirakan 40% cadangan panas bumi di dunia ada di Indonesia. Pemanfaatan panas bumi sebagai sumber energi listrik sudah cukup lama dimanfaatkan oleh manusia. Salah satunya PLTP PT Indonesia Power Kamojang yang memanfaatkan uap panas bumi. Pompa merupakan salah satu komponen penting dalam sistem pembangkit listrik tenaga panas bumi, Komponen ini berperan penting untuk memompakan air kondensat ke *cooling tower* untuk kemudian di dinginkan. Pada Pompa sering terjadi getaran berlebih dan mengakibatkan kerusakan yang terjadi pada *bearing*, *impeller* dan poros penghubung. Untuk itu penyusun mengangkat judul “Analisis Dan Evaluasi Getaran *Main Cooling Water Pump* Unit 3 Di PT Indonesia Power UPJP Kamojang”. [1]

Oleh karena itu, melalui kegiatan penelitian skripsi ini akan dilakukan analisis getaran pada *main cooling water pump* yang di perkirakan getaran itu terjadi pada *bearing* yang telah aus atau rusak dan *Impeller* yang sudah lama. Oleh karena itu dilakukan upaya dengan cara pemasangan yang baik dan benar serta menggunakan pelumasan dengan baik agar *bearing* tidak cepat aus. Dari penelitian ini diharapkan dapat diketahui parameter – parameter yang menyebabkan getaran sehingga dapat diupayakan pencegahan mengurangi terjadinya getaran.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalahnya adalah :

1. Apakah faktor yang mempengaruhi terjadinya getaran pada *main cooling water pump* Unit 3 di PT Indonesia Power UPJP Kamojang?
2. Mengetahui indikasi kerusakan pada pompa dari hasil pengujian getaran

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian Tugas Akhir dengan judul Analisis getaran *Main Cooling Water Pump unit 3* di PLTP Kamojang, yaitu

1. Mengetahui indikasi atau ciri getaran akibat adanya kerusakan yang terjadi pada *Main Cooling Water Pump*
2. Menganalisis getaran yang terjadi pada *Main Cooling Water Pump* dan dapat mengantisipasi potensi kerusakan pada komponen *Main Cooling Water Pump* di PT Indonesia Power UPJP Kamojang

1.4 Batasan Masalah

Menganalisis dan evaluasi getaran pada *Main Cooling Water Pump* unit 3 dengan analisis getaran dari titik vertikal, horizontal, dan aksial

1.5 Predksi Hasil

Dari hasil penelitian menganalisis getaran pada *Main Cooling Water Pump* ini akan diperoleh hasil terjadinya kerusakan yang terjadi pada *Main Cooling Water Pump* serta upaya pencegahan terjadinya kerusakan berlebih.

1.6 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah bahan informasi bagi masyarakat yang berkepentingan, khususnya bagi PLTP PT. Indonesia Power UPJP Kamojang yang berkaitan dengan Getaran *Main Cooling Water Pump* Unit 3 di PT.Indonesia Power UPJP Kamojang

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penulis dan pembaca, maka penulisan dalam penelitian ini menggunakan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini penulis menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, rumusan masalah, batasan masalah, prediksi hasil, manfaat, dan sistematika penulisan penelitian ini.

BAB II DASAR TEORI

Dalam bab ini penulis menjelaskan tentang pengertian motor induksi, pengertian getaran, parameter getaran, ciri-ciri getaran, sensor yang digunakan dan persamaan-persamaan yang dipakai selama pengerjaan Skripsi ini.

BAB III PENGUJIAN GETARAN POMPA

Dalam bab ini penulis menjelaskan tentang langkah dan tahapan pengerjaan skripsi dengan ditunjukkan pada diagram alir.

BAB IV DATA DAN ANALISIS HASIL PENGUJIAN

Dalam bab ini dijelaskan mengenai perhitungan dan analisa dari data-data yang didapatkan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini, akan disimpulkan mengenai seluruh proses penelitian skripsi yang telah dilakukan.



DAFTAR PUSTAKA

1. Kamojang, P.I.P.U.
2. abimanyu. *pengertian pompa sentrifugal*. 2011 [cited 2019 09 januari]; Available from: <https://catatanabimanyu.wordpress.com/2011/05/07/teori-dasar-pompa-sentrifugal/>.
3. Utomo, S. *Pengertian Pompa*. 2017 [cited 2018 05 November]; Available from: <http://satrioutomo2016.blogspot.com/2017/02/definisi-pompa-dan-klasifikasi-pompa.html>
4. Sularso, H.T., *Pompa Dan Kompresor*. 2000, Jakarta: PT Pradnya Paramita.
5. Manik, R. *Prinsip Kerja Pompa Sentrifugal*. 2018 [cited 2018 10 November]; Available from: <http://ridomanik.blogspot.com/2013/06/prinsip-kerja-pompa-sentrifugal.html>.
6. Aji, K., *Deteksi Kerusakan Bantalan Gelinding Pada Pompa Sentrifugal Dengan Analisa Sinyal Getaran*. 2007, Universitas Sebelas Maret.
7. Ari, A., D.D. Susilo, and Z.J.M. Arifin, *Deteksi Kerusakan Impeler Pompa Sentrifugal Dengan Analisa Sinyal Getaran*. 2013. **11**(2).
8. Martianis, E., *Analisa Getaran pada Poros Pompa Sentrifugal Sistem Penyambungan Kopling Sabuk untuk Monitoring Kondisi*. 2012.
9. I KADEK DWI PERMANA PUTRA, A.T., ENCU SAEFUDIN, *Analisis Getaran Poros pada Motor dan Pompa yang Mengalami Misalignment*. 2016.
10. Vibrasi'blog. *Bab IV Pengukuran Getaran*. 2009 [cited 2018 11 November]; Available from: <https://vibrasi.wordpress.com/2009/03/13/bab-iv-pengukuran-getaran/>
11. William T. Thomson, L.P., *Teori Getaran Dengan Penerapan (Edisi ke-2)*. 1986, Jakarta: Penerbit Erlangga.
12. Harjono, R.N., T. Sukmadi, and K.J.T. Karnoto, *PEMANFAATAN SPEKTRUM VIBRASI UNTUK MENGINDIKASIKAN KERUSAKAN MOTOR INDUKSI DI PLTU INDRAMAYU 3 X 330 MW*. 2013. **2**(3): p. 408-414.
13. Suhardjono, S.J.J.T.M., *Analisis Sinyal Getaran untuk Menentukan Jenis dan Tingkat Kerusakan Bantalan Bola (Ball Bearing)*. 2005. **6**(2): p. 39-48.
14. Institute, M., *Vibration Analysis Training Manual - Category II*. 2016.
15. Gusniar, I.N.J.M.I.S., *Optimalisasi sistem perawatan pompa sentrifugal di Unit utility PT. ABC*. 2015. **1**(01).