



ANALISA SINYAL VIBRASI UNTUK MENDETEKSI
KERUSAKAN PADA CONDENSATE PUMP DI PLTU AIR
ANYIR BANGKA

Abi Wahyudi¹, Yulidarta², Sugiyarto³

^{1,2,3} Teknik Mesin dan Manufaktur, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka
Belitung, Sungailiat
Maklek.demon.demon@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia merupakan Negara berkembang dengan perkembangan industri yang sangat cepat, seperti industri pembangkit listrik, minyak dan gas, otomotif dan lainnya tumbuh menjamur hingga saat ini. Analisa getaran (vibrasi) merupakan salah satu parameter analisa dalam predictive maintenance khususnya digunakan untuk mendeteksi sumber dan gejala kerusakan. Dalam kaitannya dengan hal tersebut Pengambilan data dilakukan menggunakan alat ukur vibrasi CSI 2140 dengan menetapkan accelerometer pada titik pengambilan data motor dan pompa Condensate Pump. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh getaran (vibrasi) terhadap kerusakan yang akan terjadi pada Condensate Pump supaya bisa mengantisipasi/menghindari hal yang akan mengakibatkan terjadinya breakdown maintenance. Hasil pembacaan data getaran (Vibrasi) condensate pump 1B pada posisi MOV (Motor Outboard Vertical) dan MOH (Motor Outboard Horizontal) mempunyai nilai tertinggi yaitu MOV: 6.21 mm/s dan MOH: 6.01 mm/s dan sudah memasuki limit unacceptable (dalam perhatian) berdasarkan spesifikasi data Condensate pump masuk dalam kategori grup 2 rigid 15KW < 150 KW pada standar vibrasi ISO 10816-3, dan setelah dilakukan perawatan dengan cara melakukan repair pada unit Condensate Pump lalu dilakukan pengukuran getaran didapati nilai tertinggi 1.83 mm/s pada sisi MOV dan memasuki limit satisfactory berdasarkan ISO 10816-3.

Kata kunci : Analisa Vibrasi, CSI 2140, Maintenance, ISO 10816-3, Condensate Pump

ABSTRACT

Indonesia is a developing country with a very fast industrial development, such as the power generation, oil and gas, automotive and other industries that have grown up to date. Vibration analysis is one of the analysis parameters in predictive maintenance, especially used to detect the source and symptoms of damage. In connection with this, data collection is carried out using a vibration measuring instrument CSI 2140 by setting the Accelerometer at the data collection point for the motor and condensate pump. This research was conducted to determine the effect of vibration what will happen to the condensate pump. In order

to anticipate/avoid things that will result in breakdown maintenance. of reading the vibration data of the condensate pump unit 1b on the MOV (Motor Outboard Vertical) and MOH (Motor OutboardHorizontal)positions have the highest values, namely MOV: 6.21 mm/s and MOH: 6.01 mm/s and have entered limit(under attention) based on the condensate pump data spesification are included in the category group 2 rigid 15kw<150kw at the vibration standard ISO 10816-3 and after maintenance was carried out by doing condensate unit then the vibration measurement were taken found the highest value was 1.83 mm/s on the MOV side and entered the statisfactory limit based on ISO 10816-3.

Keywords: Vibration analysis, CSI 2140, Maintenance, ISO 10816-3,, Condensate Pump

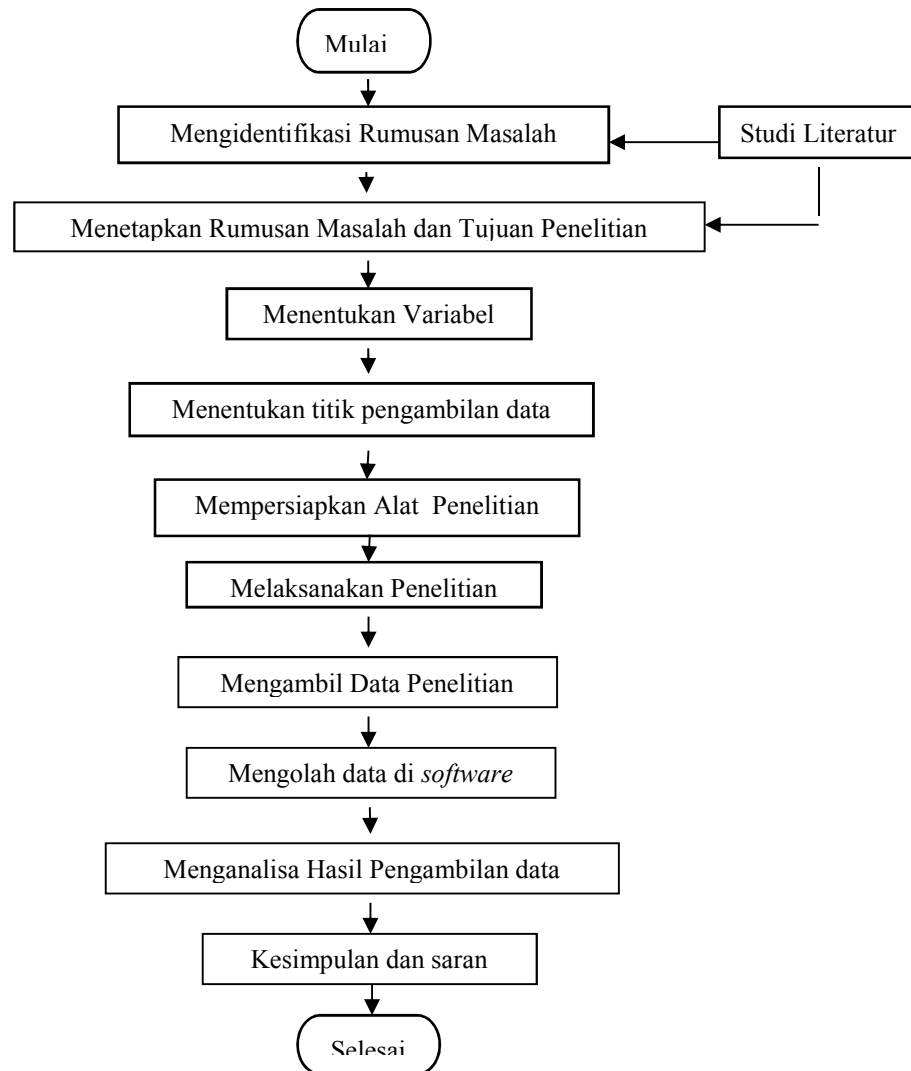
1. PENDAHULUAN

PLTU Air Anyir Bangka merupakan pembangkit listrik yang sudah lama berdiri sehingga kemungkinan turunnya unjuk kerja setiap peralatan bias terjadi salah satunya pada *Condensate Pump*. Penyebab Turunnya unjuk kerja dari *Condensate Pump* diantaranya adalah Vibrasi (Getaran), kapasitas air yang masuk pompa, *prasure low*, buruknya operasi dan pemeliharaan. Dengan turunnya unjuk kerja *Condensate Pump* akan member dampak suplai air menuju *dearator* berkurang, sehingga efek dari suplai air menuju *dearator* berkurang beban pada unit tidak dapat dinaikan. Dengan kondisi ini perlu adanya pengkajian dan penanganan tentang analisis unjuk kerja *Condensate Pump*. Dari hasil analisa yang didapat nantinya diharapkan akan dilakukan tindak lanjut yang berdampak pada peningkatan unjuk kerja dari *Condensate Pump*.

Condensate pump (CP) adalah salah satu mesin penunjang di suatu PLTU untuk memungkinkannya terjadi suatu sistem kerja Di PLTU. *Condensate pump* (CP) secara sederhana berfungsi untuk mengalirkan air kondensat dari *hotwell* melintasi sistem air kondensat menuju keproses selanjutnya yaitu *deaerator*. Uap air yang selanjutnya berubah fase menjadi air di dalam kondensor memiliki besar tekanan Nol. Untuk itulah dibutuhkan *Condensate Pump* untuk menaikkan *head* air sehingga dapat tersuplai ke *deaerator* yang letaknya di ketinggian tertentu.

2. METODE

Pada tahapan penelitian tugas akhir ini terdapat rancangan penelitian, sehingga memudahkan peneliti bagaimana melakukan penelitian ini. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, desain penelitian atau alur proses penelitian adalah rencana dan struktur penyelidikan yang disusun sedemikian rupa sehingga peneliti dapat memperoleh jawaban untuk pertanyaan-pertanyaan pada penelitiannya. Penelitian ini akan dilakukan di PT. PLN, PLTU Air Anyir Bangka, yang dapat dijelaskan pada Gambar 1. sebagai berikut :

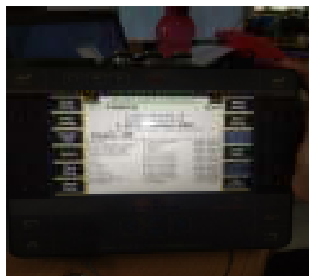


Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

2.1 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- a. CSI Analyzer SERI 2140
CSI (*computational system incorporated*) Analyzer SERI 2140 ini adalah alat untuk pengambilan data vibrasi pada mesin *condensate pump*



Gambar 3.2 CSI Seri 2140

- b. Software dan komputer/PC

Software yang di gunakan untuk pengolahan data di *condensatepump* menggunakan *software* AMS dan komputer/PC yang berfungsi untuk pengolahan data, dimana data yang telah terekam di CSI 2140 akan dipindahkan dan diolah untuk analisis lebih lanjut.

c. Pompa

Pompa disini berfungsi sebagai media pengambilan data, dan mesin yang akan di teliti pada proyek Tugas Akhir kali ini. Pompa yang berada di sektor *Condensate Pump* ini adalah pompa jenis sentrifugal.



Gambar 3.3 Pompa CEP PLTU Air anyir

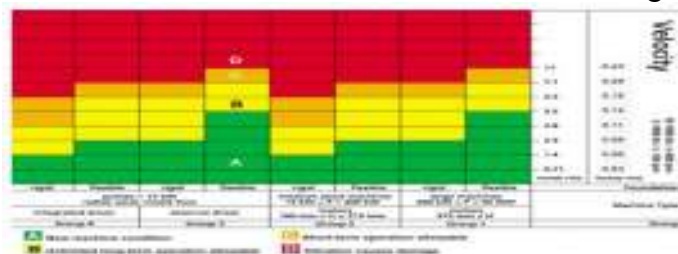
2.2 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen (*Experimen*) untuk mengetahui pengaruh getaran (vibrasi) terhadap performa dari *Condensate Pump*(CP) PLTU Air Anyir. Metode yang digunakan adalah mengambil data getaran secara rutin dan berkala mulai dari waktu yang dijadwalkan sampai dengan waktu yang telah ditetapkan.

Pengambilan data dilakukan menggunakan alat ukur vibrasi CSI 2140 dengan menetapkan *accelerometer* pada titik pengambilan data motor dan pompa *Condensate Pump*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh getaran (vibrasi) terhadap kerusakan yang akan terjadi pada *Condensate Pump* supaya bisa mengantisipasi/menghindari hal yang akan mengakibatkan terjadinya *breakdown maintenance*. Data dan informasi pendukung diperoleh dari kajian artikel, jurnal dan wawancara yang diperoleh dari internet dan survei untuk menambah informasi yang diperlukan atau dibutuhkan dalam melakukan penelitian ini.

2.2 pedoman bagi kelayakan pemesinan ISO 10816-3:

www://studocu.com/id/document/institute-teknologi-bandung



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisa Trending Data

Adapun data yang telah di uji selama beberapa periode dari bulan Desember 2020 sampai dengan bulan Januari 2021 adalah pada table berikut:

Tabel Nilai pengukuran Getaran (Vibrasi) Motor Dan Pompa *Condensate Pump*

POSISI	DESKRIPSI	02.09.2020		04.09.2020	04.01.2021			UNIT (RMS)
					09.27	09.40	11.27	
MOH	Motor Outboard Horizontal	3.00	3.20	2.97	6.01	1.95	1.30	mm/s
MOV	Motor Outboard Vertikal	2.84	2.54	3.12	6.21	4.97	1.09	mm/s
MOA	Motor Outboard Aksial	0.94	0.77	1.04	1.20	0.88	0.23	mm/s
MIH	Motor Inboard Horizontal	1.95	2.25	1.98	3.97	1.21	0.58	mm/s
MIV	Motor Inboard Vertikal	1.66	1.77	1.65	4.10	3.80	0.46	mm/s
MIA	Motor Inboard Aksial	0.51	0.47	0.59	1.01	0.53	0.17	mm/s
PIH	Pompa Inboard Horizontal	1.61	1.76	1.59	2.54	0.96		mm/s
PIV	Pompa Inboard Vertikal	1.42	1.39	1.52	2.97	2.60		mm/s
PIA	Pompa Inboard Aksial	1.46	1.23	1.42	1.47	1.27		mm/s
I	Current	-	-	-	117.0	127.0	34.0	Ampere
	Pressure	-	-	-	1.3	1		Solo run Mpa
	Flow	-	-	-	90.00	61.00		motor t/h

Hasil pembacaan data getaran (Vibrasi) *Condensate Pump overall* pada tanggal 04 januari 2021 menunjukkan posisi MOV (*Motor outboard Vertical*) dan MOH (*Motor Outboard Horizontal*) mempunyai nilai yang tertinggi 6.21 dan 6.01 mm/s dan sudah memasuki *Unacceptable* (dalam perhatian) Berdasarkan spesifikasi data *Condensate Pump* masuk dalam kategori kelas 15KW<150 KW pada standart ISO 10816-3:

Dari table 4.1 di atas, didapati hasil dari pengukuran getaran pada tanggal 04 januari 2021 di mesin condensate pump, dimana terjadinya vibrasi tertinggi pada sisi *motor outboard vertical* dengan hasil pengukuran 6.21 mm/s, dan *motor outboard vertical* dengan hasil pengukuran 6.01 dan didapati juga hasil dari pengecekan *preasure* dan *flow* dengan hasil sebagai berikut:

Preasure: 1.0 mpa, yang mana menurut standar untuk *condensate Pump* PLTU Air anyir, *Preasure* yang di haruskan adalah 1.30 mpa,yang menandakan *preasure* pada tanggal 04 januari 2021 adalah *Low*.

Flow: 61t/h. untuk standar *flow* yang di izinkan pada *condensate pump* adalah sebesar 70-80 t/h, yang menandakan kurangnya *flow* pada tanggal 04 jauari 2021.

3.2 Hasil Tes Solo Run Motor

Table 3.2 *Solo Run motor*

POSISI	DESKRIPSI	11.27		UNIT (RMS)
MOH	Motor Outboard Horizontal	1.30		mm/s
MOV	Motor Outboard Vertikal	1.09		mm/s
MOA	Motor Outboard Aksial	0.23		mm/s
MIH	Motor Inboard Horizontal	0.58		mm/s
MIV	Motor Inboard Vertikal	0.46		mm/s
MIA	Motor Inboard Aksial	0.17		mm/s
PIH	Pompa Inboard Horizontal			mm/s
PIV	Pompa Inboard Vertikal			mm/s
PIA	Pompa Inboard Aksial			mm/s
I	Current		34.0	Ampere
	Pressure			Solo run Mpa
	Flow			motor t/h

Dari table 4.3 diatas dapat dilihat hasil pengukuran vibrasi pada *solo run motor*, dimana vibrasi tertinggi terjadi di sisi *motor outboard horizontal* dengan nilai 1.30 mm/s dan sisi *motor outboard vertical* dengan nilai 1.09 mm/s.

3.3 Rekomendasi Perawatan

Setelah dilakukan kaji analisa terhadap gejala-gejala yang terjadi maka Perbaikan dilakukan dengan rekomendasi sebagai berikut:

1. melakukan pengecekan dan penggantian bearing pada motor *condensate pump* unit 1b, hal ini dikarenakan pada pengambilan data tes *solo run*/hanya motor didapati terjadi kenaikan *vibrasi* sampai dengan angka tertinggi yaitu 1.30 m/s, yang mana angka 1.30 m/s ini sudah cukup tinggi menurut standar industri, karena industri hanya mengizinkan *vibrasi* untuk *solo run* ini harus dibawah 1.0m/s.
2. Melakukan pengecekan dan perbaikan *wearing ring* pada pompa *condensate pump*, proses ini dilakukan dikarenakan dari data yang telah di ambil pada *condensate pump* unit 1b ini, didapati hasil bahwa *flow* dan *pressure* yang didapat kurang, *Pressure*: 1.0 mpa, yang mana menurut standar untuk *condensate Pump* PLTU Air anyir, *Pressure* yang di haruskan adalah 1.30 mpa, dan *Flow*: 61t/h. untuk standar *flow* yang di izinkan pada *condensate pump* adalah sebesar 70-80 t/h, yang mana setelah dilakukan kaji tentang masalah ini, penyebab *flow* dan *pressure* kurang adalah karena terjadi *over clearance* pada *wearing* pompa.

3.4 Data Setelah Dilakukan Proses Maintenance

Setelah Maintenance selesai dilakukan maka akan dilakukan pengambilan data lagi untuk melihat bagaimana kondisi dari *condensate pump* setelah diperbaiki dan dapat dibandingkan dengan data sebelumnya, dapat dilihat perbandingan nilai getaran (Vibrasi) pada table 4.4 dibawah ini:

Table 3.4 nilai pengukuran *condensate pump* 1B sebelum dan sesudah di lakukan perawatan

POSISI	DESKRIPSI	CONDENSATE PUMP # 1B						UNIT (RMS)
		VARIASI						
		04.01.2021		11.01.2021		12.01.2021		
		09.27	09.40	11.27	10.19	10.93		
MOH	Motor Outboard Horizontal	6.01	1.95	1.30	0.74	0.79	0.83	mm/s
MOV	Motor Outboard Vertikal	6.21	4.97	1.09	1.83	1.66	1.30	mm/s
MOA	Motor Outboard Aksial	1.20	0.80	0.23	0.53	0.53	0.45	mm/s
MIH	Motor Inboard Horizontal	3.97	1.21	0.58	0.47	0.43	0.44	mm/s
MIV	Motor Inboard Vertikal	4.10	3.80	0.46	0.95	0.89	0.76	mm/s
MIA	Motor Inboard Aksial	1.01	0.53	0.17	0.37	0.36	0.38	mm/s
PIH	Pompa Inboard Horizontal	2.54	0.96		0.66	0.68	0.74	mm/s
PIV	Pompa Inboard Vertikal	2.97	2.60		0.92	0.89	0.88	mm/s
PIA	Pompa Inboard Aksial	1.47	1.27		0.95	0.89	0.89	mm/s
I	Current	117.0	127.0	34.0	112.0	125.0	124.5	Ampere
	Pressure	1.3	1	Solo run	1.5	1.08	1.16	Mpa
	Flow	90.00	61.00	motor	88.4	84.1	78.04	t/h

Hasil pembacaan data getaran (Vibrasi) *Condensate Pump overall* sesudah perawatan, data setelah perbaikan diambil pada tanggal 11 januari 2021 dan 12 januari 2021 menunjukkan telah terjadi penurunan nilai *overall* pada *condensate pump*, dapat dilihat dari tabel diatas hampir semua sisi *condensate pump* sudah masuk dalam kondisi *good* (getaran pada mesin sangat baik dan dibawah getaran yang diizinkan) pada iso 10816-3 kecuali sisi MOV yang masih dalam keadaan *satisfactory* (getaran pada mesin baik dan dapat dioperasikan karena masih dalam batas yang diizinkan) dengan nilai *overall* 1.83 mm/s.

4. KESIMPULAN

Getaran yang terjadi pada *Condensate Pump* berpengaruh membuat *flow* dan *pressure* yang didapat kurang dari standar yang sudah ditetapkan. Dari hasil pengambilan data analisa getaran (vibrasi) *Condensate Pump* 1b pada tanggal 04 januari 2021, diperoleh data terbesar yaitu 6.21 mm/s pada posisi MOV (*Motor Outboard Vertikal*) dan sesuai dengan standar ISO 10816 sudah masuk dalam zona *Unacceptable* (dalam perhatian) mengindikasikan gejala indikasi kerusakan. Setelah dilakukan perbaikan dengan cara penggantian bearing motor *Condensate*

Pump dan Repair wearing ring, maka *amplitude* getaran (vibrasi) turun sangat signifikan dari 6.21 mm/s pada 04 Januari 2021 menjadi 1.83 mm/s pada 11 Januari 2021. Dengan demikian *Condensate Pump 1b* dapat dioperasikan dengan status *Good* (Normal).

DAFTAR PUSTAKA

- Hariyandi, (2015). Studi Kasus Pada Motor Condensate Pump 3a Pltu Tarahan Berdasarkan Analisa Getaran. JURNAL TEKNIK MESIN UBL VOL 5 NO 1 BANDAR LAMPUNG,
- Ganong Zainal Abidin, (2015). Wayan Sujana Deteksi Kerusakan Bearing Pada Condensate Pump Dengan Analisa Vibrasi. JURNAL “FLYWHEEL”, VOLUME 8 NOMOR 1, MALANG
- Mochammad syahrul, Margianto, Untung lasmanah ANALISA GETARAN UNTUK MENGETAHUI TINGKAT KERUSAKAN BEARING MESIN GERINDA DUDUK. Program studi teknik mesin, fakultas teknik, universitas islam malang
- Junior Analys Enjinir & QRM,(2018). INSTRUKSI KERJA (IK) PJB-PJBS-IMS, PREDICTIVE MAINTENANCE ROTATING EQUIPMENT FAN & PUMP (PENGUKURAN VIBRASI CSI 2140 CASING MEASUREMENT)
- Kunto Aji, (2007) DETEKSI KERUSAKAN BANTALAN GELINDING PADA POMPA SENTRIFUGAL DENGAN ANALISA SINYAL GETARAN