

Analisa Gangguan Motor *Close Cycle Cooling Water Pump (Cccwp)* #A *Steam Turbin* Menggunakan *Vib Xpert* Di *Pltgu Grati*

(*Analysis of Motor Disturbances Close Water Pump Cooling Cycle (Cccwp) #A Steam Turbine Using Vib Xpert on Pltgu Grati*)

Moch Avif Romadhoni¹⁾

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

Jamaaluddin Jamaaluddin²⁾

Departemen Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾Email: jamaaluddin@umsida.ac.id

Abstrak - PT Indonesia Power UPJP Perak Grati salah satu perusahaan milik negara (BUMN) yang bergerak pada bidang pembangkitan tenaga listrik sehingga diperlukan peralatan bantu dalam produksi yaitu motor induksi 6 kilo volt perlu dilakukan pemeliharaan secara berkala untuk menjaga kehandalan. Pada penelitian ini penulis bertujuan untuk melakukan identifikasi analisa gangguan motor *Close Cycle Cooling Water Pump #A Steam Turbin* agar tidak terjadi gangguan secara tiba - tiba pada peralatan motor sehingga akan menyebabkan kehandalan sistem pendingin *Steam Turbin* terganggu. Metode yang dilakukan ini adalah pengambilan data untuk *vibrasinoise* motor dengan menggunakan alat *VibXpert* yang dapat dianalisa hasilnya dan pengambilan data menggunakan alat *Motor Current Signature Analysis* yang berfungsi untuk menganalisa gangguan kerusakan dari arus dan tegangan motor. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil data *vibrasinoise* mengalami peningkatan secara bertahap dari sisi bearing motor serta adanya perbedaan data arus yang disebabkan dari faktor luar motor sehingga perlu dilakukan strategi pemeliharaan agar peralatan tetap handal beroperasi.

Kata Kunci : *VibXpert*; *Motor Current Signature Analysis (MCSA)*; Getaran; Arus; Tegangan.

Abstract - PT Indonesia Power UPJP Perak Grati is the one state-owned enterprise (BUMN) which operates on an electricity power generation so that needed same assistance equipment for manufacturing, a 6 Kv induction motor, need to do a maintenance periodically for keeping the accomplishment. The author wrote te thesis to analyze the motor disturbance *Close Cycle Cooling Water Pump (CCCWP) #A Steam Turbine* in order that there is no the suddenly disturbance in the motor equipment so that make the accomplishment of cooler system steam turbine disturbed. The method which doing the taking same data for motor vibration noise using *vibxpert* whict can analyze the result and taking same data using motor current signature analysis (MCSA) functioned for analyzing the disturbed of the current and voltage. Based on the result, it can be concluded that vibrasi noise increase periodically from bearing motor side there is a current data different

because the outer part motor so that need doing a maintenance strategy so that the equipment remains reliable to operate.

Keyword : *VibXpert*; *Motor Current Signature Analysis (MCSA)*; Noise; Current; Voltage.

I. PENDAHULUAN

Akhir – akhir ini kondisi dunia terlihat sangat membutuhkan peran listrik dalam perkembangannya. Semua peralatan yang dipergunakan dalam kehidupan manusia membutuhkan listrik. Bahkan listrik dijadikan sebagai salah satu indikator kemajuan suatu negara [1] [2]. Dunia industri sekarang baik skala kecil hingga besar tidak akan terlepas dari peralatan bantu yang berfungsi untuk mempercepat dan mempermudah suatu pekerjaan di dalamnya sehingga dapat menghasilkan produk yang maksimal dan sesuai target perusahaannya.

Berikut sistem pentanahan tenaga listrik dan sistem yang lainnya juga harus benar benar diperhatikan dalam kelancaran pengoperasian Tenaga Listrik [4]. Peralatan bantu yang digunakan salah satunya adalah motor induksi 3 fasa yang merubah dari energi listrik menjadi energi gerak sehingga dapat difungsikan sebagai media penggerak peralatan seperti menggerakkan pompa untuk memindahkan fluida dari tempat satu ke tempat lainnya dengan perantara pipa, sebagai media putar roda pada konveyor atau rak berjalan sehingga dapat memindahkan barang dari satu tempat ketempat lainnya. PT Indonesia Power Unit Pembangkit Jasa Pemeliharaan Perak Grati (PLTGU Grati) adalah salah satu perusahaan milik negara yang bergerak dalam penyediaan sumber energi listrik yang disalurkan ke jaringan Jawa Bali, Di PLTGU Grati banyak menggunakan motor sebagai komponen utama untuk mendukung dalam proses produksinya baik menggunakan motor tegangan menengah dan motor tegangan rendah, untuk tegangan menengah disini menggunakan 6 kilo volt. Salah satu motor tegangan menengah yang digunakan dalam sistem pendingin adalah motor *CCCWP (Close Cycle Cooling Water Pump)* di *Steam Turbine*, motor ini berfungsi sebagai memutar pompa untuk mengalirkan atau mentrasferkan air tawar dari

HE (*Heat Exchanger*) menuju peralatan bantu turbin uap berguna untuk sistem pendinginan dengan siklus tertutup[5].

Motor induksi berfungsi sebagai merubah gaya listrik menjadi gaya putar atau gerak dengan penggunaan lebih dari 80% dari berbagai jenis motor listrik, teori prinsip medan elektromagnetik pada stator sebagai medan magnet dan rotornya sebagai efek dari medan magnet. Arus yang menaglisir pada rangkaian akan ditangkap oleh current transducer yang kemudian dijadikan data dan diakuisisi pada computer dengan menggunakan metode *Fast Fourier Transform (FFT)*. Hasil dari analisis tersebut akan menunjukkan kondisi motor dalam keadaan baik atau rusak sehingga dapat diketahui kerusakan motor tanpa kerusakan lebih parah[6]. Kerusakan bearing motor induksi dapat dilihat pada gambar spektrum dan frekuensi tinggi yang dipadukan dengan frekuensi gangguan *vibrasi*, selain itu jika nilai *overall vibrasi* semakin tinggi maka dapat dikatakan sebagai gangguan vibrasi, pada PLTU Indramayu terdapat motor *Generator Stator Cooling Water Pump 2B* yang selama 4 bulan mengalami kenaikan dari 2,916 mm/s mencapai 8,278 mm/s pengambilan data dilakukan dengan metode *Condition Base Monitoring*[7].

Pada penelitian ini penulis berpendapat untuk mendeteksi adanya gangguan pada motor induksi *Close Cycling Cooling Water Pump Steam Turbine #A* maka dapat dideteksi dari arus menggunakan *Motor Current Signature Analysis (MCSA)* dan dari getaran menggunakan *VibXpert* sehingga data metode yang digunakan adalah *Condition Base Maintenance* sehingga tindakan pemeliharaan dapat ditentukan sebelum motor rusak secara tiba-tiba.

II. METODE PENELITIAN

A. Motor Induksi Tiga Fasa

Motor listrik berfungsi untuk merubah energi listrik menjadi energi gerak atau energi putar. Prinsip motor listrik induksi tiga fasa adalah jika tegangan listrik tiga fasa mengalir pada kumparan stator maka akan menghasilkan gaya medan putar sehingga akan memotong batang konduktor pada stator sehingga akan timbul gaya gerak listrik atau GGL, karena pada rangkaian tertutup di rotor tersebut akan menghasilkan arus sehingga menyebabkan gaya putar [8].

$$N_s = \frac{120 f n}{P} \quad (1)$$

N_s = Kecepatan sinkron (rpm)
 f = Frekuensi (Hz)
 P = Jumlah kutub magnet



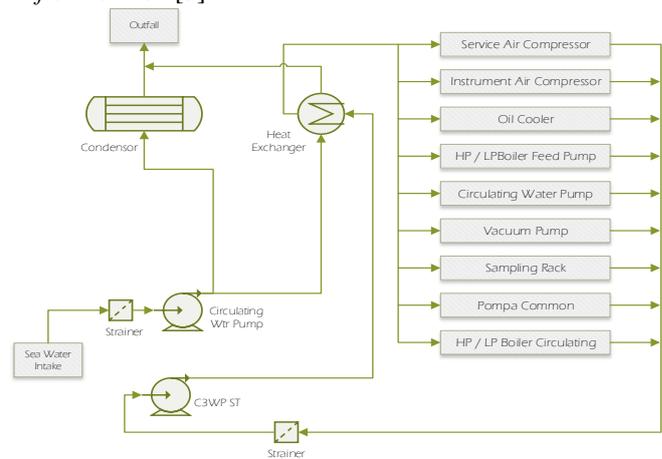
Gambar 1. Pompa CCCWP Turbin Uap

B. Pompa

Pompa adalah peralatan yang digunakan untuk memindahkan cairan dari tempat satu ke tempat lainnya dengan menggunakan sistem perpipaan yang akan dinaikkan tekannya menjadi tekanan tertentu sesuai dengan kebutuhan.

C. Panel Motor

Pada panel motor CCCWP Turbin Uap memiliki kesamaan seperti panel motor listrik umumnya sebagai tempat instalasi pengkabelan sistem tenaga sebagai sumber tegangan 6 kilo volt yang dibatasi oleh *circuit breaker* / pemutus serta instalasi sistem kontrol sebagai menjalankan motor tersebut secara manual control room atau sistem auto berdasarkan sensor aliran *flow low low*[5].



Gambar 2. Sistem Pendingin Tertutup Turbin Uap

D. Bearing / Bantalan

Bearing atau bantalan adalah komponen yang sangat penting sekali terhadap gerakan putar rotor terhadap gerakan medan magnet pada stator, karena adanya gaya gesek saat putaran bebas rotor maka nilai gesekan yang diperlukan harus kecil agar tidak mengganggu putaran rotor dan tidak menyebabkan panas berlebih pada *shaft* karena putaran motor yang kontinyu.

E. Trafo Arus (*Current Transformer / CT*)



Transformator arus digunakan sebagai alat bantu untuk mengukur arus pada rangkain listrik tertutup. Dengan menggunakan CT maka arus yang besar dapat ditransformasikan ke satuan yang lebih kecil dengan perubahan nilai searah sesuai rasionya, amperemeter yang rangenya tidak terlalu besar yang dapat dikondisikan sesuai dengan beban aktual yang besar.

F. Trafo Tegangan (Potensial Transformer / PT)

Prinsip kerja transformator tegangan hampir sama dengan trafo daya pada umumnya yang membedakannya adalah rasio tegangan masukan dan keluarannya serta tingkat akurasi ketelitiannya yang tinggi. Diketahui bahwa biasanya transformator tegangan berguna mentransformasikan tegangan satu ke tegangan lainnya.

G. Getaran / Vibrasi

Getaran adalah gerakan suatu bagian yang bergerak maju atau mundur sehingga kembali ke posisi awal atau posisi netral ($F=0$) seperti Gambar 2.10. Contoh pada kehidupan keseharian salah satunya adalah pegas, pegas tidak akan bergerak apabila tidak ada gaya yang mempengaruhinya. Setelah gaya tarik atau dorong (F) dilepas maka pegas akan bergetar sesuai dengan arah yang mempengaruhinya, bergerak bolak-balik disekitar posisi netral. Klasifikasi getaran secara umum dapat digolongkan menjadi dua yaitu [9].

H. VibXpert

VibXpert adalah alat ukur yang dengan kinerja tinggi, berfitur lengkap pengumpul data *Fast Fourier Transform (FFT)* dan *signal analyzer* yang mana memungkinkan pemantauan kondisi peralatan yang mudah ditemukan di banyak industri seperti power generasi, petrokimia, pulp dan kertas. *VibXpert* mengumpulkan data lapangan termasuk getaran informasi, kondisi bearing, inspeksi dan mengolah data dan menyatu dengan Informasi perawatan [9].



Gambar 3. VibXpert

I. Motor Current Signature Analisis (MCSA)

Motor Current Signature Analisis ALL-TEST PRO On-Line II™ adalah alat untuk mendeteksi atau mengambil data dari tegangan dan arus pada motor tiga fasa dengan menetapkan standar untuk analisis arus beban motor dan analisis power industri. Sistem ini didasarkan pada arus demodulasi dan tegangan dan arus *Fast Fourier Transform (FFT)* yang memungkinkan analisis atau teknisi untuk melihat sistem kelistrikan sumber tegangan (*supply*) maupun *downstream* (beban) dari titik uji [9].

Gambar 4. MCSA

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di PT Indonesia Power Unit Pembangkitan Jasa Pembangkitan Perak Grati dengan objek adalah motor *Close Cycle Cooling Water Pump #A* Turbin Uap di area Gedung ST lantai 1. Waktu yang digunakan untuk melakukan penelitian adalah bulan Juni 2017 hingga Juni 2018

B. Alat

1. *VibXpert* mengumpulkan data *Fast Fourier Transform (FFT)* dan *signal analyzer* lapangan termasuk informasi getaran, kondisi *bearing*, *balancing*, inspeksi dan mengolah data dan menyatu dengan Informasi perawatan hingga dapat disajikan dalam bentuk tabel yang mudah dipahami.
2. *Motor Current Signature Analisis (MCSA)* adalah alat untuk mendeteksi atau mengambil data dari tegangan dan arus pada motor tiga fasa dengan menetapkan standar untuk analisis arus dan tegangan
3. Laptop berfungsi sebagai mengolah hasil *download* data dari semua instrumentasi yang dapat menjadikan informasi awal yang akurat sesuai peralatan.
4. Printer untuk mencetak hasil data dari *softcopy* menjadi *hardcopy* sehingga mudah untuk informasinya.

C. Bahan

1. Data pengukuran *vibrasi* peralatan
2. Data pengukuran *MCSA* peralatan
3. *Standart* batasan nilai *overall vibrasi* dan *MCSA* motor

D. Metode Penelitian

Vibrasi monitoring

Metode pengambilan data untuk monitoring getaran dilakukan menggunakan alat *VibXpert* dengan cara menggunakan *probe vibrasi*, getaran yang diambil adalah *noise vibrasi* dan *vibrasi overall* sehingga dapat ditentukan *standart* dari buku manual.

Motor Current Signature Analisis (MCSA)

Pengambilan data arus dan motor saat beroperasi sehingga dapat dianalisa kondisi motor tersebut dapat dikatakan masih normal atau dalam tahap kenaikan sesuai standart yang telah ditentukan. Hasil *harmonic* dan *spectrum* dari arus dan tegangannya sehingga dapat dianalisa dan akan diambil strategi pemeliharaan.

E. Variabel Yang Diamati

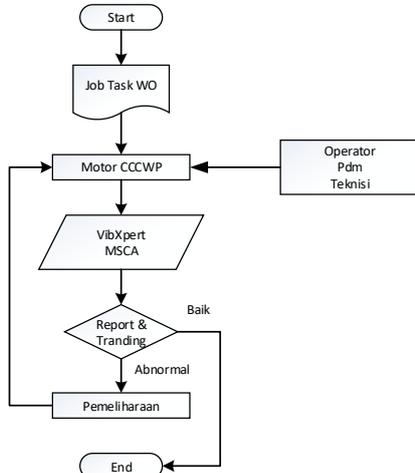
Noise vibrasi dan *vibrasi overall* pada motor dan pompa karena saling berkaitan antara beban dan penggerak.

- a. Hasil pengamatan tegangan dan arus saat motor operasi
- b. *Trending* data yang sudah diambil
- c. Strategi pemeliharaan yang dipilih
- d. *Name plate* motor *CCCWP* turbin uap

F. Pengamatan dan Analisa Data

Setelah dilakukan pengambilan data maka dapat disimpan pada folder yang telah disediakan kemudian bisa *download*

untuk mengamati *trending* yang akan disajikan dari data tersebut akan muncul kesimpulan apakah mulai munculnya kerusakan maupun sudah terjadi kerusakan. Data ini akan menjadi dasar dilakukan pemeliharaan, berikut adalah flow cart proses pengambilan data pada motor CCCWP agar lebih mudah dipahami dan dimengerti.



Gambar 5. Flow cart pengambilan data

IV. HASIL PEMBAHASAN

A. Data Riwayat Pemeliharaan Motor CCCWP

Di PT Indonesia Power seluruh kegiatan operasi dan pemeliharaan sudah berbasis pada data base mulai dari sistem pengadaan hingga eksekusi selalu menggunakan aplikasi, sehingga untuk pengambilan data riwayat motor dapat ditarik dari aplikasi Maximo 7.0 sesuai dengan peralatan kebutuhan pada Tabel 1.

Tabel 1. Riwayat Pemeliharaan Motor CCCWP

Work Order	Description	Status	Actual Finish	Worklog Description	site
324920	Indikasi suara keras pada motor C3 WP B ST	CL OS E	7/9/12 10:30 AM	Regreasing bearing sisi fan dan motor, serta pengujian kembali saat start dan operasi	pgt
329117	Penggantian Bearing Motor C3WP # B ST10	CL OS E	3/18/13 9:57 AM	Penggantian Bearing Motor C3 WP #B ST.10	pgt
201623602	Pengecekan Motor CCCWP # A ST Suara kasar (bersama PdM)	CL OS E	12/27/16 12:00 PM	Pengecekan Motor CCCWP # A ST Suara kasar (bersama PdM)	pgt
201711213	Pengecekan suara motor C3 WP #A ST	CL OS E	2/13/17 3:00 PM	pengecekan suara motor, Regreasing dengan greas high temperature bearing sisi DE dan NDE	pgt

201715572	(FU WO 201715204) Pengecekan Indikasi C CCWP # A GT, HP BFP A, HP BFP B dan HP BFP #C pada BL CP blok 1 yang abnormal	CL OS E	7/12/17 2:00 PM	Pengecekan wiring pada panel untuk penggantian relay STPI paris	pgt
201713490	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	4/6/17 8:45 AM	mcsa normal, Real power = 172,51 kw	pgt
201715465	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	6/19/17 2:15 PM	MCSA Normal, Real Power = 173,19 KW, %Dev I = 1,1%	pgt
201717394	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	8/24/17 3:50 PM	MCSA Normal	pgt
201719146	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	9/11/17 2:15 PM	MCSA Normal, Real power = 173,19 kw	pgt
201719968	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	10/9/17 12:50 PM	mcsa normal, Real Power = 170,44 KW	pgt
201720778	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	11/6/17 8:45 AM	MCSA Normal, Real power = 173,88 KW	pgt
201721593	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	12/4/17 8:45 AM	MCSA Normal, Real power = 165,63 kW	pgt
201810573	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	1/29/18 8:45 AM	MCSA Normal, Real power total = 171,13 kW	pgt
201811465	PDM M CSA (C CCWP) A FOR ST	CL OS E	2/26/18 8:45 AM	MCSA Normal, %Imbalance arus = 3,3%, - Real power = 164,26 kw	pgt

Para operator pembangkit akan mencatat aktifitas di dalamnya serta semua peralatan baik komponen bantu dan utama tiap 3 jam per 24 jam, operator bertugas mencatat peralatan dilokal dan *central control room* seperti Tabel 2. motor CCCWP (Close Cycle Cooling Water Pump) #A Turbin Uap yang diunduh dari MODA (Mobile Operation Data Acces) yang menjadi media pencatatan semua parameter dan aktifitas operator baik lokal dan *control room*.

Tabel 2. Log Sheet Lokal dan Central Control Room

Tanggal	LOKAL				Central Control Room (CCR)				
	Pressure Suct (kg/c m ²)	Pressure Dish (kg/c m ²)	Curent (A)	Voltage (kV)	Vibrasi 1 (m/s)	Vibrasi 2 (m/s)	Curent (A)	Voltage (kV)	Temp wind (°C)
18/09/2016	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	67
06/11/2016	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	68
25/12/2016	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	68
10/01/2017	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	67
12/02/2017	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	67
15/03/2017	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	75
02/04/2017	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	68
27/08/2017	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	68
20/09/2017	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	67
15/10/2017	1,8	7	18	6,2	1,8	7	18	6,2	64
10/11/2017	1,7	7	18	6,2	1,7	7	18	6,2	69
Rata-rata	1,7	7	18	6,2	1,7	7	18	6,2	68

B. Strategi pemeliharaan

Dari data yang telah diambil dapat dilakukan beberapa langkah pemeliharaan *pecehagan*, *perbaikan* ataupun inovasi bersifat memberikan nilai tambah yang menjadikan perubahan lebih baik.

Perubahan Periode *Preventive Maintenance*

Setiap peralatan di unit PLTGU grati mempunyai skala periode tertentu dalam dilakukannya pemeliharaan yang bersifat *time base* yang sudah diatur dalam buku manual pemeliharaan tetapi itu dapat dilakukan kajian ulang apabila suatu alat tersebut dalam kondisi yang diperlukan dalam waktu tertentu

Perubahan Periode *Predictive Maintenance*

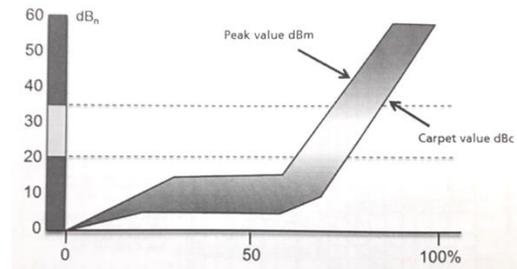
Predictive ini secara sistem hampir sama dengan pemeliharaan *preventive* namun berbedanya disini menggunakan teknologi alat dalam pengambilan data *noise vibrasi*, arus dan tegangan sehingga tingkat keakurasiannya sangatlah tinggi dan juga dapat disimpan untuk diolah menjadi hasil yang mudah dimengerti

Penambahan *Auto Regreasing*

Preventive maintenance ada beberapa kegiatan yang harus dilakukan sesuai dengan urutan pada surat perintah kerja yang menjadi panduan tim pemeliharaan saat bekerja, salah satu kegiatan yang dilakukan adalah *regreasing* pada bearing motor yang pada jadwal dan buku manual dilakukan 6 bulan sekali dengan penambahan sistem *auto regreasing* pada motor yang sedang beroperasi dapat disetting waktu injeksi grease pada bearing dengan waktu tercepat per 24 jam sekali.

C. Standart Noise Bearing

Peak value adalah suatu besaran yang diukur getarannya pada tingkat paling tinggi objeknya, sedangkan *Carpet value* adalah suatu besaran yang diukur getarannya pada suatu objek dengan memperhitungkan sisi pondasi atau bawah.



Gambar 6. Grafik dari SPM instrument
Tabel 3. Tabel Noise Bearing

	dBn	Load	Status
Peak Value	< 20	> 55%	Normal
	≥ 20 - ≤ 35	≥ 55% - ≤ 70%	Warning
	> 35	> 70%	Alarm
Carpet Value	< 20	> 65%	Normal
	≥ 20 - ≤ 35	≥ 75% - ≤ 80%	Warning
	> 35	> 80%	Alarm

D. Standart Arus dan Tegangan Motor

Pada pengukuran *Motor Current Signature Analysis* ada dua parameter yang diambil yaitu arus pada beban dan tegangan pada bus jaringan sehingga sensor pada alat dapat menerima data dengan benar sesuai aktual. Batas *standart* arus yang digunakan sumber buku manual seperti tabel 4. dibawah

Tabel 4. Standart Arus MCSA

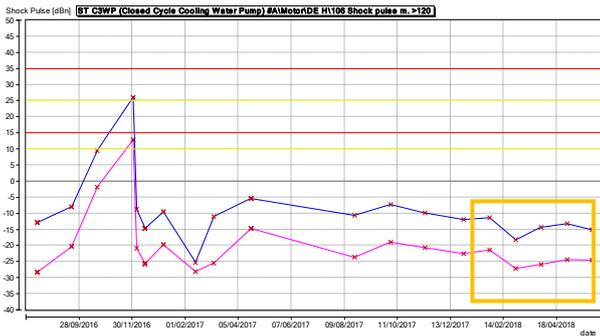
Current Type	Value	Exp
Crest Factor	1.35 – 1.45	Normal
Dev CF	≤ 2%	Normal
	2 – 3%	Abnormal , Cek dan amati kenaikan titik temperatur
	3 – 5%	Abnormal , Dapat dioperasikan dengan batas temperature, kenaikan frekuensi.
	5 - 10%	Abnormal , Dihentikan sampai penyebab ditentukan dan diperbaiki
	> 10	Abnormal , Harus diberhentikan

$$Crest\ Factor = \frac{Peak\ Value}{RMS\ Value} = (\sqrt{2}) \quad (2)$$

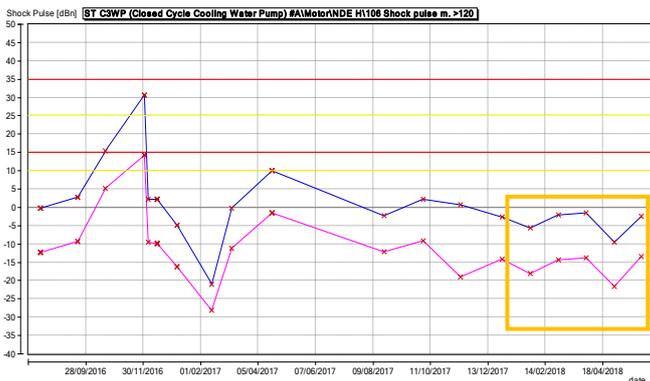
$$Deviasi = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} \quad (3)$$

E. Hasil pemeliharaan

Dari pemilihan objek yang akan diteliti dari sistem, pengumpulan data – data yang diperlukan untuk pengolahan materi dalam penulisan ini, pengumpulan standart sebagai penunjang, koordinasi terhadap bidang lain untuk pengambilan data – data. motor *Close Cycle Cooling Water Pump (CCCWP) Steam Turbin* di PLTGU Grati menambahkan sistem *auto regreasing* pada bearing motor tersebut berdasarkan waktu setting injeksinya. Berikut adalah hasil grafik data *noise* setelah dilakukan penambahan sistem *auto regreasing* sebagai berikut.



Gambar 7. Grafik Noise Motor Sisi Pempa Setelah Pemeliharaan



Gambar 8. Grafik Noise Motor Sisi Kipas Setelah Pemeliharaan

Tabel 5 Data Arus dan Tegangan Setelah Pemeliharaan

		RM S	Pea k	CF		RM S	Pea k	CF
1/26/2018	I1	16,90	24,50	1,45	V1	6448	9154	1,42
	I2	16,02	23,22	1,45	V2	6410	9100	1,42
	I3	16,31	23,64	1,45	V3	6451	9158	1,42
	Av e d e v	16,41	23,79	1,45	Av e d e v	6436	9137	1,42
		3,00	3,00	0,00		0,40	0,40	0,10
23/02/2018	I1	16,90	27,45	1,43	V1	6583	9368	1,42
	I2	18,06	26,08	1,43	V2	6543	9312	1,42
	I3	18,55	26,79	1,43	V3	6584	9370	1,42

01/03/2018	Av e d e v	18,54	26,77	1,43	Av e d e v	6570	9350	1,42
		2,60	2,60	0,00		0,40	0,40	0,10
		RM S	Pea k	CF		RM S	Pea k	CF
	I1	18,90	2,20	0,12	V1	6490	161	0,02
23/03/2018	I2	17,89	2,17	0,12	V2	6449	9128	1,14
	I3	18,08	2,20	0,12	V3	6491	9277	1,14
	Av e d e v	18,23	2,23	0,12	Av e d e v	6476	6189	0,95
		3,30	4,00	0,70		0,40	97,40	0,70
		RM S	Pea k	CF		RM S	Pea k	CF
08/06/2018	I1	19,40	2,32	0,12	V1	6438	160	0,02
	I2	17,92	2,14	0,12	V2	6395	9098	1,42
	I3	18,16	2,19	0,12	V3	6438	9112	0,07
	Av e d e v	18,40	2,22	0,12	Av e d e v	6424	6123	0,95
	4,00	4,70	0,90		0,40	97,40	97,40	
		RM S	Pea k	CF		RM S	Pea k	CF
05/07/2018	I1	19,24	2,30	0,12	V1	6327	157	0,02
	I2	18,05	2,14	0,11	V2	6295	8902	1,41
	I3	18,38	2,19	0,11	V3	6329	8905	1,40
	Av e d e v	18,55	2,22	0,12	Av e d e v	6310	5988	0,94
	3,70	5,30	1,60		0,40	97,40	97,40	
		RM S	Pea k	CF		RM S	Pea k	CF
01/03/2018	I1	18,90	27,31	1,44	V1	6320	8950	1,41
	I2	18,12	26,16	1,44	V2	6289	8906	1,41
	I3	18,23	26,34	1,44	V3	6319	8950	1,41
	Av e d e v	18,41	26,61	1,44	Av e d e v	6309	8935	1,41
	2,60	2,60	0,00		0,40	0,30	0,40	

V. KESIMPULAN

Gangguan *noise* bearing akan terjadi bila kondisi pelumas pada bearing berkurang karena jam operasi yang berlebih sehingga menyebabkan keausan sisi *inner* bearing dan mengakibatkan panas terus menerus (*over heat*). Penambahan sistem *auto regreasing* pada motor CCCWP Turbin Uap PLTGU Grati dapat memberikan penurunan *noise* pada motor sisi pompa *peak value* dari nilai +25 dBn menjadi -15 dBn dan pada *carpet value* dari +13 dBn menjadi -25 dBn, sedangkan motor sisi kipas *peak value* dari nilai +30 dBn menjadi -3 dBn dan pada *carpet value* dari +15 dBn menjadi -13 dBn.

Memelihara motor yang indikasi gangguan dari *electrical* dapat dilakukan menggunakan pemeliharaan *preventive* seperti pengujian tahanan isolasi, pengujian indikasi dan fungsi *circuit breaker*, pemeriksaan kabel kontrol dan terminasi, pembersihan *circuit breaker* dan panel, pengecekan sistem pembumian, pengecekan sistem pemanas motor.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jamaaluddin; Imam Robandi, "Short Term Load Forecasting of Eid Al Fitr Holiday By Using Interval Type – 2 Fuzzy Inference System (Case Study : Electrical System of Java Bali in Indonesia)," in *2016 IEEE Region 10, TENSYP*, 2016, vol. 0, no. x, pp. 237–242.
- [2] Jamaaluddin and I. Robandi, "Short term load forecasting of Eid Al Fitr holiday by using interval Type-2 Fuzzy Inference System (Case study: Electrical system of Java Bali in Indonesia)," in *Proceedings - 2016 IEEE Region 10 Symposium, TENSYP 2016*, 2016.
- [3] A. G. Jamaaluddin, J., Hadidjaja, D., Sulistiyowati, I., (...), Syahririni, S., Abdullah, "Very Sort Term Load Forecasting Using Interval Type - 2 Fuzzy Inference System (IT- 2 FIS) (Case Study: Java Bali Electrical System)," in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2018.
- [4] Jamaaluddin and Sumarno, "Planning integrated electric power grounding systems in buildings (Perencanaan sistem pentanahan tenaga listrik terintegrasi pada bangunan)," *Jeee-U(Journal Electr. Electron. Eng.,* vol. 1, no. 1, pp. 29–33, 2017.
- [5] A. Sholih *et al.*, "Rancang Bangun Pengaman Panel Distribusi Tenaga Listrik Di Lippo Plaza Sidoarjo Dari Kebakaran Berbasis Arduino Nano," *J. ilmu-ilmu Tek. elektro dan rekayasa*, vol. 1, no. 2, pp. 31–38, 2017.
- [6] and T. Y. V. Jonar, D. A. Asfani, "Deteksi Kerusakan Rotor Pada Motor Induksi Menggunakan Analisis Frekuensi Resolusi Tinggi," pp. 1–6, 2013.
- [7] Rosyid Nuur Harjono1, "Pemanfaatan Spektrum Vibrasi Untuk Mengindikasikan Kerusakan Pada Motor Induksi Di Pltu Indramayu 3 X 330 Mw," *Pemanfaat. Spektrum Vibrasi Untuk Mengindikasikan Kerusakan Pada Mot. Induksi Di Pltu Indramayu 3 X 330 Mw*, p. 9, 2013.
- [8] zuhal, *Dasar Tenaga Listrik Elektronika Daya*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 2000.
- [9] P. AG, *Product Catalog VIBXPRT*. Germany, 2006.