

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

Data penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah data yang diambil pada panel listrik 3 fasa Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A unit 10 yang diambil oleh pihak CBM (*condition based maintenance*) pada bulan januari 2016. Data yang digunakan adalah data berupa termography infrared sebanyak 2 buah.

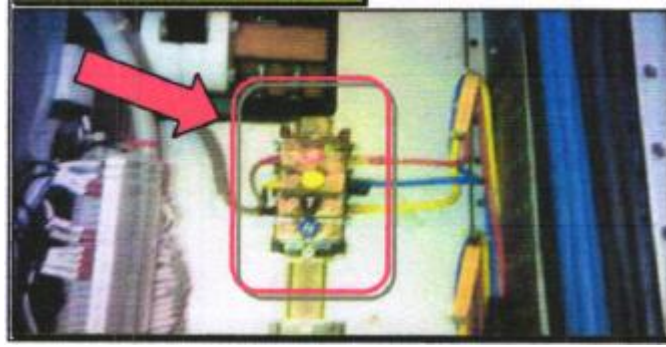
4.2 Pengelompokan Hasil Pengukuran

Mengacu pada standart pengukuran dari table 2.2 maka hasil pengukuran infrared thermography dikelompokkan menjadi 4 keadaan, yaitu:

1. Rendah : Memerlukan dan pemeriksaan lebih awal
2. Menengah: Memerlukan perhatian
3. Tinggi : Memerlukan perhatian sesegera mungkin
4. Kritis : Memerlukan Perhatian ketika adanya gangguan

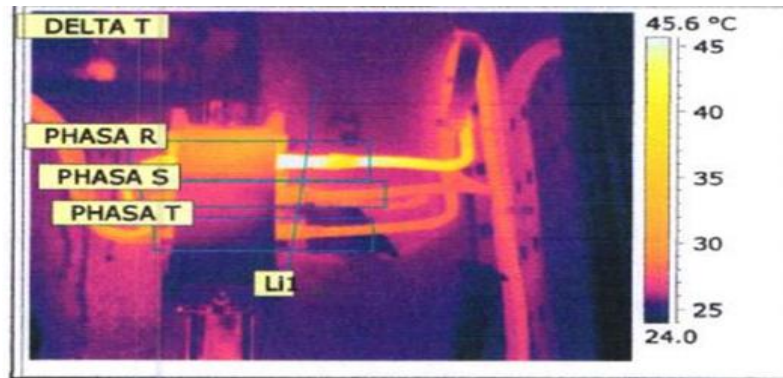
4.3 Analisis Data Penelitian

Analisis data penelitian diawali dengan menghitung perbedaan suhu antar fasa untuk menentukan tingkat kerusakan yang dialami oleh panel tersebut. Pada saat pengamatan di lapangan di temukan permasalahan perbedaan suhu antar fasa pada beberapa panel *Generator A.C Sealing Oil Pump Motor (Air Side) A Unit #10* yang ada pada MV ROOM 10 , yaitu sebagai berikut:



Gambar 4.1. Terminal *Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A*

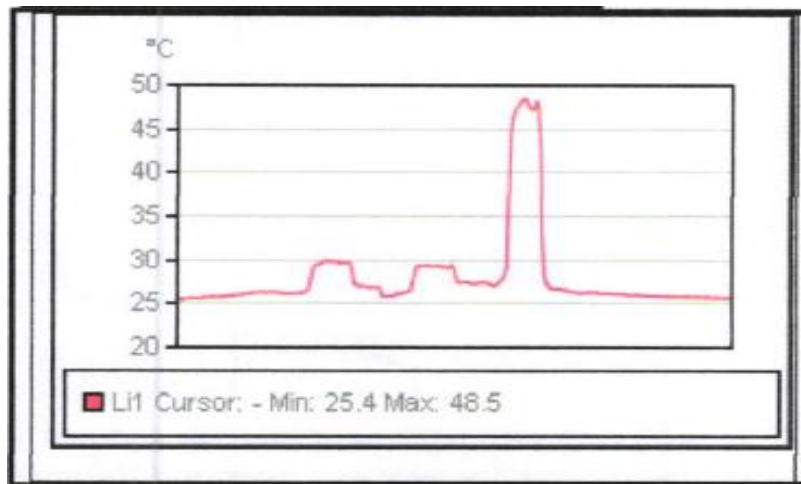
Lokasi : MV ROOM 10
Equipment : Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A
Side : Phase R, S, T



Gambar 4.2. Gambar Inframerah Terminal *Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A*

Dari data gambar inframerah yang ditunjukkan pada gambar 4.2 diatas terlihat bahwa daerah Phasa R atau panel listrik 3 fasa yang mengalami kerusakan atau mempunyai perbedaan suhu yang besar diantara panel listrik lainnya akan berwarna lebih terang diantara panel listrik yang lainnnya atau biasa disebut dengan “koneksi bercahaya” yang dapat menghasilkan panas yang signifikan. Panas yang dihasilkan sangat terfokus dan dapat menyebabkan kegagalan isolasi atau kebakaran jika sumber bahan bakar yang mudah terbakar didekatnya. Penyebab utama Koneksi bercahaya adalah

dikarenakan oleh koneksi yang kendor, Getaran atau stres termal yang berdampak pada koneksi dalam sistem distribusi sistem tenaga listrik memburuk.



Gambar 4.3. Gambar Grafik Kenaikan Suhu Pada Terminal *Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A*

Grafik kenaikan suhu tersebut merupakan grafik kenaikan suhu untuk 3 fasa yaitu R, S, dan T terhadap nilai L1 (Garis lurus yang memotong fasa R, S, dan T seperti di tunjukkan pada gambar 4.2) Grafik akan naik jika mengenai kabel yang berwarna kuning atau cerah seperti yang di tunjukkan pada fasa R sedangkan pada fase S dan T terlihat normal seperti yang ditunjukkan pada gambar 4.2. Kenaikan grafik tergantung pada warna atau kecerahan pada panel tersebut.

Dari data gambar grafik kenaikan suhu yang ditunjukkan pada gambar 4.3 diatas terlihat bahwa terjadi kenaikan suhu pada phase R yaitu sebesar 48,5°C sedangkan phasa yang lainnya terlihat normal yaitu dibawah 30°C.

Tabel 4.1. Data nilai suhu terminal *Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A*

Parameter Yang diukur	Suhu(°C)
DELTA T VALUE (R & T)	24.7°C
PHASE R MAX. Temperature	54.7°C
PHASE S MAX. Temperature	33.3°C
PHASE T MAX. Temperature	30.0°C

Dari data diatas dapat diketahui permasalahan yang ada adalah perubahan kenaikan suhu pada terminal Generator A.C Sealing oil pump motor (Air Side) A yang menyebabkan perbedaan suhu setiap fasanya. Hal ini dapat mengakibatkan berbagai masalah lainnya, sehingga data tersebut yang didapatkan perlu dianalisa secara tepat .

Dari tabel 4.1 dapat diketahui bahwa nilai suhu masing masing fasa adalah sebagai berikut:

$$\text{Fasa R} = 54.7^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Fasa S} = 33.3^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Fasa T} = 30.0^{\circ}\text{C}$$

Sehingga bisa didapatkan nilai ΔT

$$\Delta T = \text{nilai suhu tertinggi} - \text{nilai suhu terendah}$$

Sehingga didapatkan nilainya sebagai berikut

$$\Delta T = 54.7^{\circ}\text{C} - 30.0^{\circ}\text{C}$$

$$= 24.7^{\circ}\text{C}$$

Selanjutnya lihat tabel 2.2 untuk menentukan kondisi yang dialami dan tindakan yang harus dilakukan pada Generator A.C Sealing Oil Pump Motor (Air Side) A

Karena nilai $\Delta T = 24.7^{\circ}\text{C}$ dan nilai maksimum suhu adalah 54.7°C pada fasa T maka dapat diketahui bahwa kondisi adalah *hight* yang artinya butuh penanganan sesegera mungkin.

4.4 Solusi Yang Harus Dilakukan

Dari perkiraan-perkiraan kerusakan yang ditimbulkan oleh perbedaan suhu antar fasa pada Generator A.C Sealing Oil Pump Motor (Air Side)A hal yang harus dilakukan untuk memperbaikinya antara lain:

1. Dilakukan pembersihan pada area koneksi, terminasi dan periksa kekencangan baut koneksi pada panel dan koneksi motor.
2. Dilakukan pengecekan kabel, skun dan terminasi pada panel dan koneksi motor, apabila terjadi kerusakan langsung lakukan penggantian.
3. Dilakukan perencanaan perbaikan.

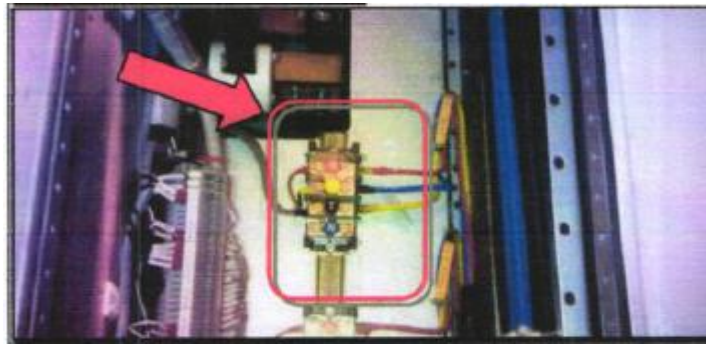
Selain itu masalah perbedaan suhu antar fasa pada panel tersebut juga dapat mengindikasikan hal-hal berikut ini:

1. Baut koneksi kurang kencang mengakibatkan *Loss contact* pada terminasi.
2. Kerusakan pada kabel, skun dan terminasi.

Pada kerusakan yang parah kondisi ini dapat mengakibatkan Generator A.C Sealin Oil Pump Motor (Air Side)A terbakar dan harus dilakukan *rewinding*. Sedangkan pada kerusakan yang sedang, koneksi pada *breaker* bisa terbakar.

4.5 Analisa Setelah Dilakukan Perbaikan

Setelah dilakukan perbaikan pada panel Generator A.C Sealing Oil Pump Motor (Air Side) A Unit #10 maka telah dilakukan pengecekan ulang pada panel tersebut dengan hasil sebagai berikut:

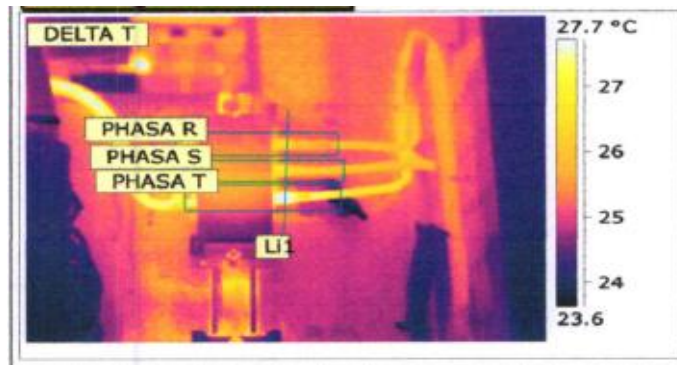


Gambar 4.4. Terminal *Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A*

Lokasi : MV ROOM 10

Equipment : Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A

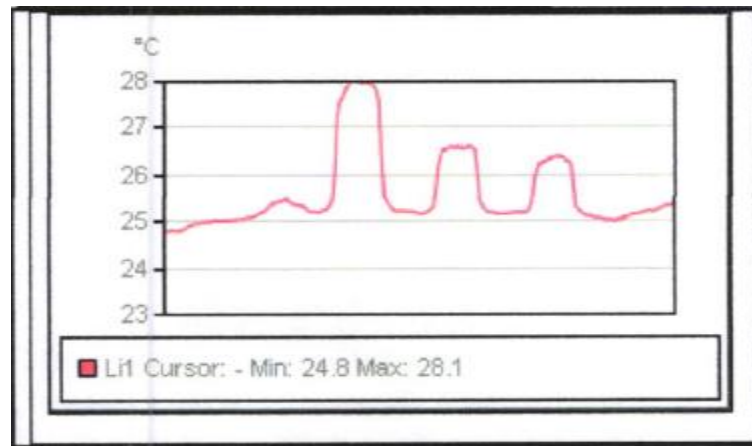
Side : Phase R, S, T



Gambar 4.5. Gambar Inframerah Setelah Dilakukan Perbaikan Pada Terminal *Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A*

Dari data gambar inframerah yang ditunjukkan pada gambar 4.5 diatas setelah dilakukan perbaikan terlihat bahwa daerah Phasa R atau panel listrik 3 fasa yang tadinya mengalami kerusakan sudah terlihat normal dan perbedaan warna diantara ketiga fasa tersebut sudah tidak begitu mencolok dan hanya

saja perbedaan warna tersebut berpindah ke fasa T yang mempunyai rentang perbedaan suhu dengan fasa yang lainnya yaitu sebesar 1.5°C tapi perbedaan tersebut tidak menjadi masalah karena masih dalam rentang perbedaan yang masih relatif wajar/normal.



Gambar 4.6. Gambar Grafik Setelah Dilakukan Perbaikan Pada Terminal *Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A*

Dari data gambar grafik kenaikan suhu yang ditunjukkan pada gambar 4.6 diatas setelah dilakukan perbaikan terlihat bahwa kenaikan suhu pada phase R yang tadinya mengalami kenaikan suhu yang relatif tinggi, sekarang sudah dalam keadaan normal yaitu dibawah 30°C . Begitu pula dengan fasa yang lain tidak terjadi kenaikan grafik yang signifikan atau kenaikan suhu tidak berpindah ke fasa yang lain

Tabel 4.2. Data nilai suhu terminal *Generator A.C sealing oil pump motor (air side) A* setelah dilakukan perbaikan

Parameter Yang diukur	Suhu($^{\circ}\text{C}$)
DELTA T VALUE (T & R)	1.5°C
PHASE R MAX. Temperature	26.6°C
PHASE S MAX. Temperature	26.9°C
PHASE T MAX. Temperature	28.1°C

Dari data diatas dapat diketahui setelah dilakukan perbaikan pada terminal Generator A.C Sealing oil pump motor (Air Side) A maka perbedaan suhu setiap fasanya sudah sangat menurun.

Dari tabel 4.2 dapat diketahui bahwa nilai suhu masing masing fasa adalah sebagai berikut:

$$\text{Fasa R} = 26.6^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Fasa S} = 26.9^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Fasa T} = 28.1^{\circ}\text{C}$$

Sehingga bisa didapatkan nilai ΔT

$$\Delta T = \text{nilai suhu tertinggi} - \text{nilai suhu terendah}$$

Sehingga didapatkan nilainya sebagai berikut

$$\Delta T = 28.1^{\circ}\text{C} - 26.6^{\circ}\text{C}$$

$$= 1.5^{\circ}\text{C}$$

Selanjutnya lihat tabel 2.2 untuk menentukan kondisi yang dialami oleh panel Generator A.C Sealing Oil Pump Motor (Air Side) A

Karena nilai $\Delta T = 1.1^{\circ}\text{C}$ dan nilai maksimum suhu adalah 28.1°C pada fasa T maka dapat diketahui bahwa kondisi adalah *normal* yang artinya panel tersebut sudah kembali normal.

4.6 Analisis Kerugian Biaya Yang Dapat Dihindari

Hasil pendeteksian diatas akan menentukan jumlah biaya yang dapat dihindari apabila sampai terjadi kerusakan sedang atau kerusakan parah. jumlah biaya yang dapat dihindari dapat dilihat dari tabel 4.5 berikut ini:

Tabel 4.3. Tabel Kerugian Biaya Yang Dapat Dihindari

No	Asumsi kejadian	(a) Parah	(b) Sedang	(c) Rekomendasi	Ket
	Lost of production				
1	Total down time (jam)	0	0	-	
2	Pendapatan stand by yang hilang (Rp/jam)	0	0	-	
3	Pendapatan tidak dapat membangkitkan MW (Rp. 40)	0	0	-	
4	Total lost of product	0	0	-	
	Maintenance cost				
5	Parts (Rp)	2.000.000	500.000	100.000	
6	Man-hours (waktu kerja) teknisi	16	16	8	
7	Jumlah teknisi	4	3	2	
8	Biaya teknisi (normal atau lembur dalam RP/jam)	10.000	10.000	10.000	
9	Biaya total teknisi (6x7x8) (Rp)	640.000	480.000	160.000	
10	Total maintenance cost (6+9)	2.640.000	980.000	260.000	
	Total kerugian				
11	Lost of production + maintenance cost (4+10)	2.640.000	980.000		
	Kerugian yang dapat dihindari (11-10 (rekomendasi))	2.380.000	720.000		

Menurut tabel 4.3 apabila kerusakan dapat dideteksi secara dini maka biaya yang harus dikeluarkan untuk memperbaikinya adalah Rp. 260.000,-

Sedangkan apabila sampai terjadi kerusakan parah atau sedang maka biaya yang harus di keluarkan untuk memperbaikinya adalah:

1. Jika terjadi kerusakan sedang maka biaya yang harus dikeluarkan untuk memperbaikinya adalah Rp. 980.000,-
2. Dan apabila terjadi kerusakan parah maka biaya yang harus dikeluarkan untuk memperbaikinya adalah Rp. 2.640.000,-

Sehingga dari pendeteksian dini ini dapat menghindarkan kerugian untuk biaya perbaikan yaitu:

1. Jika terjadi kerusakan sedang maka kerugian biaya yang dapat dihindari adalah Rp. 720.000,-
2. Dan apabila terjadi kerusakan parah maka kerugian biaya yang dapat dihindari adalah Rp. 2.380.000,-