



## Analisis Pengaruh Temperatur Stator terhadap Rugi-Rugi Daya Generator Unit 2 PLTP Kamojang

Khusnul Yusran Taufik<sup>1</sup>, Syahrial<sup>2</sup>

JurnalAlgoritma  
Sekolah Tinggi Teknologi Garut  
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia  
Email : [jurnal@itg.ac.id](mailto:jurnal@itg.ac.id)

<sup>1</sup>khusnulyusrantaufik10@gmail.com

<sup>2</sup>syahrial.electrical@gmail.com

**Abstrak** – Kenaikan temperatur lilitan stator dapat menyebabkan penurunan keandalan generator, sehingga peran sistem pendingin generator yang berfungsi untuk menjaga keandalan generator agar kenaikan temperatur lilitan stator tidak melampaui batas kemampuan generator. Metode pengukuran generator dengan menggunakan DCS. Hasil pengukuran beban, temperatur lilitan stator, temperatur inti stator, dan temperatur pendingin generator akan diolah dan dianalisis apakah besar perubahan beban akan berdampak pada kinerja generator dan besar temperatur masih berada di batas aman kelas isolasi. Berdasarkan hasil dari penelitian ini titik terendah pada temperatur lilitan 90,17 °C pada daya aktif 46 MW dan menghasilkan rugi tembaga 115,19 kW. Titik tertinggi pada temperature lilitan 105,83°C pada daya aktif 56,1 MW dan menghasilkan rugi tembaga 120,39 kW. Hasil pengukuran temperatur lilitan stator berada dibawah standar kelas isolasi yaitu 130°C.

**Kata Kunci** – Generator; Temperatur; Daya Aktif; Rugi Daya; Stator.

### I. PENDAHULUAN

Kenaikan temperatur stator dapat menyebabkan penurunan keandalan generator, sehingga peran sistem pendingin generator yang berfungsi untuk menjaga keandalan generator agar kenaikan temperatur lilitan stator tidak melampaui batas kemampuan generator [1][2].

Perubahan beban akan mempengaruhi temperatur lilitan stator. Besar temperatur lilitan berbanding lurus dengan beban generator [3]. Namun peran dari sistem pendingin generator akan mempengaruhi temperatur lilitan stator apabila beban generator berubah. Besar temperatur lilitan stator tidak boleh melebihi batas yang ditetapkan oleh [4].

Perbedaan suhu lilitan stator mempengaruhi rugi tembaga lilitan stator. Rugi daya lilitan stator besarnya bervariasi tergantung dari besaran suhu lilitan stator. Besar rugi lilitan stator berbanding lurus dengan temperatur lilitan [5][6].

Perbedaan suhu inti stator mempengaruhi rugi daya arus eddy. Rugi arus eddy besarnya bervariasi tergantung dari besaran suhu [7][8]. Besar rugi arus eddy berbanding terbalik dengan temperatur inti stator. rugi arus eddy berkurang dengan naiknya suhu karena peningkatan resistensi laminasi dan pengurangan kerapatan fluks magnetik. Tetapi rugi histeresis tetap konstan ketika suhu naik [9][10].

Atas dasar pemikiran tersebut. Tujuan penulis untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh temperatur lilitan stator terhadap daya keluaran (beban) yang dapat mempengaruhi kinerja pada generator unit 2 di PLTP Kamojang [11][12].

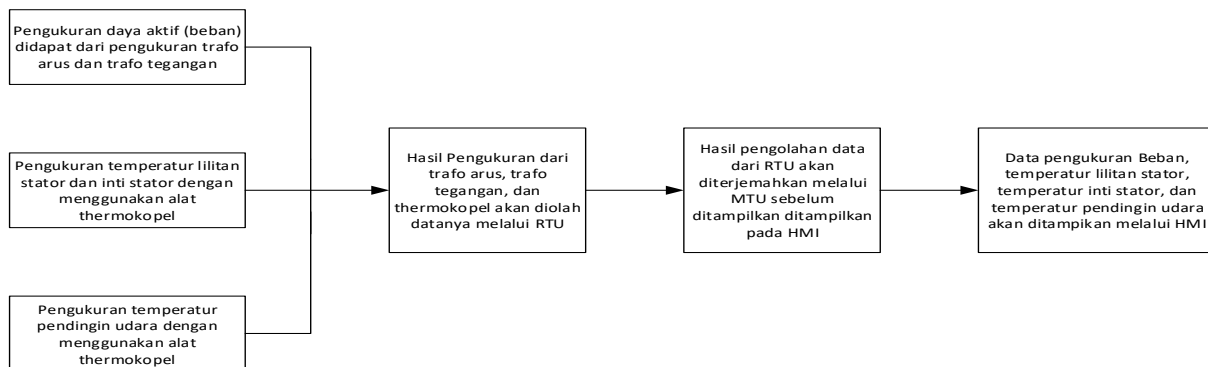
## II. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Pengambilan dan Pengukuran Data

Data-data yang diperlukan untuk melakukan penelitian tentang “Analisis Pengaruh Temperatur Stator terhadap Rugi-Rugi Daya Generator” yaitu:

1. Data spesifikasi Generator unit 2 PLTP Kamojang
2. Logsheets Generator Unit 2 pada tanggal 6 Juli 2016 dan 26 Juli 2016 yang diperlukan:
  - Daya aktif (beban)
  - Temperatur lilitan stator
  - Temperatur inti stator
  - Sistem pendingin generator

### B. Cara Pengukuran Generator Unit 2 di PLTP Kamojang



Gambar 1: Pengukuran pada generator unit 2 di PLTP Kamojang

Gambar 1 menunjukkan cara pengukuran pada generator unit 2 di PLTP Kamojang. Pada pengukuran beban dibutuhkan input data arus dan tegangan yang berasal dari trafo arus dan trafo tegangan pada sisi sekunder yang besarnya telah diperkecil. Besar tegangan dan arus akan diteruskan ke Remote Terminal Unit (RTU). Pada proses RTU, besaran tegangan dan arus akan dikonversi dari analog menjadi digital dan data-data tersebut akan diolah menjadi besaran beban. Hasil dari pengolahan data dari RTU dikirimkan ke Master Terminal Unit (MTU) untuk diterjemahkan dan akan ditampilkan dengan menggunakan Human Machine Interface (HMI). Pada pengukuran temperatur lilitan stator, temperatur inti stator, dan temperatur pendingin udara dibutuhkan sensor suhu (termokopel) yang dipasang pada lilitan stator, inti stator, dan pendingin udara. Besar temperatur lilitan stator, temperatur inti stator, dan temperatur pendingin udara akan diteruskan ke Remote Terminal Unit (RTU). Pada proses RTU, besaran temperatur lilitan stator, temperatur inti stator, dan temperatur pendingin udara akan dikonversi dari analog menjadi digital dan data-data tersebut akan diolah. Hasil dari pengolahan data dari RTU dikirimkan ke Master Terminal Unit (MTU) untuk diterjemahkan dan akan ditampilkan dengan menggunakan Human Machine Interface (HMI).

### C. Spesifikasi Generator Unit 2 PLTP Kamojang

Berikut ini adalah data spesifikasi generator PLTP Kamojang unit 2

Pabrik Pembuat	: Mitsubishi Electric Corp
Phase	: 3
Frekuensi	: 50 Hz

Tegangan pada Terminal	: 11.800 Volt
Arus pada Beban Nominal	: 3.364 Ampere
Daya Semu	: 68,750 MVA
Daya Nyata	: 55 MW
Faktor Daya	: 0,8 lagging
Arus Eksitasi saat 0,8 lagging	: 999 Ampere
Tegangan Eksitasi saat 0,8 lagging	: 194 Volt
Kecepatan	: 3000 rpm
Jumlah Kutub	: 2 kutub
Resistansi jangkar pada temperature 75 °C	: 0,003235 Ω
Rugi Tembaga 3 fasa pada stator 75 °C	: 109,81 kW
Rugi Besi beban nominal	: 124,78 kW
Jumlah lilitan stator	: 96 lilitan

#### D. Data Pengukuran Generator Unit 2 PLTP Kamojang

Tabel 1: Data besaran listrik keluaran generator dan temperatur generator unit 2 Tanggal 6 Juli 2016

Jam	Daya Aktif (MW)	Temperatur Lilitan stator (°C)	Temperature Inti stator (°C)	Temperatur pendingin Udara (°C)
00:00	51,4	99,33	70	26
01:00	51,5	99,33	70	26
02:00	51,7	99,33	70	26
03:00	52,1	99,33	70	26
04:00	52,1	99,17	70	26
05:00	51,9	99,17	70	26
06:00	52	99,17	70	26
07:00	48,9	99,17	70	26
08:00	48,4	91,50	69	25,5
09:00	47,7	91,50	69	25
10:00	47,4	91,50	68	24,5
11:00	47,1	91,17	67	24
12:00	46,4	90,33	67	24
13:00	46,1	90,17	67	23,5
14:00	46	90,17	67	23,5
15:00	46	90,17	67	23,5
16:00	45,9	90,17	67	23,5
17:00	45,7	90,17	67	23,5
18:00	46,6	90,33	67	24
19:00	47,2	90,33	67	24
20:00	47,9	92,00	67	24
21:00	48,2	92,00	67	24
22:00	49,7	92,00	67	24
23:00	51,9	96,00	68	25

Tabel 1 menunjukkan data harian generator unit 2 pada tanggal 6 Juli 2016. Disajikan dalam bentuk tabel setiap jam untuk mengamati kinerja pada generator unit 2.

Tabel 2: Data besaran listrik keluaran generator dan temperatur generator unit 2 Tanggal 26 Juli 2016

Jam	Daya Aktif (MW)	Temperatur Lilitan stator (°C)	Temperature Inti stator (°C)	Temperatur pendingin Udara (°C)
08:00	48,4	91,50	69	25,5
09:00	47,7	91,50	69	25
10:00	47,4	91,50	68	24,5
11:00	47,1	91,17	67	24
12:00	46,4	90,33	67	24
13:00	46,1	90,17	67	23,5
14:00	46	90,17	67	23,5
15:00	46	90,17	67	23,5
16:00	45,9	90,17	67	23,5
17:00	45,7	90,17	67	23,5
18:00	46,6	90,33	67	24
19:00	47,2	90,33	67	24

Tabel 2 menunjukkan data harian generator unit 2 pada tanggal 26 Juli 2016. Disajikan dalam bentuk tabel setiap jam untuk mengamati kinerja pada generator unit 2.

### E. Perhitungan Rugi Tembaga Lilitan Stator terhadap Temperatur Lilitan Stator

Berikut persamaan yang digunakan untuk menghitung rugi tembaga akibat perubahan temperatur lilitan stator [3].

$$P_{CU} = P_o \left[ \frac{234.5+T}{234.5+T_o} \right] \quad \dots (1)$$

Dimana:

$P_{CU}$  : Rugi daya lilitan pada temperature  $T^{\circ}\text{C}$  (kW)

$P_o$  : Rugi daya pada temperature  $T_o$  (kW)

$T$  : Temperature lilitan ( $^{\circ}\text{C}$ )

$T_o$  : Temperature referensi ( $^{\circ}\text{C}$ )

### F. Perhitungan Rugi Inti Stator Terhadap Temperatur inti stator

Berikut persamaan yang digunakan untuk menghitung rugi inti besi akibat perubahan temperatur Inti stator [5].

$$P_h = \eta_h B_{max} 1,6 f \cdot V \quad \dots (2)$$

Dimana:

$P_h$  : rugi histerisis (W)

$\eta_h$  : koefisien steinmetz histerisis (silicon steel) ( $191 \text{ Joule} / \text{m}^3$ )

$B_{max}$  : Medan magnet (Tesla) (silicon steel plate 1,8 T)

$f$  : frekuensi (Hz)

$V$  : Volume Inti stator ( $\text{m}^3$ ) ( $2,06809792 \text{ m}^3$ )

$$P_e = \frac{B_{max}^2 f^2 \pi^2 d^2}{6 \rho_o [1 + \alpha (T - T_o)]} \quad \dots (3)$$

Dimana:

$P_e$  : rugi eddy (W)

$f$  : frekuensi (Hz)

$B_{max}$  : kerapatan fluks (Tesla) (silicon steel plate 1,8 T)

$V$  : volume inti stator ( $\text{m}^2$ ) ( $2,06809792 \text{ m}^3$ )

$d$  : tebal inti stator (m)

$\rho_o$  : hambatan jenis inti besi (silicon steel  $8,2 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$ )

$T_o$  : temperature penguji ( $20^{\circ}\text{C}$ )

$T$  : temperature inti stator ( $^{\circ}\text{C}$ )

$\alpha$  : koefisien temperatur inti stator ( $1,33 \times 10^{-3} / ^{\circ}\text{C}$ )

$$P_c = P_e + P_h \quad \dots (4)$$

$P_c$  : rugi besi (W)

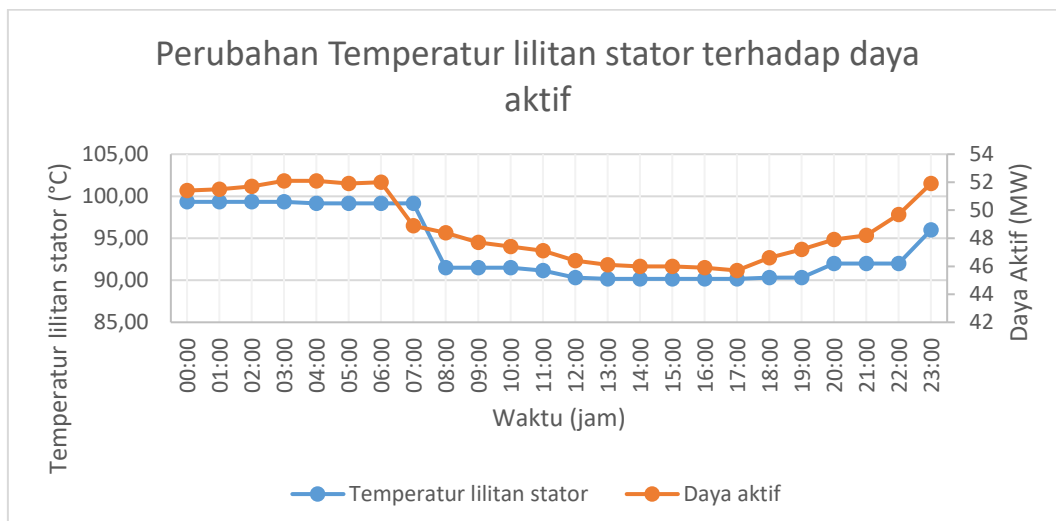
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Pengaruh Temperatur Lilitan Stator dan Temperatur Sistem Pendingin Udara terhadap Daya Aktif

Tabel 3: Hasil pengukuran daya aktif, temperatur lilitan, dan temperatur pendingin udara Tanggal 6 Juli 2016

Jam	Daya Aktif (MW)	Temperatur Lilitan Stator (°C)	Temperatur pendingin Udara (°C)
00:00	51,4	99,33	26
01:00	51,5	99,33	26
02:00	51,7	99,33	26
03:00	52,1	99,33	26
04:00	52,1	99,17	26
05:00	51,9	99,17	26
06:00	52	99,17	26
07:00	48,9	99,17	26
08:00	48,4	91,50	25,5
09:00	47,7	91,50	25
10:00	47,4	91,50	24,5
11:00	47,1	91,17	24
12:00	46,4	90,33	24
13:00	46,1	90,17	23,5
14:00	46	90,17	23,5
15:00	46	90,17	23,5
16:00	45,9	90,17	23,5
17:00	45,7	90,17	23,5
18:00	46,6	90,33	24
19:00	47,2	90,33	24
20:00	47,9	92,00	24
21:00	48,2	92,00	24
22:00	49,7	92,00	24
23:00	51,9	96,00	25

Tabel 3 merupakan hasil pengukuran daya aktif, temperatur lilitan, dan temperatur pendingin udara tanggal 6 Juli 2016 Disajikan dalam bentuk tabel setiap jam untuk mengamati kinerja pada generator unit 2.



Gambar 2: Kurva Hubungan Temperatur lilitan stator terhadap daya aktif tanggal 6 Juli 2016

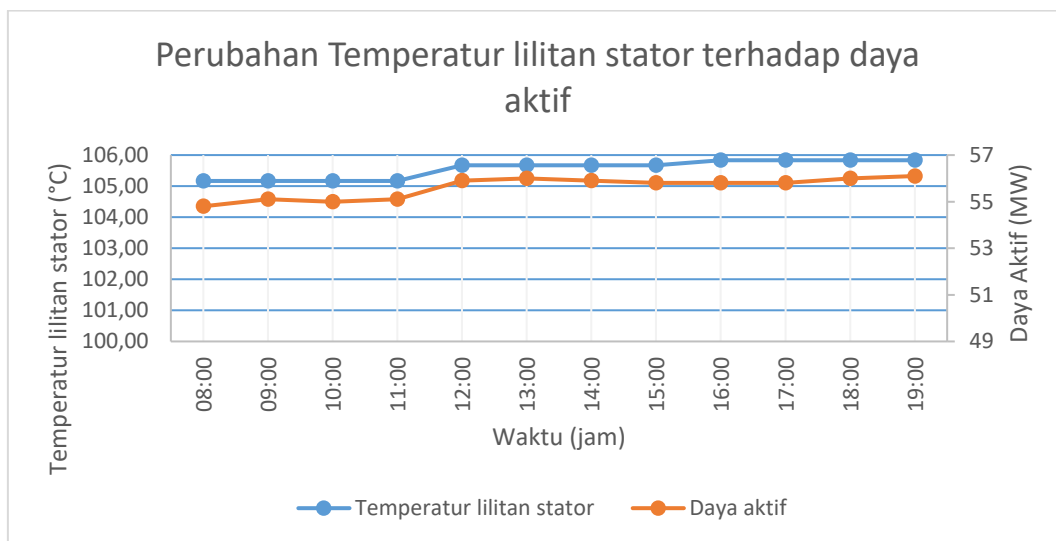
Berdasarkan Gambar 2, terjadi penurunan daya aktif diikuti dengan penurunan temperatur lilitan stator hingga titik terendah pada temperatur 90,17°C pada daya aktif 46 MW pada pukul 17:00. Dan pada pukul 18:00-23:00 mengalami kenaikan temperatur lilitan stator hingga mencapai 96 °C pada daya aktif 51,9 MW. Hal itu

disebabkan karena pada jam tersebut sedang memperingati hari raya idul fitri sehingga aktifitas diperkantoran dan pabrik berhenti dan mulai kembali normal pada pukul 23:00. Titik tertinggi pada temperature lilitan 99,33°C pada daya aktif 52,1 MW dan titik terendah pada temperatur lilitan 90,17 °C pada daya aktif 46 MW. Temperatur udara pada sistem pendingin generator tanggal 6 Juli 2016 sebagian besar perubahan sama dengan perubahan temperatur lilitan stator terhadap daya aktif. Sesuai dengan fungsi pendingin generator untuk mendinginkan Temperatur lilitan stator akibat perubahan daya aktif.

Tabel 4: Hasil pengukuran daya aktif, temperatur lilitan, dan temperatur pendingin udara Tanggal 26 Juli 2016

Jam	Daya Aktif (MW)	Temperatur Lilitan stator (°C)	Temperature Inti stator (°C)	Temperatur pendingin Udara (°C)
08:00	48,4	91,50	69	25,5
09:00	47,7	91,50	69	25
10:00	47,4	91,50	68	24,5
11:00	47,1	91,17	67	24
12:00	46,4	90,33	67	24
13:00	46,1	90,17	67	23,5
14:00	46	90,17	67	23,5
15:00	46	90,17	67	23,5
16:00	45,9	90,17	67	23,5
17:00	45,7	90,17	67	23,5
18:00	46,6	90,33	67	24
19:00	47,2	90,33	67	24

Pada Tabel 4 merupakan hasil pengukuran daya aktif, temperatur lilitan, dan temperatur pendingin udara tanggal 26 Juli 2016 Disajikan dalam bentuk tabel setiap jam untuk mengamati kinerja pada generator unit 2.



Gambar 3: Kurva Hubungan Temperatur lilitan stator terhadap daya aktif tanggal 26 Juli 2016

Berdasarkan Gambar 3, tanggal 26 Juli 2016 pada saat beban nominal (sekitar 55 MW) atau pada saat jam kerja, sehingga perubahan daya aktif dan temperatur lilitan tidak berubah secara signifikan atau dalam kondisi normal. Pada pukul 08:00 hingga pukul 19:00 mengalami kenaikan temperatur lilitan yang berbanding lurus dengan daya aktif hingga titik tertinggi 105,83°C pada daya aktif sebesar 56,1 MW. Titik tertinggi pada temperature lilitan 105,83°C pada daya aktif 56,1 MW pada pukul 19:00 dan titik terendah pada temperatur lilitan 104,83 °C pada daya aktif 54,8 MW pada pukul 08:00.

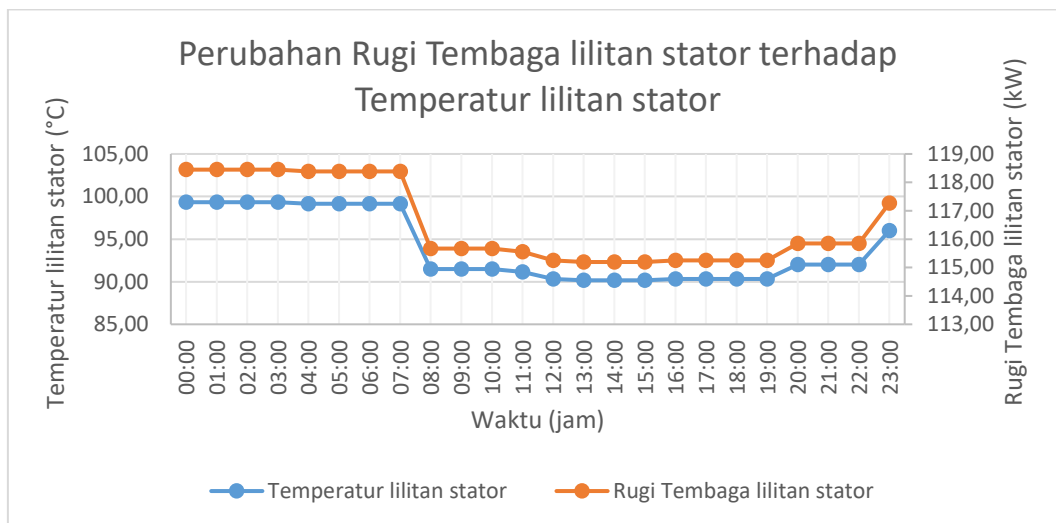
Temperatur udara pada sistem pendingin generator tanggal 26 Juli 2016 sebagian besar perubahan sama dengan perubahan temperatur lilitan stator terhadap daya aktif. Sesuai dengan fungsi pendingin generator untuk mendinginkan Temperatur lilitan stator akibat perubahan daya aktif.

**B. Pengaruh Rugi tembaga lilitan stator terhadap Temperatur lilitan stator**

Tabel 5: Hasil perhitungan rugi tembaga lilitan stator akibat temperatur lilitan stator Tanggal 6 Juli 2016

Jam	Temperatur Lilitan Stator (°C)	Rugi tembaga lilitan Stator (kW)
00:00	99,33	118,45
01:00	99,33	118,45
02:00	99,33	118,45
03:00	99,33	118,45
04:00	99,17	118,39
05:00	99,17	118,39
06:00	99,17	118,39
07:00	99,17	118,39
08:00	91,50	115,67
09:00	91,50	115,67
10:00	91,50	115,67
11:00	91,17	115,55
12:00	90,33	115,25
13:00	90,17	115,19
14:00	90,17	115,19
15:00	90,17	115,19
16:00	90,17	115,25
17:00	90,17	115,25
18:00	90,33	115,25
19:00	90,33	115,25
20:00	92,00	115,85
21:00	92,00	115,85
22:00	92,00	115,85
23:00	96,00	117,26

Pada Tabel 5 merupakan hasil perhitungan rugi tembaga pada stator akibat perubahan temperatur lilitan stator tanggal 6 Juli 2016 Disajikan dalam bentuk tabel setiap jam untuk mengamati kinerja pada generator unit 2. Besar maksimum rugi tembaga lilitan stator akibat perubahan temperatur lilitan stator 118,45 kW pada temperatur 99,33°C dan besar minimum rugi tembaga lilitan stator akibat perubahan temperatur lilitan stator 115,19 kW pada temperatur 90,17°C.



Gambar 4: Kurva Hubungan Rugi Tembaga lilitan stator terhadap Temperatur lilitan stator tanggal 6 Juli 2016

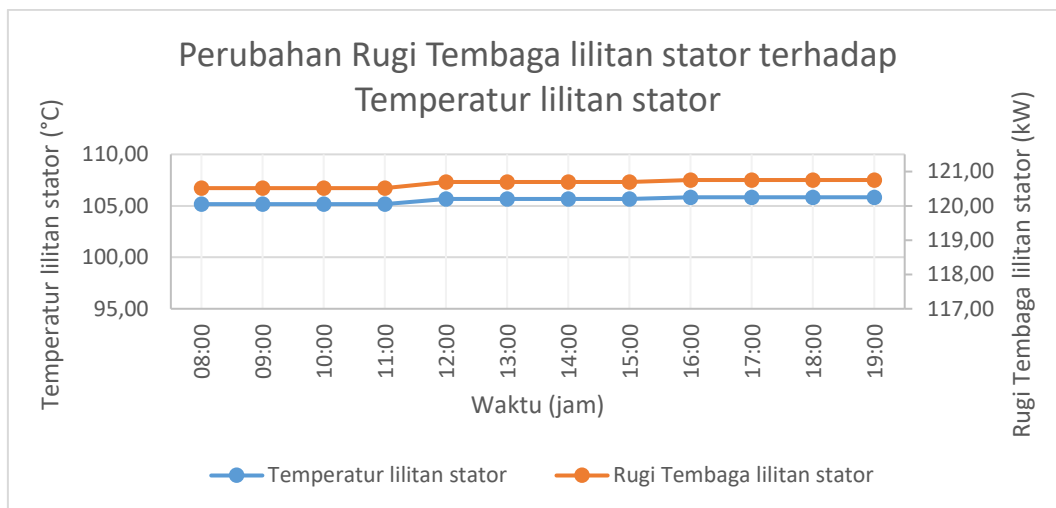
Berdasarkan Gambar 4, Pukul 07:00 - 17:00 terjadi penurunan rugi tembaga lilitan stator yang diiringi dengan penurunan temperatur lilitan stator hingga titik terendah pada temperatur 90,17°C pada rugi tembaga lilitan stator 115,19 kW pada pukul 17:00. Dan pada pukul 18:00-23:00 mengalami kenaikan temperatur lilitan stator hingga mencapai 96 °C pada rugi tembaga lilitan stator 118,45 kW. Hal itu diakibatkan pada pukul 07:00-17:00

aktivitas dipabrik dan perkantoran terhenti pada saat hari raya idul fitri, sehingga daya aktif keluaran akan menurun diikuti dengan turunnya temperatur lilitan stator dan mengakibatkan penurunan rugi tembaga lilitan stator.

Tabel 6: Hasil perhitungan rugi tembaga lilitan stator akibat temperatur lilitan stator Tanggal 26 Juli 2016

Jam	Temperatur Lilitan stator (°C)	Rugi tembaga lilitan Stator (kW)
08:00	91,50	120,52
09:00	91,50	120,52
10:00	91,50	120,52
11:00	91,17	120,52
12:00	90,33	120,69
13:00	90,17	120,69
14:00	90,17	120,69
15:00	90,17	120,69
16:00	90,17	120,75
17:00	90,17	120,75
18:00	90,33	120,75
19:00	90,33	120,75

Pada Tabel 6 merupakan hasil perhitungan rugi tembaga pada stator akibat perubahan temperatur lilitan stator tanggal 26 Juli 2016 Disajikan dalam bentuk tabel setiap jam untuk mengamati kinerja pada generator unit 2.



Gambar 5: Kurva Hubungan Rugi Tembaga lilitan stator terhadap Temperatur lilitan stator tanggal 26 Juli 2016

Berdasarkan Gambar 5, Besar maksimum rugi tembaga lilitan stator akibat perubahan temperatur lilitan stator 120,75 kW pada temperatur 105,83°C dan besar minimum rugi tembaga lilitan stator akibat perubahan temperatur lilitan stator 120,52 kW pada temperatur 105,17°C. Pada pukul 08:00 hingga pukul 19:00 mengalami kenaikan temperatur lilitan yang berbanding lurus dengan daya aktif hingga titik tertinggi 105,83°C pada rugi tembaga lilitan stator sebesar 132,80 kW

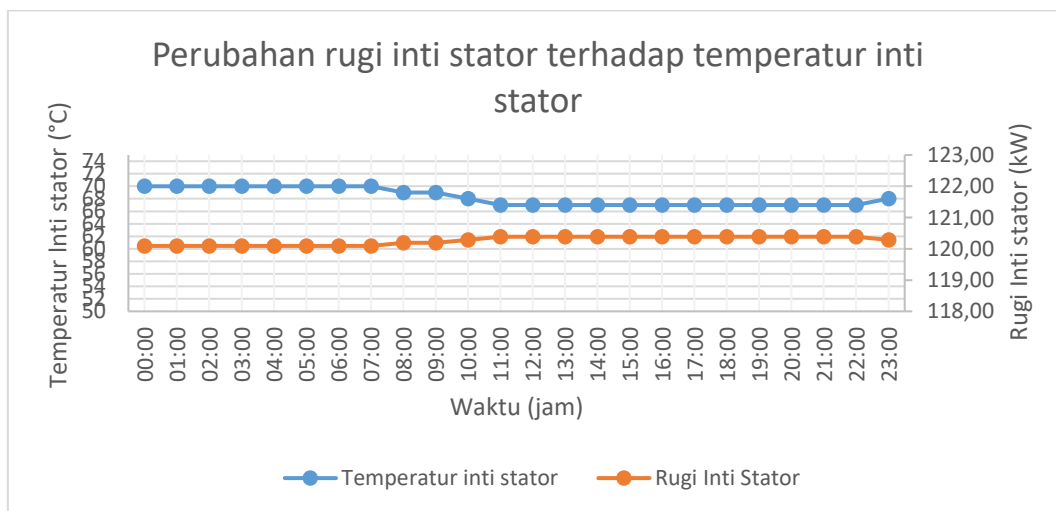
### C. Pengaruh Rugi Inti Stator Terhadap Temperatur Inti Stator

Tabel 7: Hasil perhitungan Rugi inti stator terhadap Temperatur inti stator Tanggal 6 Juli 2016



Jam	Temperature Inti stator (°C)	Rugi Inti stator (kW)
00:00	70	120,09
01:00	70	120,09
02:00	70	120,09
03:00	70	120,09
04:00	70	120,09
05:00	70	120,09
06:00	70	120,09
07:00	70	120,09
08:00	69	120,19
09:00	69	120,19
10:00	68	120,29
11:00	67	120,39
12:00	67	120,39
13:00	67	120,39
14:00	67	120,39
15:00	67	120,39
16:00	67	120,39
17:00	67	120,39
18:00	67	120,39
19:00	67	120,39
20:00	67	120,39
21:00	67	120,39
22:00	67	120,39
23:00	68	120,29

Pada Tabel 7 merupakan hasil perhitungan rugi inti stator akibat perubahan temperatur inti stator tanggal 6 Juli 2016 disajikan dalam bentuk tabel setiap jam untuk mengamati kinerja pada generator unit 2.



Gambar 6: Kurva Hubungan Rugi Daya inti stator terhadap Temperatur inti stator tanggal 6 Juli 2016

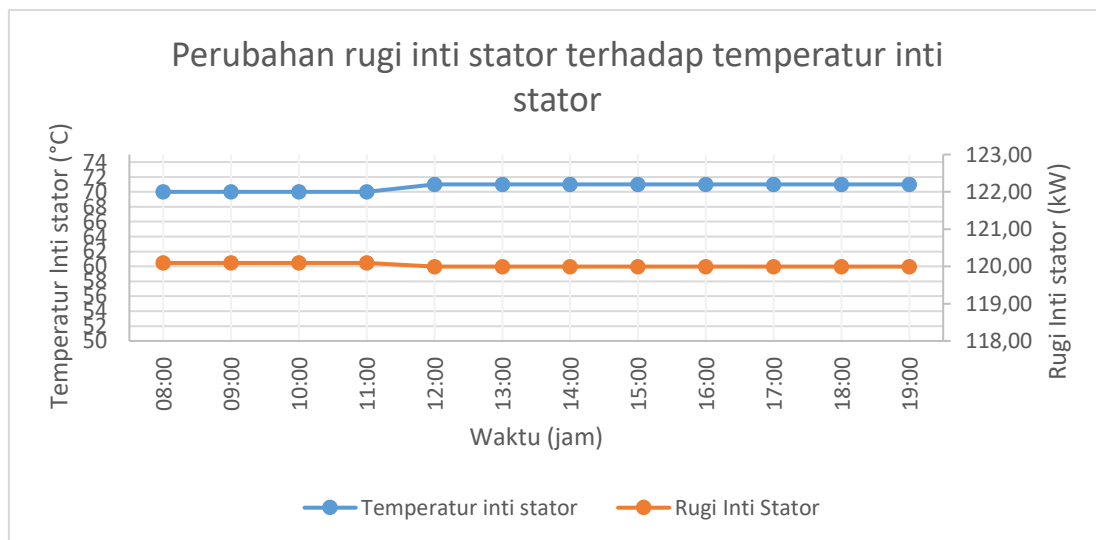
Pada Gambar 6 menunjukkan pengaruh rugi daya inti stator terhadap temperatur pada inti stator pada tanggal 6 Juli 2016. Jika dilihat dari grafik, terjadi kenaikan rugi daya inti stator pada pukul 07:00 - 11:00 yang diikuti penurunan temperatur inti stator dan hanya berlangsung pukul 11:00-22:00 kemudian pukul 23:00 mengalami penurunan rugi daya inti stator dari 120,39 kW menjadi 120,29 kW yang diikuti kenaikan temperatur inti stator dari 67°C menjadi 68°C. Hal ini membuktikan semakin tinggi temperatur inti stator maka semakin rendah rugi inti stator. Besar maksimum rugi daya inti stator akibat perubahan temperatur inti stator 120,39 kW pada

temperatur 67°C dan besar minimum daya inti stator akibat perubahan temperatur inti stator 120,09 kW pada temperatur 70°C.

Tabel 8: Hasil perhitungan Rugi inti stator terhadap Temperatur inti stator Tanggal 26 Juli 2016

Jam	Temperature Inti stator (°C)	Rugi Inti stator (kW)
08:00	70	120,09
09:00	70	120,09
10:00	70	120,09
11:00	70	120,09
12:00	71	120,00
13:00	71	120,00
14:00	71	120,00
15:00	71	120,00
16:00	71	120,00
17:00	71	120,00
18:00	71	120,00
19:00	71	120,00

Pada Tabel 8 merupakan hasil perhitungan rugi inti stator akibat perubahan temperatur lilitan stator tanggal 26 Juli 2016 disajikan dalam bentuk tabel setiap jam untuk mengamati kinerja pada generator unit 2.



Gambar 7: Kurva Hubungan Rugi Daya inti stator terhadap Temperatur inti stator tanggal 26 Juli 2016

Pada Gambar 7 menunjukkan pengaruh rugi daya inti stator terhadap temperatur pada inti stator pada tanggal 26 Juli 2016. Jika dilihat dari grafik tanggal 26 Juli 2016, sebagian besar perubahan rugi daya pada inti stator tidak mengalami perubahan secara besar. Pada pukul 11:00-12:00 mengalami penurunan rugi daya pada inti stator dari 120,09 kW menjadi 120 kW yang diikuti kenaikan temperatur inti stator dari 70°C menjadi 71 °C. Besar maksimum rugi daya inti stator akibat perubahan temperatur inti stator 120 kW pada temperatur 71°C dan besar minimum daya inti stator akibat perubahan temperatur inti stator 120,09 kW pada temperatur 70°C.

**D. Batasan temperatur lilitan stator berdasarkan kelas isolasi**

Analisis dilakukan terhadap temperatur lilitan stator generator unit 2 PLTP Kamojang pada tanggal 6 Juli 2016 dan 26 Juli 2016 disesuaikan dengan standar IEEE Std 1, 1969. Untuk temperatur lilitan maksimum dari generator sesuai dengan spesifikasi generator unit 2 PLTP Kamojang berdasarkan kelas isolasi lilitan stator adalah Kelas B = 130 °C.

Tabel 9: Temperatur lilitan stator tanggal 6 Juli 2016

Jam	Temperatur Lilitan Stator (°C)	Batasan temperatur lilitan stator (°C)
00:00	99,33	130
01:00	99,33	130
02:00	99,33	130
03:00	99,33	130
04:00	99,17	130
05:00	99,17	130
06:00	99,17	130
07:00	99,17	130
08:00	91,50	130
09:00	91,50	130
10:00	91,50	130
11:00	91,17	130
12:00	90,33	130
13:00	90,17	130
14:00	90,17	130
15:00	90,17	130
16:00	90,17	130
17:00	90,17	130
18:00	90,33	130
19:00	90,33	130
20:00	92,00	130
21:00	92,00	130
22:00	92,00	130
23:00	96,00	130

Pada Tabel 9 menunjukkan hasil analisis yang didapat maka temperatur lilitan stator generator unit 2 PLTP Kamojang pada tanggal 6 Juli 2016 masih berada di bawah standar temperatur maksimum kelas isolasi B (IEEE Std 1, 1969) sehingga dikategorikan dalam kondisi yang baik.

Tabel 10: Temperatur lilitan stator tanggal 26 Juli 2016

Jam	Temperatur Lilitan stator (°C)	Batasan temperatur lilitan stator (°C)
08:00	91,50	130
09:00	91,50	130
10:00	91,50	130
11:00	91,17	130
12:00	90,33	130
13:00	90,17	130
14:00	90,17	130
15:00	90,17	130
16:00	90,17	130
17:00	90,17	130
18:00	90,33	130
19:00	90,33	130

Pada Tabel 10 menunjukkan hasil analisis yang didapat maka temperatur lilitan stator generator unit 2 PLTP Kamojang pada tanggal 26 Juli 2016 masih berada di bawah standar temperatur maksimum kelas isolasi B (IEEE Std 1, 1969) sehingga dikategorikan dalam kondisi yang baik.

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini titik terendah pada temperatur lilitan 90,17 oC pada daya aktif 46 MW dan menghasilkan rugi tembaga 115,19 kW. Titik tertinggi pada temperatur lilitan 105,83oC pada daya aktif

56,1 MW dan menghasilkan rugi tembaga 120,39 kW. Hasil pengukuran temperatur lilitan stator berada dibawah standar kelas isolasi yaitu 130°C menurut standar IEEE Std 1, 1969.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini Berdasarkan hasil dari penelitian ini rugi daya inti stator terbesar yaitu 120,39 kW pada temperatur inti stator 67 °C dan rugi daya terkecil yaitu 120,00 kW pada temperatur inti stator 71°C.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Indonesia Power Kamojang POMU yang bersedia menerima dan memfasilitasi bagi penulis untuk melaksanakan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Khamdila, S. Wilastari, and A. Saleh, "MENJAGA KESTABILAN SUHU RUANG EVAPORATOR BERDAMPAK PADA HASIL PRODUKSI AIR TAWAR FRESH WATER GENERATOR," *J. SAINS DAN Teknol. Marit.*, 2019, doi: 10.33556/jstm.v19i2.200.
- [2] K. C. Amrita and G. Nugroho, "Analisis Thermal Pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi PT. Indonesia Power UPJP Kamojang," *J. Tek. ITS*, 2019, doi: 10.12962/j23373539.v7i2.35846.
- [3] G. Lei, J. Zhu, Y. Guo, C. Liu, and B. Ma, "A review of design optimization methods for electrical machines," *Energies*. 2017, doi: 10.3390/en10121962.
- [4] A. Sorgdrager, R. J. Wang, and A. Grobler, "Taguchi method in electrical machine design," *SAIEE Africa Res. J.*, 2017, doi: 10.23919/saiee.2017.8531928.
- [5] B. A. Nasir, "An Accurate Iron Core Loss Model in Equivalent Circuit of Induction Machines," *J. Energy*, 2020, doi: 10.1155/2020/7613737.
- [6] Agus Nur Hidayat, Suyitno, and Daryanto, "PENGARUH JUMLAH LILITAN KUMPARAN STATOR TERHADAP KINERJA GENERATOR MAGNTE PERMANEN FLUKS AKSIAL SATU FASA," *J. Electr. Vocat. Educ. Technol.*, 2020, doi: 10.21009/jevet.0022.06.
- [7] F. Rianti, "KARAKTERISTIK TEGANGAN OUTPUT MENGGUNAKAN SENSOR ARUS EDDY SEBAGAI PENDETEKSI KEMURNIAN BAJA," *J. NEUTRINO*, 2012, doi: 10.18860/neu.v0i0.1633.
- [8] R. Sawitri, Erwin, and Zulkarnain, "Studi gejala arus eddy pada plat alumunium menggunakan solenoid silinder," *Komun. Fis. Indones.*, 2016.
- [9] D. G. Ferdyekaputra, "Analisis Pengaruh Kenaikan Temperatur Belitan Terhadap Kinerja Generator pada PLTA Siguragura," *Repos. Institusi Univ. Sumatera Utara*, 2018.
- [10] M. F. Alam, T. Sukmadi, and S. Handoko, "Simulasi Pengaruh Ketebalan Yoke Rotor, Jarak Antar Kutub Dan Jenis Material Magnet Permanen Terhadap Rapat Fluks Pada Generator Sinkron Fluks Aksial," *Transient J. Ilm. Tek. Elektro*, 2013.
- [11] M. Muharrir and I. Hajar, "Analisis Pengaruh Beban Terhadap Efisiensi Generator Unit 2 PLTP PT. Indonesia Power UPJP Kamojang," *KILAT*, 2019, doi: 10.33322/kilat.v8i2.643.
- [12] D. Hadiyani, Y. R. Tayubi, and W. Kurniawan, "ANALISIS KINERJA LEVEL SWITCH VIBRO SEBAGAI PENGGANTI LEVEL SWITCH CONDUCTIVITY PADA SISTEM UAP DI PT INDONESIA POWER UPJP KAMOJANG UNIT PLTP KAMOJANG," *Wahana Fis.*, 2019, doi: 10.17509/wafi.v4i2.20324.