

# Uji Akurasi Dan Uji Presisi Pengukuran Suhu Penghantar Dengan Metode Thermovisi

( STUDI KASUS : PENGHANTAR PRABUMULIH 1 GARDU INDUK 150 KV GUNUNG MEGANG)

Wiwin A. Oktaviani<sup>1</sup>, Taufik Barlian<sup>1\*</sup> dan M. Agus Salim<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Palembang  
 corresponding author: taufik\_barlian@um-palembang.ac.id

**ABSTRAK** – Metode Thermovisi merupakan pemantau jarak jauh kondisi suhu peralatan Gardu Induk saat berbeban guna mengetahui suhu panas pada klem dan konduktor dan nilai selisih keduanya. Hasil pengukuran thermovisi perlu secara statistik dijustifikasi dikarenakan dua hal : 1) hasil pengukuran yang bervariasi; 2) hasil pengukuran akan dijadikan acuan oleh PLN untuk menyusun rekomendasi maintenance lanjutan. Paper ini membahas penerapan uji akurasi dan uji presisi hasil pengukuran dengan Metode Thermovisi dan nilai emisivitas pada bay penghantar Prabumulih 1 GI Gunung Megang. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa selisih suhu klem dan konduktor penghantar Prabumulih 1 di bawah 10<sup>o</sup> C dan tidak termasuk dalam kondisi I – IV menurut NETA MTS-1997. Hasil ini menunjukkan kondisi penghantar dalam keadaan baik. Nilai emisivitas konduktor bay Penghantar Prabumulih 1 sebesar 0,5 dan masuk dalam kategori nilai emisivitas aluminium menurut kriteria RSM. Nilai akurasi pengukuran mencapai 97,4 %. Dengan demikian, hasil pengukuran dengan thermovisi konduktor pada bay penghantar Prabumulih 1 dapat dijadikan acuan penyusunan rekomendasi maintenance penghantar selanjutnya.

**Kata Kunci:** *Thermovisi, Emisivitas, uji akurasi dan uji presisi.*

**ABSTRACT** - The Thermovision method is remote monitoring of the temperature conditions of the substation equipment when it is loaded in order to find out the heat temperature of the clamps and conductors and the difference between the two. Thermovision measurement results need to be statistically justified due to two things: 1) variable measurement results; 2) the measurement results will be used as a reference by PLN to make further maintenance recommendations. This paper discusses the application of the accuracy test and precision test of the measurement results with the Thermovision Method and the emissivity value in the delivery bay of Prabumulih 1 GI Gunung Megang. The calculation results show that the temperature difference between the clamp and the conductor of Prabumulih 1 is below 10 C and is not included in conditions I - IV, according to NETA MTS-1997. This result indicates that the conducting conditions are in good condition. The emissivity value of the Prabumulih 1 Conductor bay is 0.5 and is included in the category of aluminium emissivity value according to the RSM criteria. The measurement accuracy value reaches 97.4%. Thus, the measurement results with the conductor thermovision in the Prabumulih 1 delivery bay can be used as a reference for the preparation of further delivery maintenance recommendations.

**Keywords :** *Thermovision, Emissivity, accuracy test and precision test.*

## I. PENDAHULUAN

Keandalan tenaga listrik menentukan kontinuitas penyaluran tenaga listrik kepada pelanggan. Terputusnya penyaluran tenaga listrik akan berdampak tidak saja di sisi penyedia kelistrikan, tapi juga di sisi pelanggan. Bagi pelanggan besar seperti industri, tidak dapat tersalurkannya tenaga listrik ini akan mengakibatkan terhentinya proses produksi [1]

Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan penyaluran ini adalah dengan meningkatkan kemampuan hantar arus pada penghantar SUTT. Hal ini, dapat dilakukan dengan menggunakan penghantar yang memiliki karakteristik bahan temperature tinggi (*thermal resistance*), seperti ACSR (*Aluminium Conductor Steel Reinforced*). Konduktor ini mempunyai batas temperatur tidak melebihi 75°C yang diizinkan pada pembebanan harian dan pada keadaan beban darurat boleh meningkat hingga 90°C [2].

Akan tetapi, kondisi tersebut dapat mengakibatkan kenaikan suhu yang tinggi pada sambungan (*klem*) terminal antar konduktor di peralatan Gardu Induk (GI). Dalam pengoperasiannya, saat peralatan GI di *switchyard* menghantarkan arus listrik maka akan terjadi peningkatan suhu panas atau *hot spot* sebagai akibat timbulnya rugi – rugi arus mengalir dalam konduktor yang dipengaruhi oleh adanya hambatan. Kondisi ini bila terjadi terus menerus dapat berakibat fatal, ditambah lagi bila tidak ada inspeksi secara berkala pada PHT di *switchyard* GI.

Pengukuran suhu pada *klem* dan penghantar dengan Thermovision memberikan hasil yang bervariasi. Bahkan penelitian yang dilakukan Dragomir dkk menunjukkan bahwa hasil pengukuran suhu peralatan listrik yang berada di luar ruangan akan meningkat 5 kali lipat dibandingkan pengukuran yang tidak

mempertimbangkan pengaruh angin [3]. Hasil penelitiannya menunjukkan Hasil ini akan menentukan bagaimana sesungguhnya kondisi peralatan di *switchyard*, apakah masih dalam kondisi baik (normal) ataukah tidak sehingga membutuhkan tindakan perawatan ataupun perbaikan lanjutan. Hasil yang bervariasi ini perlu diuji dan divalidasi keakuratannya. Salah satunya dengan uji akurasi dan uji presisi.

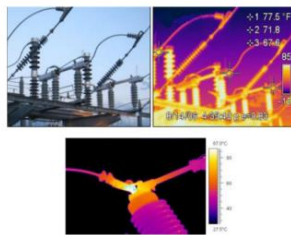
## II. TINJAUAN PUSTAKA

Thermovisi merupakan kegiatan pengukuran suhu suatu objek untuk mengetahui temperatur pada objek yang sedang diamati. Pada pengamatan di lapangan, kegiatan ini sangat membantu untuk mengamati dan mengetahui bagian peralatan yang bertemperatur tinggi akibat rugi-rugi. Semakin tinggi rugi-rugi, maka semakin tinggi pula temperatur yang akan dihasilkan. Dengan kata lain, Metode *Thermovisi Thermal Imager* merupakan pemantau kondisi peralatan saat berbeban. Hasil pengukuran objek peralatan akan menunjukkan permasalahan yang teridentifikasi mengalami ketidaknormalan untuk selanjutnya di evaluasi sehingga kerusakan yang fatal dapat dihindari [5]. Lebih lanjut, penelitian Siburian dkk menunjukkan pantauan kondisi peralatan dengan Thermovision mampu mengurangi jumlah gangguan di penyulang 20 kVULP Medan hingga 75% [4].

Pengukuran dengan metode thermovisi adalah salah satu cara untuk melihat suhu dari jarak jauh dengan alat *thermal imagers* menggunakan sinar inframerah kemudian ditangkap dan ditampilkan ke sebuah tampilan layar monitor seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 berikut. Contoh pengukuran thermovisi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar. 1. Alat Thermovisi.



Gambar. 2. Contoh Pengukuran Thermovisi

### A. Pengukuran Thermovisi

Nilai yang ditampilkan pada layar monitor pada saat pengukuran suhu dengan Thermovisi akan selalu memberikan nilai mutlak dari objek terukur. Saat pelaksanaan thermovisi untuk menentukan dengan benar apakah suhu objek terlalu panas (*overheating*) terdapat 2 (dua) tahapan yang dilakukan sesuai standar/pedoman, yaitu [5]:

1. Penelitian secara visual dengan melihat selisih suhu di dua titik pada terminal utama dengan komponen yang berbeda yaitu, suhu *klem* dan suhu konduktor.
2. Pengecekan di peralatan dengan membandingkan suhu antar fasa peralatan.

International Electrical Testing Association (NETA) Maintenance Testing Specification (NETA MTS-1997) memberikan 2 (dua) macam standarsasi selisih suhu ( $\Delta T$ ) yang dapat dipakai sebagai acuan kondisi, yaitu [6]:

1.  $\Delta T1$ : selisih antar fasa dengan fasa lainnya.  
 Kondisi I :  $1^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 3^{\circ}\text{C}$   
 Kondisi II :  $4^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 15^{\circ}\text{C}$   
 Kondisi IV :  $\Delta T > 15^{\circ}\text{C}$
2.  $\Delta T2$ : selisih suhu diatas lingkungan (*over ambient temperatur*).  
 Kondisi I :  $1^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 3^{\circ}\text{C}$   
 Kondisi II :  $11^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 20^{\circ}\text{C}$   
 Kondisi II :  $21^{\circ}\text{C} < \Delta T \leq 40^{\circ}\text{C}$   
 Kondisi IV :  $\Delta T > 40^{\circ}\text{C}$

TABEL I. REKOMENDASI *IN SERVICE MEASUREMENT* [5]

Peralatan Yang Diperiksa	Hasil Ukur		Rekomendasi
	$\Delta T 1$ (perbedaan suhu antar Fasa)	$\Delta T 2$ (over ambient temperature)	
Selisih antara: -Suhu klem dan suhu konduktor -Suhu antar fasa di peralatan	Kondisi I	Kondisi I	Dimungkinkan ada ketidaknormalan perlu investigasi lanjut
	Kondisi II	Kondisi II	Mengindikasikan adanya defisiensi, perlu dijadwalkan perbaikan
	-	Kondisi III	Perlu dilakukan monitoring secara kontinyu sampai dilakukan perbaikan
	Kondisi III	Kondisi IV	Ketidaknormalan Mayor, perlu dilakukan perbaikan segera

**B. Perhitungan Suhu Klem dan Suhu Konduktor**

Dihitung dengan persamaan pendekatan kriteria  $\Delta T$  (Delta –T) menggunakan (1) sebagai berikut :

$$\Delta T = \left( \frac{I_{maks}}{I_{saat\ thermovisi}} \right)^2 \cdot (T_{klem} - T_{konduktor}) \tag{1}$$

Dengan,;

$\Delta T$  = Selisih suhu klem terhadap suhu konduktor

I maks = Arus tertinggi saat thermovisi (a)

I saat thermovisi = Arus saat thermovisi (b)

T klem = Suhu klem (c)

T konduktor = Suhu konduktor (d)

**C. Perhitungan Emisivitas**

Energi yang dipancarkan oleh suatu objek disebut sebagai emisivitas permukaan. Energi tersebut adalah energi termal dari suatu objek, baik dalam kondisi apapun (panas atau dingin). Dengan kata lain, emisivitas adalah sebuah kemampuan bahan untuk menyerap dan memancarkan energy inframerah [7]. Hal ini berdasarkan pada jarak penginderaan sistem termal yang menggunakan dasar bahwa segala benda dengan suhu di atas nol mutlak ( $0^{\circ}$  Kelvin atau  $-273,15^{\circ}\text{C}$ ) memancarkan radiasi yang berada pada gelombang

inframerah. Emisivitas dinotasikan dengan epsilon ( $\epsilon$ ) dengan nilai antara 0 dan 1 [8]. Nilai emisivitas akan menentukan apakah hasil pengukuran suhu memberikan hasil yang akurat atau tidak [7].

Hukum Stefan Boltzman atau persamaan perpindahan radiasi untuk menghitung nilai emisivitas dinyatakan dengan (2):

$$P = e \cdot \sigma \cdot T^4 \rightarrow e = \frac{P}{\sigma \cdot T^4} \quad (2)$$

Dengan;

P = Energi Termal Konduktor

(Aluminium = 237 W/m.K)

e = Emisivitas

$\sigma$  = Konstanta Stefan

$5,672 \cdot 10^{-8} \text{ Watt m}^{-2} \text{ K}^{-4}$  Boltzman =

T = Suhu mutlak (K)

Perhitungan nilai emisi diperlukan untuk mendapatkan nilai rasio dari total energi yang diradiasikan oleh peralatan yang berbahan aluminium. Standar nilai emisivitas aluminium sesuai *Standard Reference Material* (RSM) adalah 0,5.

#### D. Analisis Validasi

Suatu kegiatan penilaian terhadap parameter tertentu yang disebut metode validasi, dengan melakukan percobaan, untuk pembuktian bahwa parameter yang dihitung tersebut memenuhi persyaratan untuk penggunaannya.

3. *Kecermatan (Uji Akurasi)*: Kecermatan merupakan kadar hasil penelitian sebenarnya yang diukur derajat kedekatannya dengan hasil analisis. Dapat dinyatakan juga bahwa kecermatan yaitu sebagai persen perolehan kembali (*recovery*) hasil penelitian yang ditambahkan [9]. Uji akurasi merupakan nilai kedekatan antara hasil analisis terhadap *Standard Reference Material* (RSM) yang sebenarnya [10]

$$\%recovery = \left( \frac{(a) - \text{Nilai RSM}}{\text{Nilai RSM}} \right) \quad (3)$$

dengan ;

%recovery = Presentasi nilai bias

A = Nilai rata-rata emisivitas

Nilai RSM = 0.5

4. *Kesamaan (Uji Presisi)*: Kesamaan (Uji Presisi) merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kesamaan antara hasil uji satu persatu, diukur melalui penyebaran hasil uji satu persatu dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang sama [11].

Pada penelitian ini terdapat 33 Sampel yang digunakan pada bay penghantar Prabumulih. Untuk menghitung nilai SD digunakan (4) sebagai berikut :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (x-a)^2}{n-1}} \quad (4)$$

dengan ;

SD = Standard deviation

$\sum (x - \alpha)^2$  = Jumlah total nilai emisivitas dikurangi rata-rata nilai emisivitas

n = Jumlah sampel

Untuk menguji tingkat kesamaan dari pengukuran, maka diperlukan *Coeffisien Variation* (CV). Didalam metode yang sangat kritis, nilai diterima dari CV secara umum harus di bawah 2%.

$$CV \left( \frac{SD}{\text{nilai RSM}} \right) \cdot 100\% \tag{5}$$

dengan ;

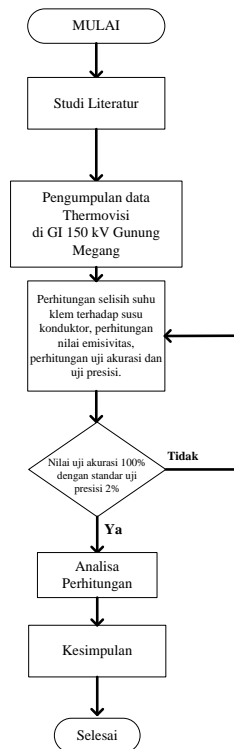
CV = Variasi koefisien

SD = Standard deviation

Nilai RSM = 0,5

### III. METODE PENELITIAN

Tahapan untuk mengetahui titik *hot spot bay* Penghantar Prabumulih GI Gunung Megang digambarkan pada diagram alir penelitian seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. Tahapan perhitungan menggunakan persamaan (1) - (4) seperti yang diuraikan di atas.

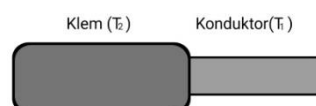


Gambar. 3. Diagram Alir Penelitian.

Penelitian ini membutuhkan beberapa sampel data untuk diolah agar dapat dihitung sesuai formula perhitungan. Data tersebut diperoleh menggunakan alat thermovisi FLIR E8. Thermovisi ini memiliki beberapa parameter kondisi dalam menentukan suhu sesuai standarisasi PLN. Pengukuran suhu dengan alat thermovisi pada setiap objek yang diukur dilakukan di dua titik yaitu :

5. Suhu pada konduktor (T1)
6. Suhu pada klem (T2)

Adapun ilustrasi pengukuran suhu klem terhadap suhu konduktor dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar. 4. Ilustrasi pengukuran suhu *klem* dan konduktor [12]

## IV. PEMBAHASAN

## A. Metode Thermovision untuk Mengukur Suhu Klem dan Suhu Konduktor

Peralatan di GI tidak terlepas dari adanya konduktor dan sambungan yang menyalurkan energi listrik dari satu peralatan ke peralatan lainnya. Konduktor yang dialiri energi listrik menimbulkan suhu panas yang dapat merusak isolator. Karenanya pengamatan dengan Thermovisi perlu dilakukan secara berkala di GI. Adapun *bay* peralatan yang di ukur antara lain adalah *bay* penghantar, *bay* transformator dan *bay* kopel. Pada penelitian ini terdapat 33 titik yang ada pada bay penghantar Prabumulih 1 seperti ditunjukkan pada Tabel 2. Perbandingan suhu *klem* dan suhu konduktor dapat dihitung dengan menggunakan rumus pendekatan dalam kriteria  $\Delta T$  (Delta-T) sebagaimana persamaan (1), yang menyatakan kenaikan temperatur yang dipengaruhi oleh suhu sekitar saat pengukuran, ataupun temperatur maskimun selama pengukuran terhadap nilai suatu acuan.

TABEL II. DATA THERMOVISI BAY PENGHANTAR PRABUMULIH 1 GI GUNUNG MEGANG, APRIL 2020.

Objek/Instalasi	Arus tertinggi yang pernah dicapai	Arus saat shooting	Suhu klem saat shooting
	a (Imaks)	b (I saat ukur)	c (Tklem)
T. LA fasa R	315	290	27.5
T. LA fasa S	315	290	27.3
T. LA fasa T	315	290	27.5
T. PT/CVT fasa R	315	290	27.4
T. PT/CVT fasa S	315	290	27.5
T. PT/CVT fasa T	315	290	27.1
T. CT arah busbar fasa R	315	290	27.8
T. CT arah busbar fasa S	315	290	28.1
T. CT arah busbar fasa T	315	290	27.9
T. CT arah line fasa R	315	290	27.5
T. CT arah line fasa S	315	290	27.1
T. CT arah line fasa T	315	290	27.3
T. PMS Busbar 1 arah line fasa R	315	290	27.3
T. PMS Busbar 1 arah line fasa S	315	290	27.1
T. PMS Busbar 1 arah line fasa T	315	290	27.2
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa R	315	290	27.2
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa S	315	290	27.8
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa T	315	290	27.9
T. PMS Busbar 2 arah line fasa R	315	290	27.3
T. PMS Busbar 2 arah line fasa S	315	290	27.5
T. PMS Busbar 2 arah line fasa T	315	290	27.3
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa R	315	290	27.8
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa S	315	290	27.3
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa T	315	290	27.6
T. PMT arah line fasa R	315	290	27.5
T. PMT arah line fasa S	315	290	27.4
T. PMT arah line fasa T	315	290	27.5
T. PMS line arah line fasa R	315	290	27.3
T. PMS line arah line fasa S	315	290	27.4
T. PMS line arah line fasa T	315	290	27.3
T. PMS line arah busbar fasa R	315	290	27.9
T. PMS line arah busbar fasa S	315	290	26.9
T. PMS line arah busbar fasa T	315	290	27

B. Perhitungan  $\Delta T$  Suhu Klem dan Suhu Konduktor serta Nilai Emisivitas Bay Penghantar Prabumulih 1

Dengan menggunakan persamaan (1) dan (2), data thermovisi pada Tabel 1 diolah untuk menghitung nilai selisih suhu *klem* dan suhu konduktor serta nilai emisivitas *bay* penghantar. Tabel 3 menunjukkan hasil perhitungan.

Dari nilai selisih suhu *klem* dan konduktor pada Tabel 3, berada di bawah nilai  $1^{\circ}$  C. Berdasarkan NETA MTS-1997, semua konduktor *bay* Penghantar Prabumulih 1 tidak termasuk kondisi I – IV. Hasil ini mengindikasikan kondisi semua penghantar dalam keadaan baik.

TABEL III. HASIL PERHITUNGAN  $\Delta T$  DAN NILAI EMISIVITAS

Objek/Instalasi	Selisih suhu klem terhadap konduktor	Nilai Emisivitas
T. LA fasa R	-0.94	0.5114
T. LA fasa S	-0.24	0.5128
T. LA fasa T	0.35	0.5114
T. PT/CVT fasa R	0.24	0.5121
T. PT/CVT fasa S	0.12	0.5114
T. PT/CVT fasa T	-0.24	0.5141
T. CT arah busbar fasa R	0.00	0.5094
T. CT arah busbar fasa S	0.47	0.5073
T. CT arah busbar fasa T	0.35	0.5087
T. CT arah line fasa R	0.12	0.5114
T. CT arah line fasa S	0.00	0.5141
T. CT arah line fasa T	0.00	0.5128
T. PMS Busbar 1 arah line fasa R	0.24	0.5128
T. PMS Busbar 1 arah line fasa S	-0.12	0.5141
T. PMS Busbar 1 arah line fasa T	-0.12	0.5135
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa R	-0.12	0.5135
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa S	0.35	0.5094
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa T	0.00	0.5087
T. PMS Busbar 2 arah line fasa R	0.00	0.5128
T. PMS Busbar 2 arah line fasa S	0.47	0.5114
T. PMS Busbar 2 arah line fasa T	-0.12	0.5128
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa R	0.47	0.5094
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa S	0.00	0.5128
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa T	0.71	0.5107
T. PMT arah line fasa R	-0.24	0.5114
T. PMT arah line fasa S	-0.35	0.5121
T. PMT arah line fasa T	0.00	0.5114
T. PMS line arah line fasa R	-0.24	0.5128
T. PMS line arah line fasa S	0.12	0.5121
T. PMS line arah line fasa T	-0.24	0.5128
T. PMS line arah busbar fasa R	0.71	0.5087
T. PMS line arah busbar fasa S	-0.12	0.5155
T. PMS line arah busbar fasa T	-0.24	0.5148
Rata-rata	-	0.5118

Dari hasil perhitungan emisivitas rata – rata emisivitas dari 33 sampel sebesar 0,5118. Nilai ini menunjukkan konduktor *bay* Penghantar Prabumulih 1 tersebut termasuk dalam kategori nilai emisivitas aluminium (0,5) sesuai dengan kriteria RSM.

### C. Uji Validasi

Hasil perhitungan selisih suhu *klem* dan konduktor dan nilai emisivitas selanjutnya perlu divalidasi dengan uji presisi dan akurasi. Hal ini perlu dilakukan untuk menjustifikasi apakah hasil pengukuran dengan thermovision memenuhi syarat untuk penggunaannya. Uji validasi meliputi perhitungan tingkat presisi dan akurasi.. Tabel 4 menunjukkan hasil perhitungan total selisih nilai emisivitas dengan nilai emisivitas rata-rata (a).

Dengan persamaan (4) didapati nilai Simpangan Baku untuk Tabel 4 nilainya mendekati 0. Dan jika dihitung nilai *Coefficient Variation(CV)* menggunakan persamaan (5) didapati nilai yang sama dengan SD.

Hasil perhitungan inipun sejalan dengan nilai akurasi pengukuran yang mencapai 97,4% berdasarkan perhitungan dengan (3). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat presisi dan akurasi pengukuran dikategorikan baik. Dengan demikian hasil pengukuran dengan thermovisi yang menunjukkan kondisi *klem* dan konduktor pada *bay* penghantar Prabumulih 1 dalam keadaan yang baik dapat diterima.

TABEL IV. SELISIH NILAI EMISIVITAS DAN NILAI RATA-RATA EMISIVITAS

Objek/Instalasi	x	(x-a)	(x-a) <sup>2</sup> a=0.5118*
T. LA fasa R	0.5114	-0.0004	0,00000016
T. LA fasa S	0.5128	0.001	0,00000100
T. LA fasa T	0.5114	-0.0004	0,00000016
T. PT/CVT fasa R	0.5121	0.0003	0,00000009
T. PT/CVT fasa S	0.5114	-0.0004	0,00000016
T. PT/CVT fasa T	0.5141	0.0023	0,00000529
T. CT arah busbar fasa R	0.5094	-0.0024	0,00000576
T. CT arah busbar fasa S	0.5073	-0.0045	0,00002025
T. CT arah busbar fasa T	0.5087	-0.0031	0,00000961
T. CT arah line fasa R	0.5114	-0.0004	0,00000016
T. CT arah line fasa S	0.5141	0.0023	0,00000529
T. CT arah line fasa T	0.5128	0.001	0,00000100
T. PMS Busbar 1 arah line fasa R	0.5128	0.001	0,00000100
T. PMS Busbar 1 arah line fasa S	0.5141	0.0023	0,00000529
T. PMS Busbar 1 arah line fasa T	0.5135	0.0017	0,00000289
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa R	0.5135	0.0017	0,00000289
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa S	0.5094	-0.0024	0,00000576
T. PMS Busbar 1 arah busbar fasa T	0.5087	-0.0031	0,00000961
T. PMS Busbar 2 arah line fasa R	0.5128	0.001	0,00000100
T. PMS Busbar 2 arah line fasa S	0.5114	-0.0004	0,00000016
T. PMS Busbar 2 arah line fasa T	0.5128	0.001	0,00000100
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa R	0.5094	-0.0024	0,00000576
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa S	0.5128	0.001	0,00000100
T. PMS Busbar 2 arah busbar fasa T	0.5107	-0.0011	0,00000121
T. PMT arah line fasa R	0.5114	-0.0004	0,00000016
T. PMT arah line fasa S	0.5121	0.0003	0,00000009
T. PMT arah line fasa T	0.5114	-0.0004	0,00000016
T. PMS line arah line fasa R	0.5128	0.001	0,00000100
T. PMS line arah line fasa S	0.5121	0.0003	0,00000009
T. PMS line arah line fasa T	0.5128	0.001	0,00000100
T. PMS line arah busbar fasa R	0.5087	-0.0031	0,00000961
T. PMS line arah busbar fasa S	0.5155	0.0037	0,00001369
T. PMS line arah busbar fasa T	0.5148	0.003	0,00000900
<b>Total</b>			<b>0,00012130</b>

## V. KESIMPULAN

Metode thermovisi untuk menentukan kondisi *bay* penghantar Prabumulih 1 memberikan hasil yang baik. Hal ini terlihat dari hasil perhitungan uji akurasi pada data thermovisi di *bay* penghantar Prabumulih 1



menunjukkan tingkat akurasi sebesar 97,64%, sehingga hasil tersebut dapat dijadikan acuan untuk menyusun rekomendasi *maintenance* selanjutnya.

#### REFERENCES

- [1] Erhaneli, E., & Hendro, B. (2019). Analisa Keandalan SUTT 150 kV Berdasarkan Indeks Keadalan Sistem Transmisi Pada PT. PLN (Persero) Tragi Payakumbuh. *Jurnal Teknik Elektro*, 8(1), 13–19.)
- [2] Prasetyono, S. (2007, 06 06). Analisis Unjuk Kerja Mekanis Konduktor ACCR Akibat Perubahan Arus Saluran. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri – Universitas Kristen Petra , 7(1), 18-25. doi:10.9744/jte.7.1.18-25
- [3] A. Dragomir, M. Adam, M. Andru, and A. Munteanu, "Thermal Stress Wireless Monitoring Devices For Electrical Equipment," *Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași* .vol. 62, p. 10, 2016.
- [4] J. M. Siburian, T. Siahaan, and J. Sinaga, "View of Analisis Peningkatan Kinerja Jaringan Distribusi 20 kV Dengan Metode Thermovisi Jaringan Pt. PLN (Persero) ULP Medan Baru," vol. 9, no. 1, pp. 8–19, Mar. 2020.
- [5] PT PLN (Persero). (2014). *Pedoman Pemeliharaan* (JAKARTA). PT PLN (PERSERO).
- [6] Amalia, S., Andari, R., & Azhari, E. (2020, 01 30). Analisa Pengecekan Peralatan Arrester Menggunakan Thermovisi pada Bay Indarung 1 Gardu Induk Pauh Limo. *Jurnal Teknik Elektro ITP*, Vol. 7, No. 1, JANUARI 2018, 9(1), 1-5. doi:10.21063/JTE.2020.3133901
- [7] Putra, Roni Ramadhan. *Thermovisi Dalam Melihat Hot Point Pada Gardu Induk 150 kV Palur*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2018
- [8] Anwar, B., & Agus Supardi, S. T. (2019). Penentuan Hot Point dengan Menggunakan Metode Thermovisi pada Gardu Induk 150 kV Purwodadi [S1, Universitas Muhammadiyah Surakarta]
- [9] Fawzi, N. I. (2014). Pemetaan Emisivitas Permukaan Menggunakan Indeks Vegetasi. *Majalah Ilmiah Globe*, 16(2), Article 2.<http://jurnal.big.go.id/index.php/GL/article/view/59>
- [10] Harmita, H. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117–135. <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3375>
- [11] Ihsan, M., Sara, I. D., & Lubis, R. S. (2017). Pengaruh Suhu dan Angin Terhadap Andongan dan Kekuatan Tarik Konduktor Jenis ACCC Lisbon. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(3), Article 3.
- [12] Anwar, Baharuddin. *Penentuan Hot Point Dengan Menggunakan Metode Thermovisi Pada Gardu Induk 150 Kv Purwodadi*. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2019.