JURNAL RISET FISIKA EDUKASI DAN SAINS

Education and Science Physics Journal

P- ISSN : 2407-3563

Print

E- ISSN : 2503-3425

Online

Test Loop Termokopel Tipe K Dengan Kalibrator Jofra

Chandra Dharsni^{1*}, S Poniman, A.A Made Adi Sastra Winata²

¹Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Udayana

²PT.Indonesia Power UP Bali, Denpasar 80001

*c.dharsni@unud.ac.id

<http://doi.org/10.22202/jrfes.2019.V6I2.3571>

ABSTRACT

Thermocouple sensor loop test is performed to ensure the good condition of the sensor. For this reason, a thermocouple sensor loop test is performed using Jofra calibrator to avoid the sensor failing. Prepared Jofra temperature calibrator, set the temperature at Jofra according to the temperature range to be measured. At the voltage gauge (Fluke) set on the Der.C measure, the measuring probe is connected to the thermocouple in the position between the wires (+ and -) to measure the mV value or the temperature of Der.C. Then the sensor is inserted at the test point or location of the heater on the Jofra calibrator. 5 temperature inputs were carried out on the type K thermocouple loop test. The temperature of the K type thermocouple sensor can be used if the results of all the output temperatures on Jofra do not exceed the 5 ° C fair range, 4 temperature outputs are obtained where the sensitivity exceeds the 5 ° C reasonable limit, so the thermocouple sensor type K tested cannot be reused.

Keywords: Sensor, Test Loop, Thermocouple K, Temperature.

ABSTRAK

Test loop sensor termokopel dilakukan untuk memastikan kondisi baik tidaknya sensor tersebut. Untuk itu, dilakukan test loop sensor termokopel menggunakan kalibrator Jofra guna terhindar dari gagal fungsi sensor tersebut. Disiapkan kalibrator temperature Jofra, di set temperatur pada Jofra sesuai dengan range temperatur yang akan di ukur. Pada alat ukur tegangan (Fluke) di set pada measure Der. C, probe alat ukur disambungkan pada termokopel di posisi antara kabel (+ dan -) untuk mengukur nilai mV atau temperature Der.C. Kemudian sensor dimasukkan pada tes poin atau lokasi pemanas pada alat kalibrator Jofra. Dilakukan 5 input temperatur pada test loop termokopel tipe K. Temperatur sensor termokopel tipe K ini dapat digunakan jika hasil semua output temperatur pada Jofra tidak melewati batas wajar ± 5 °C, didapat 4 output temperature dimana sensitivitasnya melebihi batas wajar ± 5 °C, sehingga sensor termokopel tipe K yang di test tidak dapat digunakan kembali.

Kata kunci: Sensor, Test Loop, Termokopel Tipe K, Temperatur.

I. PENDAHULUAN

Proses di industri sering kali melibatkan sistem instrumentasi, salah satunya sistim instrumentasi pada

pembangkit listrik, dimana sistem instrumentasi bertujuan untuk mempertahankan kondisi kerja dari pembangkit itu sendiri dengan mengatur

parameter yang ada di dalamnya yaitu temperatur, tekanan, getaran (*vibration*) maupun alarm. Hal ini sebenarnya dilakukan untuk mempertahankan kesinambungan terhadap proses kerja dari pembangkit listrik (Trianggoro,2018)

Kemampuan instrumentasi yang berada di unit pembangkit tidak bias bertahan lama dan sering mengalami kegagalan pada proses kerja dikarenakan usia pakai maupun gagal fungsi dari setiap instrumentasi. Pada sistem Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD) di Pesanggaran, salah satu instrumentasi pendukung dari pembangkit tersebut adalah beberapa sensor. Sensor merupakan alat untuk mendeteksi hasil dari suatu proses. Di dalam sebuah sistem kontrol terdapat bermacam-macam sensor dengan aplikasinya yang bermacam-macam sesuai dengan kebutuhan (Effendrik,2014). Salah satu sensor tersebut adalah sensor termokopel. Dalam penggunaan sensor termokopel, tidak luput dari gagal fungsi. Termokopel sebagai alai pengukur suhu perlu dijamin keandalannya serta akurasi pengukurannya dalam berbagai kondisi (Supriatna,2003).

Sebelum digunakan, termokopel ini harus dikalibrasi. Kalibrasi adalah kegiatan membandingkan sebuah alat ukur

terhadap alat ukur yang sama atau standar ukur yang lebih baik untuk mengetahui penyimpangan hasil pengukuran alat ukur terhadap standar dan menjamin ketelusuran hasil pengukuran alat ukur tersebut (Rachman,2016). *Test loop* sensor termokopel dilakukan untuk memastikan kondisi baik tidaknya sensor tersebut. Untuk itu, dilakukan *test loop* sensor termokopel menggunakan kalibarotor jofra untuk mengetahui kondisi sensor termokopel guna menghindari gagal fungsi dari sensor. *Jofra* (*Trade Mark*) sebagai tungku pemanas. Jofra dengan *electricity power* memiliki element pemanas yang akan menghasilkan *controlled temperature*. *Controlled temperature* ini yang akan digunakan sebagai referensi untuk melakukan kalibrasi. *Ambient temperature* adalah juga tolok ukur yang penting untuk mengecek apakah sebuah temperature instrument bekerja atau tidak. Ketika temperature instrument dalam kondisi non operasi tidak menunjukkan *ambient* maka tanda-tanda bahwa ada masalah dengan instrument tersebut (Kurniawan,2008)

Gambar 1. Sistim Pengukuran Temperatur dengan Thermocouple

Termokopel merupakan sistim pengukuran temperature (Sutarya,2008). Termokopel adalah jenis sensor suhu yang digunakan untuk mendeteksi atau mengukur suhu melalui dua jenis logam konduktor berbeda yang digabung pada ujungnya sehingga menimbulkan efek “*thermo-electric*”. Efek *thermo-electric* pada termokopel ini ditemukan oleh seorang fisikawan Estonia bernama Thomas Johann Seebeck pada tahun 1821, dimana sebuah logam konduktor yang diberi perbedaan panas secara gradient akan menghasilkan tegangan listrik. Perbedaan tegangan listrik diantara dua persimpangan (junction) ini dinamakan dengan efek “*Seeback*” (Sanjaya,2018). Termokopel terbuat dari platina dengan kemurnian bahan tertentu dan kawat yang lain berupa campuran platina dan rodium. Termokopel juga dapat dibuat dari bahan tembaga dan konstantan (campuran tembaga dengan nikel), besi dan konstantan, serta beberapa pasangan material (Moran,2004). Multimeter atau multitester adalah alat ukur elektronik yang memiliki beberapa fungsi dalam satu unit alat. Umumnya multimeter dasar terdiri atas amperemeter, voltmeter, dan

ohmmeter. Sementara itu, multimeter analog sering juga disebut sebagai “*volt-ohm-meters*” atau VOM. Multimeter digital biasanya dikenal dengan digital multimeter atau DMM (Yohandri,2016).

II. METODE PENELITIAN

Adapun yang disiapkan untuk *test loop* sensor adalah termokopel tipe k, multimeter digital, alat kalibrator Jofra.

Gambar 2 Diagram Alir *Test Loop* Sensor Termokopel dari ref [7]

Cara kerja *test loop* sensor termokopel adalah dengan menyiapkan kalibrator temperatur Jofra, di set temperatur pada Jofra sesuai dengan *range* temperatur yang akan di ukur. Perlu diketahui bahwa temperatur yang terukur paling rendah adalah temperature

ambient atau udara sekitar. Dimana sebaiknya sebelum sensor dipasang pada Jofra terlebih dahulu diukur temperatur udara sekitar. Pada alat ukur tegangan (*Fluke*) di set pada *measure* Der.C, probe alat ukur disambungkan pada termokopel di posisi antara kabel + dan – untuk mengukur nilai mV atau temperature Der.C.

Lalu sensor dimasukkan pada tes point atau lokasi pemanas pada alat kalibrator Jofra. Dimasukan nilai temperatur yang akan di set pada kalibrator yaitu 50°C , 100°C, 200°C, 300°C, 500°C dengan memilih set temperatur. Setelah itu tekan enter/ok, catat hasil yang di dapat. Selanjutnya, melakukan penormalan temperatur sesuai *ambient* pada alat kalibrator. Kemudian melakukan pengukuran kembali nilai output pada sensor termokopel pada saat sensor mengukur temperatur *ambient* . Hasil yang di dapat tadi dicatat pada form yang tersedia.

Gambar 3. Kalibrator Jofra

Gambar 4. *Test Loop* Sensor Termokopel Tipe K

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Gambar

1.2 Tabel

Tabel 1. Data pengukuran *test loop* sensor termokopel tipe K

No	<i>Input Temp Calibrator (°C)</i>	<i>Output Standar (°C)</i>
1	50	50
2	100	100
3	200	200
4	300	300
5	500	500

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengambilan data, didapat kesimpulan yaitu dari 5 input temperatur pada *test loop* termokopel, *input* temperature kalibrator 50°C menghasilkan *output* temperatur 55°C. Sementara *input* temperature kalibrator 100°C menghasilkan *output* temperatur 84°C. *Input* temperature kalibrator 200°C menghasilkan *output* temperatur 153°C. *Input* temperature kalibrator 300°C menghasilkan *output* temperatur 288°C dan *input* temperature kalibrator 500°C menghasilkan *output* temperatur 490°C. Sensor termokopel tipe K ini dapat digunakan jika hasil semua *output* temperature tidak melewati batas wajar 5 °C, didapat 4 *output* temperature dimana sensitivitasnya melebihi batas wajar 5 °C, sehingga sensor termokopel yang di *test* tidak dapat digunakan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendrik, Popong., Joelianto, Gatot., Sucipto, Hari., 2014, Karakterisasi Thermocouple Dengan Menggunakan Perangkat Lunak MATLAB-Simulink, Jurnal Eltek, Vol 12 No 01, hal 134
- Kurniawan, N., 2008, Temperature Instrument, novakurniawan.wordpress.com
- Moran, Michael, J., Shapiro, Horland, N., 2004, Termodinamika Teknik, Penerbit Erlangga, Jakarta, hal 20
- Rachman, Agus, Nur., Wahanani, Nurshinta, Adi., 2016, Pengembangan Sistem Instrumentasi Thermobath Dan Akuisisi Data Termokopel Tipe K, Sigma Epsilon Vol 20 No 1, hal 32
- Sanjaya, Putu, Bagus, Anom, Adhitya., 2018, Pemeliharaan Instrument Dengan Metode Test Loop Pada Sensor Thermocouple Dan RTD (PT-100) Pada Mesin PLTDG 200MW, PT. Indonesia Power UP Bali, hal 26
- Supriatna, Piping., Nurhanan., DJ, Riswan., Heru, B, K., Karyanto, Edi., 2003., Sistem Kontrol Temperatur Untuk Termokopel Chromel Alumel. Prosiding Presentasi Ilmiah Teknologi Keselamatan Nuklir VIII, hal 156
- Sutarya, Dede., 2008, Analisis Unjuk Kerja Thermocouple W3re25 Pada Suhu Penyinteran 1500 Oc, ISSN 1979-2409 NO 01, hal 17
- Trianggoro, Albertus, Adit., Nugroho, Wahyu, Prawisesa., 2018, Test Loop Thermocouple Pada Exhaust Gas Cylinder Di Unit 6 PLTDG, PT Indonesia Power UP Bali, 24-25
- Yohandri., Asrizal., 2016, Elektronika Dasar 1, Kencana, Jakarta, hal 26