

## **ABSTRACT**

### ***DETERMINING THE LOCATION OF REFLECTED TEMPERATURE MEASUREMENTS USING THERMOCOUPLES IN ACTIVE THERMOGRAPHY TESTING OF REINFORCED CONCRETE***

**By**

**MUHAMMAD FAUZAN IKROMI**

Active thermography testing is one of the non-destructive tests that uses an infrared camera as a recorder and produces a thermogram. Thermogram is an interpretation of the heat energy received by the infrared camera thermal sensor which still contains noise. Reflected temperature ( $T_{refl}$ ) is one of the noise that arises from active thermography testing and will be used as a correction value. This research presents a method to finding the position of thermocouple installation around the heat source, so that the temperature values at that position are used as the  $T_{refl}$  value to correct noise in the thermogram. Cube-shaped concrete samples with a size of 10x10x15 cm were measured using thermocouples and infrared cameras as far as 1 meter, 2 meters, and 3 meters. The results showed the difference in measurement results using thermocouples and thermography of 2,3499 °C; 3,0246 °C; and 3,0946 °C, then the average  $T_{refl}$  value obtained from active thermography testing was 51,6496 °C; 57,9544 °C; and 59,7707 °C with the thermocouple located 5 cm in front of the halogen lamp and the average distance obtained by  $T_{refl}$  from the top of the grid board was 13 cm; 18 cm; and 19 cm. The average difference between the data before correction and the measurement data is 2,7385 °C; 3,3749 °C; and 3,4818 °C, respectively, then after the analysis of the calculation of the temperature difference with the measurement results has decreased, namely 0,4634°C; 1,4829°C; and 0,4666°C with the analysis of the error ( $\Delta T_{err}$ ) on average obtained 1,4479%; 4,3587%; 1,3187%. Based on the analysis results, the accuracy of the error data is good because the average value of error analysis ( $\Delta T_{err}$ ) <5%. This research cannot be done deterministically.

*Keywords : Reflected Temperature, Active thermography, Non-destructive Testing*

## **ABSTRACT**

### ***PENENTUAN LETAK PENGUKURAN REFLECTED TEMPERATURE DENGAN MENGGUNAKAN TERMOKOPEL PADA PENGUJIAN TERMOGRAFI AKTIF TERHADAP BETON BERTULANG***

**By**

**MUHAMMAD FAUZAN IKROMI**

Pengujian termografi aktif merupakan salah satu pengujian non-*destruktif* yang menggunakan kamera inframerah sebagai perekam dan menghasilkan termogram. Termogram merupakan interpretasi energi panas yang diterima oleh sensor termal kamera inframerah yang masih mengandung *noise*. *Reflected temperature* ( $T_{refl}$ ) merupakan salah satu *noise* yang muncul dari pengujian termografi aktif dan akan digunakan sebagai nilai koreksi. Penelitian ini menyajikan suatu metode untuk mencari posisi pemasangan termokopel di sekitar sumber panas, sehingga nilai suhu pada posisi tersebut digunakan sebagai nilai  $T_{refl}$  untuk memperbaiki *noise* pada termogram. Sampel beton berbentuk kubus dengan ukuran 10x10x15 cm diukur suhu permukaannya menggunakan termokopel dan kamera inframerah sejauh 1 meter, 2 meter, dan 3 meter. Hasil penelitian menunjukkan selisih hasil pengukuran menggunakan termokopel dan termografi sebesar 2,3499 °C; 3,0246 °C; dan 3,0946 °C, lalu rata-rata nilai  $T_{refl}$  yang didapatkan dari pengujian termografi aktif sebesar 51,6496°C; 57,9544°C; dan 59,7707°C dengan termokopel terletak 5 cm di depan lampu halogen dan jarak rata-rata yang didapatkan  $T_{refl}$  dari atas papan *grid* sebesar 13 cm; 18 cm; dan 19 cm. Selisih rata-rata antara data sebelum dikoreksi dan data hasil pengukuran berturut-turut sebesar 2,7385°C; 3,3749°C; dan 3,4818°C, lalu setelah dilakukan analisis perhitungan selisih suhu dengan hasil pengukuran mengalami penurunan yaitu berturut-turut sebesar 0,4634°C; 1,4829°C; dan 0,4666°C dengan analisis kesalahan ( $\Delta T_{err}$ ) rata-rata didapatkan 1,4479%; 4,3587%; 1,3187%. Berdasarkan hasil analisis tersebut menunjukkan akurasi data kesalahan tergolong bagus karena nilai rata-rata analisis kesalahan ( $\Delta T_{err}$ ) < 5%. Untuk penelitian ini tidak bisa dilakukan secara deterministik.

*Keywords* : *Reflected Temperature, Termografi aktif, Pengujian Non-destruktif*