

**STUDY OF CONCRETE THERMAL COLOUR AND STRENGTH CORRELATION
USING IMAGE GENERATED BY INFRARED THERMOGRAPHY (IRT)**

RIDZWAN BIN MAZLAN

Thesis submitted in fulfilment of the requirements
for the award of the degree of
Bachelor of Engineering (HONS) in Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering and Earth Resources

UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

JUNE 2017

ABSTRACT

Infrared thermography (IRT) is a powerful device to examine structural condition and similarly useful for damage valuation. It is a non-contact and non-destructive method that permits fast investigations. Extremely efficient infrared cameras and versatile software have simplified thermography significantly over the years. While IRT has broad applications in process industries, it is not yet extensively implemented in the investigation of buildings. The purpose of this study is to investigate the behaviour of thermal colour of an image generated by the infrared thermography camera (IRT) from under stressed concrete cube and correlate the colour pattern with the strength of the various concrete grade. Compressive strength test were made using a universal test machine. During the compressive test, thermal image will be capture by the IRT and will be analysed with Colour Detector based on ImageJ IRT Analysis Software. The software used to detect the RGB colour of thermal image and produce set of data of different value to be analysed and compared. The size of the concrete cube is 150mm X 150 mm. The test involve concrete cube of grade 25, grade 30, grade 35, grade 40, grade 45, and grade 50. Each of grade will come in 3 cube and the total cube 18 cubes are prepared to get the average results of the compressive test. Every changes of colour due to the load apply and difference grade of concrete will be recorded. Test was performed in the lab to have more quality image. From this research, the result shown a positive according to the objectives. It can be conclude that higher grade of concrete generates higher value of RGB in thermal image as it being analysed using the ImageJ software. In addition, there is a difference in thermal RGB colour pattern produce by the thermal image from IRT due to load applied of 450 kN in every grade of concrete cube. The equation generates from the correlation of RGB value and concrete grade can be applied in finding the concrete grade in further studies.

ABSTRAK

Termografi inframerah (IRT) adalah alat yang berkuasa untuk memeriksa keadaan struktur dan begitu berguna untuk penilaian kerosakan. Ianya merupakan satu kaedah yang tidak memerlukan “sentuhan” pada struktur bangunan dan bukan pemusnah yang memerlukan struktur itu di musnah kan untuk dianalisis.Ianya kaedah yang membentarkan siasatan segera dilakukan. Kamera inframerah ini amat cekap dan mrmilik perisian serba boleh yang telah ketara diper mudahkan selama ini. Meskipun IRT mempunyai aplikasi yang luas dalam industri proses, ia masih belum meluas dilaksanakan dalam tujuan penyiasatan struktur bangunan.Kajian ini adalah untuk menyiasat tingkah laku warna haba imej yang dihasilkan oleh kamera termografi inframerah (IRT) dan mengaitkan corak warna itu dengan kekuatan pelbagai gred konkrit. Ujian kekuatan mampatan telah dibuat dengan menggunakan mesin ujian mampatan. Semasa ujian mampatan, imej haba akan ditangkap oleh kamera IRT dan akan dianalisis dengan ImageJ Warna Pengesan berdasarkan IRT Sistem Analisis. Perisian ini digunakan untuk mengesan warna RGB imej haba dan menghasilkan satu set data yang mempunyai nilai yang berbeza untuk dianalisis dan dibandingkan. Saiz kiub konkrit adalah 150mm X 150mm. Ujian melibatkan kiub konkrit gred 25, gred 30, gred 35, gred 40, gred 45, dan gred 50.Setiap gred akan datang dalam 3 kiub dan jumlah kiub 18 kiub bersedia untuk mendapatkan hasil purata ujian mampatan , Setiap perubahan warna kerana beban yang dikenakan dan gred perbezaan konkrit akan direkodkan. Ujian ini telah dilakukan di makmal untuk menghasilkan lebih banyak imej yang berkualiti. Keputusan analisis ini boleh digunakan untuk menyiasat dan membandingkan nilai RGB, gred konkrit dan kekuatan konkrit. Hasil keputusan dari kajian ini mendapat nilai warna RGB ini berkait dengan peningkatan gred konkrit itu sendiri.Tambahan pula,terdapat perbezaan corak warna RGB yang terhasil daripada gambar termal dari IRT disebabkan oleh beban 450kN yang dikenakan keatas konkrit kiub untuk semua gred.Persamaan yang terhasil daripada hubungkait warna RGB dan konkrit kiub boleh dihuna pakai untuk mencari nilai gred konkrit kiub pada kajian yang akan datang.