

## ABSTRACT

This thesis presents the Kaiser Effect in acoustic emission event from mechanical testing. Acoustic emission is a transient elastic wave generated by the rapid release of energy from localized source or sources within a material according to the ASTM E1316 standard. The purpose of this project is to study acoustic emission (AE) properties from mechanical testing during reload of specimen until fracture. The laboratory experiments are carried up in this project. The acoustic emission (AE) signal acquired on mild steel and aluminium specimens from tensile test and torsion test under reload-unload loading profile. Kaiser effect of acoustic emission in mild steel and aluminium, were validated by the experiment. The experimental results will show the event between the specimens. Acoustic emission (AE) sensors are used to detect AE event in stress situation. Each loading cycle would cause new damage inside the material and the response of material to the new loading cycle is different from the previous cycle. The parameter in acoustic emission such as energy, hits and RMS were recorded and analyzed from this experiment. As a result, almost all of tensile test method was achieve the Kaiser effect theory although certain of cycles have an error cause of external disturbance. From the observations, the hits data, energy and RMS data for mild steel show the large value compare to aluminum specimen. For torsion test, all graphs of hits, energy and RMS look similar with each other. The AE event generated continuously although the loading is in released condition. This situation mentions that, the method of torsion test is not suitable to carry out the Kaiser effect study. For the future work, this project can be further by changing another method to replace the torsion test method. Other method such as fatigue test also can be used to study Kaiser effect in acoustic emission. The scope of this research also can be expanded and developed with add more materials to analyze.

## ABSTRAK

Tesis ini membentangkan kajian kesan Kaizer yang berlaku pada pancaran akustik (AE) melalui ujian mekanikal. Pancaran akustik (AE) adalah gelombang elastik yang dihasilkan oleh pelepasan suatu tenaga yang pantas daripada sesuatu sumber atau sumber-sumber asal dalam sesuatu bahan dengan merujuk kepada piawaian ASTM E1316. Objektif untuk projek ini adalah untuk mengkaji isyarat pancaran akustik (AE) ketika sesuatu spesimen dikenakan beban secara berulang-ulang sehingga berlakunya kegagalan. Eksperimen di dalam makmal telah dilakukan untuk menjalankan projek ini. Isyarat untuk pancaran akustik (AE) diperolehi pada spesimen keluli lembut dan aluminium dengan mengenakan ujian terikan dan ujian kilasan di bawah beban yang dikenakan secara berulang-ulang. Kesan Kaizer pada pancaran akustik yang terhasil pada keluli lembut dan aluminium akan dianalisa di dalam eksperimen ini. Keputusan daripada eksperimen menunjukkan beberapa perbandingan dan perbezaan di antara setiap spesimen. Ketika beban dikenakan di dalam eksperimen, penderia pancaran akustik (AE) digunakan untuk mengesan tindak balas pancaran akustik (AE) yang berlaku. Setiap kitaran beban akan menyebabkan kerosakan baru pada bahan dan tindak balas untuk kitaran beban yang baru berbeza daripada kitaran terdahulu. Parameter seperti tenaga, punca min kuasa dua (RMS) dan jumlah hitungan semasa ujian pemerolehan data pancaran akustik (AE) direkodkan dan dianalisis dari eksperimen ini. Hampir kesemua ujian pancaran akustik yang menggunakan kaedah ujian terikan menepati teori kesan Kaizer walaupun terdapat sedikit ralat pada sesetengah kitaran akibat dari gangguan luaran. Daripada pengamatan yang dijalankan, jumlah hitungan, tenaga dan data punca min kuasa dua (RMS) untuk keluli lembut memaparkan nilai yang lebih besar berbanding dengan spesimen aluminium. Untuk uji kilasan, semua jumlah hitungan, tenaga dan punca min kuasa dua (RMS) kelihatan sama di antara satu sama lain. Isyarat bagi pancaran akustik (AE) dihasilkan secara terus-menerus meskipun tiada beban dikenakan. Situasi ini menunjukkan bahawa, kaedah ujian kilasan tidak sesuai untuk digunakan di dalam kajian kesan Kaizer. Kajian ini dapat diperbaiki lagi dengan menukar kaedah lain yang lebih sesuai untuk menggantikan kaedah ujian kilasan. Kaedah lain seperti ujian kelesuan juga boleh digunakan untuk menganalisa kesan Kaizer dalam pancaran akustik. Ruang lingkup kajian ini juga boleh diperluas dan diperkembangkan dengan cara mempelbagaikan lagi jenis bahan untuk dianalisa.