

ABSTRAK

Struktur material paduan aluminium memiliki karakteristik yang unik beberapa diantaranya terdiri dari massa jenis yang rendah, kekuatan yang relatif tinggi, ketahanan terhadap korosi yang baik, dan digunakan dalam berbagai aplikasi terkhusus untuk bidang dirgantara. Kegagalan akibat kelelahan menjadi perhatian utama untuk paduan aluminium 6061. Hal tersebut disebabkan karena nilai dari kekuatan tarik mekanis pada paduan aluminium 6061 lebih rendah dari paduan aluminium 2024 dan 7075, yang umum digunakan dalam bidang dirgantara. Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menunjukkan efek dari perlakuan tempering pada perilaku sifat kelelahan material paduan aluminium 6061-T4 dalam tiga waktu penuaan 3 jam, 5 jam, dan 7 jam. Karakteristik kelelahan paduan aluminium terdiri atas batas kelelahan, kekuatan kelelahan, dan umur kelelahan yang dianalisis menggunakan pendekatan elemen hingga atau FEA berdasarkan data hasil pengujian tarik. Berdasarkan grafik S-N menunjukkan bahwa batas kelelahan tertinggi diperoleh pada waktu aging 3 jam dan mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu aging. Sifat ulet material paduan aluminium mengalami perubahan, melalui perlakuan pengerasan presipitasi yang disebabkan karena terbentuknya butir-butir endapan fase kedua, yaitu fase intermetalik pada matriks paduan aluminium 6061 yang mengalami pengerasan dan pengendapan sesuai dengan variasi waktu penuaan presipitasi yang diterapkan. Hal tersebut dapat dilihat dari grafik siklus uji tarik, bahwa material paduan aluminium 6061 mengalami peningkatan tegangan dan penurunan renggangan secara bersamaan ketika waktu penuaan divariasikan.

Kata kunci: Batas kelelahan, FEA, paduan aluminium 6061-T4, tempering T6.

ABSTRACT

The structure of aluminum alloy materials has unique characteristics, some of which include low density, relatively high strength, good corrosion resistance, and are used in a variety of applications, especially in the aerospace field. Fatigue failure is a major concern for aluminum alloy 6061. This is because the value of the mechanical tensile strength of aluminum alloy 6061 is lower than that of aluminum alloys 2024 and 7075, which are commonly used in the aerospace field. The aim of this research was to show the effect of tempering treatment on the fatigue behavior of 6061-T4 aluminum alloy material in three aging times of 3 hours, 5 hours, and 7 hours. The fatigue characteristics of aluminum alloys consist of fatigue limit, fatigue strength, and fatigue life which are analyzed using the finite element approach or FEA based on tensile test data. Based on the S-N graph, it shows that the highest fatigue limit is obtained at 3 hours of aging and decreases with increasing aging time. The ductile properties of aluminum alloy materials undergo changes, through precipitation hardening treatment caused by the formation of second-phase precipitated grains, namely the intermetallic phase in the 6061 aluminum alloy matrix which hardens and settles according to the variation of precipitation aging time applied. It can be seen from the graph of the tensile test cycle, that the 6061 aluminum alloy material experiences an increase in stress and a decrease in stretch simultaneously when the aging time is varied.

Key words: Fatigue limit, FEA, aluminum alloy 6061-T4, tempering T6.