

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH VARIASI LAMA WAKTU *MILLING* DAN TEMPERATUR *SINTERING* TERHADAP KEKERASAN DAN STRUKTUR MIKRO MATERIAL *OXIDE DISPERSION STRENGTHENED* FeCrAl

Oleh
M. Hafiz Faturrahman
NIM: 116210038
(Program Studi Sarjana Teknik Metalurgi)

Pemanfaatan energi nuklir terus mengalami perkembangan, oleh karena itu diperlukan juga adanya pengembangan material yang cocok untuk diterapkan dalam pembuatan reaktor nuklir, salah satunya adalah material *oxide dispersion strengthened* (ODS) FeCrAl. Pada penelitian ini, dilakukan percobaan untuk menganalisis pengaruh lama waktu *milling* dan temperatur *sintering* terhadap struktur mikro dan kekerasan dari material *oxide dispersion strengthened* (ODS) FeCrAl. Preparasi awal dilakukan dengan pencampuran (*mixing*) dan dilanjutkan dengan proses *mechanical alloying* menggunakan *planetary ball mill* dengan variasi lama waktu *milling* selama 2, 10, 30, dan 50 jam untuk mereduksi ukuran dari butir material. Material ODS FeCrAl dalam bentuk serbuk tersebut dilakukan proses *sintering* yang bertujuan untuk memicu terjadinya rekristalisasi dan homogenisasi dari material. Material hasil percobaan ini dilakukan pengujian XRD yang disesuaikan dengan standar ASTM F3419, SEM-EDS yang disesuaikan dengan standar ASTM E1508, porositas, dan *Vickers hardness test* yang disesuaikan dengan standar ASTM E92. Hasil penelitian menunjukkan bahwa homogenitas dan distribusi unsur penyusun meningkat seiring bertambahnya waktu *milling* dan temperatur *sintering*, namun pada lama waktu 30 jam, proses *milling* sudah mencapai homogenisasi dan distribusi yang cukup optimal, sehingga peningkatan hingga 50 jam tidak memberikan perubahan signifikan. Begitupun untuk nilai kekerasan yang dihasilkan juga meningkat seiring dengan meningkatnya dari lama waktu *milling* dan temperatur *sintering*, dimana diperoleh nilai kekerasan tertinggi sebesar 323 HV pada lama waktu *milling* 50 jam dan pada temperatur *sintering* 1200°C.

Kata kunci: *Milling*, ODS FeCrAl, *Sintering*, Ukuran Butir.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF VARIATIONS IN MILLING TIME AND SINTERING TEMPERATURE ON THE HARDNESS AND MICROSTRUCTURE OF OXIDE DISPERSION STRENGTHENED FeCrAl MATERIAL

By

M. Hafiz Faturrahman

NIM: 116210038

(Metallurgical Engineering Undergraduated Program)

The use of nuclear energy continues to evolve, so it is also necessary to develop materials that are suitable for use in the manufacture of nuclear reactors, one of which is FeCrAl oxide dispersion strengthened (ODS) material. In this study, experiments were conducted to analyse the effect of milling time and sintering temperature on the microstructure and hardness of FeCrAl oxide dispersion strengthened (ODS) material. Initial preparation involved mixing, followed by mechanical alloying using a planetary ball mill with varying milling times of 2, 10, 30, and 50 hours to reduce the particle size of the material. The ODS FeCrAl powder was then subjected to sintering to induce recrystallisation and homogenisation of the material. The experimental material was tested using XRD in accordance with ASTM F3419 standards, SEM-EDS in accordance with ASTM E1508 standards, porosity, and Vickers hardness testing in accordance with ASTM E92 standards. The research results indicate that the homogeneity and distribution of constituent elements increase with increasing milling time and sintering temperature. However, at 30 hours, the milling process had already achieved sufficient homogenisation and distribution, so that increasing the time to 50 hours did not result in significant changes. Similarly, the hardness values also increased with increasing milling time and sintering temperature, with the highest hardness value of 323 HV achieved at 50 hours of milling time and 1200°C sintering temperature.

Keywords: Milling, ODS FeCrAl, Sintering, Grain Size.