

SINTESIS *HIGH-CHROMIUM ODS STEEL* DENGAN CAMPURAN PASIR  
BESI LOKAL INDONESIA MENGGUNAKAN HEM (*HIGH ENERGY BALL  
MILLING*)

ABSTRAK

Telah dilakukan sintesis baja feritik ODS (*Oxide Dispersion Strengthened*) dengan memanfaatkan pasir besi lokal Indonesia dengan metode *mechanical alloying* menggunakan HEM (*High Energy ball Milling*). Komposisi baja feritik ODS mengacu pada komposisi baja ODS komersil PM2000, dan waktu milling divariasikan pada 10 jam dan 40 jam. Analisis dilakukan dengan membandingkan hasil sintesis baja feritik ODS-pasir besi (ODS PB) dengan baja feritik ODS PM2000 dengan unsur Fe murni. Melalui karakterisasi dengan XRD diketahui komposisi pasir besi terdiri dari  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dan  $\text{FeTiO}_3$ . Hasil pengujian menunjukkan bahwa waktu milling mempengaruhi ukuran kristal yang ditandai dengan adanya perubahan lebar puncak pada grafik hasil XRD, semakin lama waktu milling ukuran kristal semakin kecil. Hasil SEM-EDS (*SEM-energy disersive spectroscopy*) menunjukkan bahwa sebaran serbuk yang telah dimilling belum tercampur secara homogen. Pada serbuk ODS-PB maupun ODS PM2000 pada 40 jam milling terdapat aglomerasi, hal ini diduga terjadi karena proses *mechanical alloying*. Pada bentuk pelet ODS PM2000 menunjukkan bahwa fasa yang terbentuk adalah fasa Fe-Cr, sedangkan pada bentuk pelet ODS PB fasa yang terbentuk adalah Fe dan  $\text{MnCr}_2\text{O}_4$ . Hal ini terjadi karena kandungan pasir besi yang juga mengandung mineral-mineral lain. Pengujian kekerasan menunjukkan bahwa waktu milling dan porositas pada sampel mempengaruhi nilai kekerasan. Pada sampel ODS PB dengan 10 jam milling diperoleh nilai kekerasan tertinggi dibandingkan sampel lainnya, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan pasir besi sebagai sumber Fe pada proses sintesis ODS mampu meningkatkan nilai kekerasannya.

Kata Kunci : ODS, *mechanical alloying*, pasir besi, ODS PM2000, HEM.

## SYNTHESIS HIGH-CHROMIUM ODS STEEL WITH A MIX OF LOCAL IRON SAND INDONESIA USING HEM (HIGH ENERGY BALL MILLING)

### ABSTRACT

ODS (*Oxide Dispersion Strengthened*) ferritic steels has been synthesized by using Indonesian iron sand by applying mechanical alloying methods with HEM ( High Energy Ball Miling). The composition of ODS ferritic steels is based on the composition used in commercial ODS steels PM2000, and for the milling time was varied for 10 hours and 40 hours. The analysis was done by comparing the result of synthesis of ODS ferritic steels with iron sand (ODS PB) with ODS ferritic steels PM2000 by containing element of pure Fe. By characterizing with XRD it will be known the composition of iron-sand is consisting  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dan  $\text{FeTiO}_3$ . Test results showed that milling time influenced crystal size which can be seen in the change of the width of chart peak XRD result, which can be said that the longer the milling time the smaller the crystal size will be. The result of SEM-EDS (SEM-Energy disversive spectroscopy) showed that spread milled powder had not mixed homogeny. Both ODS-PB powder and ODS PM2000 in 40 hours milling has agglomerations. This can be caused of mechanical alloying process. ODS PM2000 made Fe-Cr, yet in ODS PB made Fe and  $\text{MnCr}_2\text{O}_4$ . This can be caused of the content of iron sand also contains other minerals. The hardness test showed that milling time and porosity in the sample influence the hardness value. In the ODS PB which had 10 hours milling had the highest hardness value than other samples, so it can be concluded that the use of iron sand as the source of Fe in the process of ODS synthesis can increase its hardness value.

Key Word : ODS, *mechanical alloying*, iron-sand, ODS PM2000, HEM.