

ABSTRAK
PENELITIAN FUNDAMENTAL

PENGEMBANGAN KOMPOSIT ALUMINIUM BERBASIS PARTIKEL NANO AL₂O₃

Tahun ke 1 dari Rencana 2 tahun

TIM PENGUSUL

Ketua : Dr. Salahuddin Junus, ST.MT. (0006107505) Anggota Tim : Imam Sholahudin, ST.MT.
(0029108102) Anggota Tim : Aris Zainul Muttaqin, ST.MT. (0007126807)

UNIVERSITAS JEMBER

DESEMBER 2016

PENGEMBANGAN KOMPOSIT ALUMINIUM BERBASIS PARTIKEL NANO Al_2O_3

ABSTRAK

Pengembangan komposit aluminium di era tahun 90an sedangkan untuk komposit aluminium berpenguat nano partikel mulai dikembangkan pada era 2000-an, akan tetapi di tanah air penelitian dibidang nano material masih sangat jarang dilakukan, oleh karena itu penelitian ini difokuskan pada pengembangan komposit aluminium berpenguat partikel nano Al_2O_3 yang mempunyai sifat unggul dengan tujuan untuk menciptakan material baru yang ringan dan memiliki sifat mekanik yang unggul. Komposit aluminium berpenguat partikel keramik nantinya akan digunakan sebagai material alternatif baja pada komponen industri, transportasi dan militer. Komposit aluminium berpenguat nano partikel keramik dapat dibuat melalui proses peleburan logam aluminium dengan penambahan partikel keramik nano Al_2O_3 . Metode pengecoran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengecoran dengan pengadukan (Stir Casting) sehingga leburan aluminium membentuk pusaran (vortex) sebagai ruang untuk masuknya partikel nano Al_2O_3 . Rekayasa partikel keramik dan proses pengadukan sangat menentukan sebaran partikel didalam leburan logam aluminium. Dengan kecepatan pengadukan, waktu pengadukan dan temperatur proses yang sesuai diharapkan partikel akan tersebar didalam leburan aluminium. Selama proses peleburan tersebut dialirkan gas argon untuk menghindari adanya proses oksidasi dari leburan Al yang akan menghambat proses pembasahan dari logam Al dengan partikel nano Al_2O_3 . Untuk meningkatkan proses pembasahan partikel nano Al_2O_3 oleh leburan Al maka perlu ditambahkan pula unsur magnesium kedalam leburan Al, karena Mg dapat mengurangi tegangan permukaan dari Al sehingga leburan Al dapat membasahi partikel keramik. Pada penelitian Fundamental tahun pertama di kembangkan metode pembuatan nano alumina dengan menggunakan reaktor DC thermal plasma. Setelah pembuatan reaktor DC thermal plasma berhasil dilakukan pembuatan nano partikel alumina. Material aluminium yang di gunakan untuk pembuatan nanomaterial alumina ini berupa serbuk halus aluminium ukuran 88 mikron. Pembuatan nanopartikel dengan menggunakan metode DC thermal plasma dengan cara mengalirkan serbuk aluminium melalui selang tekanan udara. Variasi laju aliran serbuk adalah 10, 12,5 dan 15 SCFH (Standart Cubic Feet Per Hour). Waktu alir serbuk yaitu 1 menit, dengan arus mesin plasma pada 20 ampere. Laju aliran serbuk aluminium pada tekanan 10 SCFH sebesar 1,16 gram/menit. Untuk tekanan oksigen 12,5 SCFH laju aliran aluminium sebesar 3,19 gram/menit dan pada tekanan 15 SCFH laju aliran serbuk aluminium sebesar 3,5 gram/menit. Karakterisasi morfologi nanopartikel Alumina menggunakan SEM dengan pembesaran 60.000x. Dari hasil pengamatan SEM terlihat bentuk nanopartikel Alumina berbentuk bulat. Sedangkan dengan Image J hasil foto SEM diolah untuk mencari ukuran rata-rata nanopartikel di setiap variasi tekanan udara. Pada variasi tekanan udara 10 SCFH menghasilkan ukuran rata-rata 32,92 nm, tekanan udara 12,5 SCFH menghasilkan ukuran rata-rata 31,01 nm dan pada tekanan udara 15 SCFH menghasilkan ukuran rata-rata sebesar 21,03 nm. Untuk mengetahui struktur kristal nanopartikel alumina dilakukan uji dengan menggunakan mesin XRD merk PANalytical, X'Pert Pro. Penentuan struktur kristal dengan teknik sinar-x didasarkan pada hukum Bragg, sudut difraksi sinar-x pada posisi 2 Theta. Dari hasil analisa XRD nampak adanya partikel nano alumina yang terbentuk.

Kata Kunci : Serbuk aluminium, reaktor DC thermal plasma, partikel nano Al_2O_3 , SEM, XRD