EFEK SUDUT *WATER SPRAYER* TERHADAP HASIL SERBUK LIMBAH ALUMUNIUM PADA PROSES ATOMISASI AIR

EFFECT OF WATER SPRAYER TOWARDS ON ALUMUNIUM WASTE DISPOSAL IN WATER ATOMIZATION PROCESS

Muh. Sadat Hamzah[*], Anjar Asmara[2], Eko risky Alfian
[1,2]*Dosen Teknik Mesin Universitas Tadulako, Kampus Tondo Palu*
[3]*Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Tadulako, Kampus Tondo Palu,*

**E-mail: muh.sadathamzah_untad@yahoo.co.id*

Diterima 17-10-2017	Diperbaiki 17-11-2017	Disetujui 24-11-2017

ABSTRAK

Metalurgi serbuk merupakan metode pembuatan benda benda yang menggunakan logam serbuk sebagai bahan dasar. Proses dalam teknologi metalurgi serbuk terdiri dari pembentukan serbuk, compacting, sintering dan finising. Salah satu metode dalam pembuatan serbuk logam dengan metode atomisasi air. Dalam penelitian ini serbuk dibuat dengan menggunakan metode atomisasi air, Prinsip kerja alat atomisasi ini adalah aluminium limbah yang sudah dicairkan dialirkan melalui lubang yang terletak dibagian atas dengan variasi sudut sprayer 30°, 35° dan 40° kemudian di semprot dengan air dengan tekanan 50 Kg/Cm^2, cairan aluminium akan terurai menjadi butiran butiran serbuk. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sudut α dan tekanan tumbukan air pada *melting* mempengaruhi hasil produksi serbuk dengan metode atomisasi air. Hasil penelitian dengan variasi sudut α di peroleh bahwa sudut α = 30° menghasilkan produk 41,7%, sudut α = 35° menghasilkan produk 33,3% sudut α = 40° menghasilkan produk 25% dengan tekanan air 50 kg/cm^2. Hasil serbuk alumunium optimum dihasilkan pada sudut α 30° pada tekanan air 50 kg/cm^2. Bentuk serbuk hasil proses atomisasi air sebagian besar adalah *irregular*, *acicula*r dan *flake.*

Kata kunci*: Limbah, aluminium, metalurgi serbuk , sudut sprayer.*

ABSTRACT

Powder metallurgy is a method of making objects using powdered metal as the base material. The process in powder metallurgy technology consists of powder making, compacting, sintering and finishing. One of the methods in making metal powder is by water atomization method. In this research the powder was made by using water atomization method. The working principle in this method is liquid aluminum waste flowed through the hole located at the top of the device, then sprayed with 50 Kg / Cm2 pressurized water and sprayer angle variation 30 °, 35 ° and 40 °, so that the aluminum fluid will break down into powder grains. The results of this study indicate that the angle α and the pressure of water collisions on the atomization process affect the production of powder. The result of the research with angle variation α was obtained that angle α = 30 ° yield 41,7% product, angle α = 35 ° yield product 33,3% angle α = 40 ° yield 25% product at water pressure 50 kg / cm2. The best aluminum powder results are produced at an angle of α 30 ° and a water pressure of 50 kg / cm2. The powder form of water atomization process is mostly irregular, acicular and flake.

Keywords: *Waste, Aluminum, Powder Metallurgy, sprayer angle.*

PENDAHULUAN

Penggunaan aluminium di Sulawesi Tengah berkisar pada produksi peralatan rumah tangga, tangga aluminium, kusen pintu dan jendela gedung, rangka atap dan jemuran. Prosesnya akan menghasilkan material aluminium sisa dengan bentuk potongan-potongan kecil yang disebut dengan limbah aluminium.

Limbah aluminium tidak dapat dimanfaatkan oleh industri di Sulawesi Tengah menjadi bentuk yang mempunyai nilai ekonomi karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan peralatan. Limbah aluminium dapat dimanfaatkan kembali dengan proses metalurgi serbuk untuk menghasilkan produk yang mempunyai nilai komoditi tinggi. Metalurgi serbuk adalah pembuatan benda komersial dari serbuk logam melalui penekanan. Proses ini dapat disertai pemanasan akan tetapi temperatur harus berada di bawah titik cair serbuk [1]

Salah satu metoda yang sering digunakan untuk membuat serbuk secara massal adalah metoda atomisasi. Beberapa metoda atomisasi yang telah dikenal adalah metoda atomisasi air, metoda atomisasi gas, dan metoda atomisasi sentrifugal. Karakteristik serbuk yang dihasilkan dari metoda atomisasi air memiliki
bentuk tak beraturan atau *irregular* [3,4,5], permukaan kasar karena terjadi oksidasi dan berpori [6]. Untuk menghasilkan serbuk yang lebih halus maka kecepatan pancaran air (*water jets*) diperbesar. Metoda atomisasi gas dan atomisasi sentrifugal dapat menghasilkan serbuk berukuran kecil dan berbentuk bola (*spherical*). Serbuk dengan ukuran kecil dan bentuk bola ini bagus digunakan untuk pembuatan produk dengan proses metalurgi serbuk karena dapat menghasilkan produk dengan porositas kecil [2]. Peralatan dan biaya operasional proses atomisasi gas dan atomisasi sentrifugal relatif mahal, maka diperlukan metoda atomisasi baru yang lebih murah dan dapat menghasilkan serbuk dengan ukuran yang kecil dan memiliki bentuk bola seperti atomisasi air.

Masalah yang dihadapi dalam proses pembuatan serbuk alumunium dengan metode atomisasi air adalah hasil serbuk yang diperoleh belum optimum. Sudut antara aliran *melting* dengan *water sprayer* (sudut α) dan tekanan air pada *sprayer pump* di pandang memiliki pengaruh terhadap hasil serbuk dalam proses atomisasi air, sehingga perlu adanya penelitian tentang pengaruh sudut α dan tekanan air terhadap hasil serbuk dengan metode atomisasi air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi sudut α terhadap presentase hasil serbuk alumunium dengan proses atomisasi air. Penelitian awal ini untuk mendapatkan sudut α dan tekanan air konstan sehingga menghasilkan jumlah serbuk yang optimum sekaligus mengamati bentuk serbuk dalam proses atomisasi air.

METODOLOGI

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah aluminium dan air. Peralatan yang digunakan adalah tungku peleburan, alat atomisasi yang telah dirancang dan *sieve analysis mesh* dan alat optik digital.

Tahapan awal dalam penelitian ini adalah Preparasi dan pengelompokan limbah aluminium, perancangan, desain alat atomisasi dan pembuatan alat atomisasi air. Limbah aluminium dipanaskan sampai 750° dengan tungku peleburan. Setelah aluminium mencair lalu dimasukkan kedalam alat atomisasi dan mengalir kebawah, buka kran dari kompresor yang terhubung dengan nosel pada alat atomisasi. Kemudian terjadi proses atomisasi dengan variasi sudut water sprayer 30°,35° dan 40°. Hasil proses atomisasi aluminium ditampung di dalam wadah. Setelah didapatkan serbuk aluminium yang bercampur air, lalu disaring menggunakan kain dan dijemur di bawah matahari atau diangin anginkan. Serbuk aluminium yang dihasilkan ditimbangan dengan menggunakan timbangan digital dilanjutkan dengan karakterisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

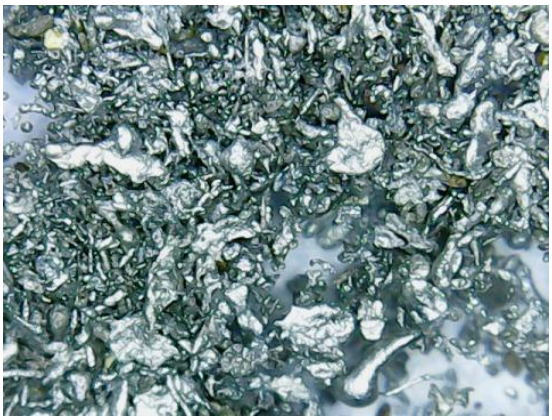
Pada proses ini terlebih dahulu serbuk aluminium hasil atomisasi air ditimbang, masing-masing 100 gr dan dimasukkan dalam ayakan dengan urutan 106 µm , 90µm, 75µm, 63µm dan 53µm. Kemudian ayakan dipasang di mesin *screening* selama 20 menit dengan getaran 20Hz, setelah selesai proses pengayakan serbuk ditimbang kembali pada setiap ayakan. Hasil pengayakan dapat dilihat seperti pada Tabel.1 sebagai berikut :

Tabel 1 Hasil Pengujian pengayakan dengan atomisasi air dengan variasi sudut water sprayer

Ukuran Ayakan		Sudut water Sprayer (α)					
Sieve size	Diameter Lubang (Mikron)	Sudut α 30 °		Sudut α 35°		Sudut α 40°	
		Berat (gram)	Kumulatif (%)	Berat (gram)	Kumulatif(%)	Berat (gram)	Kumulatif (%)
270	53	5,92	5,92	3,48	3,48	3,6	3,6
230	63	1,5	7,42	1,1	4,58	1,29	4,89
200	75	3,56	10,98	3,22	7,8	2,14	7,03
170	90	4,73	15,71	5,19	12,99	2,01	9,04
140	106	84,29	100	87,01	100	90,96	100

Berdasarkan Tabel.1 menunjukkan bahwa efensiensi dan laju produksi serbuk *aluminium* masih sangat rendah dengan banyaknya cairan aluminium tidak menjadi serbuk. Ada beberapa penyebab aluminium cair tidak menjadi serbuk diantaranya tempat peleburan dengan alat atomisasi tidak menyatu sehingga temperatur atomisasi aluminium menurun di mana salah satu sifat aluminium mudah menyerap dan melepaskan panas, disisi lain penyebabnya adalah ukuran nossel yang kecil sehingga aluminium cair tidak mengalir semuannya [7] Dari hasil pengujian serbuk aluminium hasil atomisasi menunjukkan bahwa nilai persentasenya lebih tinggi pada ayakan ukuran partikel 106 µm.

Berdasarkan besar sudut water sprayer menunjukkan hasil produksi serbuk aluminium
Pada sudut α dan tekanan konstan tumbukan air pada *melting* mempengaruhi hasil produksi serbuk dengan metode atomisasi air. Hasil penelitian dengan variasi sudut α di peroleh bahwa sudut α = 30° menghasilkan produk 41,7%, sudut α = 35° menghasilkan produk 33,3% sudut α = 40° menghasilkan produk 25% dengan tekanan air 50 kg/cm^2. Hasil serbuk alumunium optimum dihasilkan pada sudut α 30° pada tekanan air 50 kg/cm^2. Bentuk serbuk hasil proses atomisasi air sebagian besar adalah *irregular*, *acicula*r dan *flake* [3] seperti pada Gambar.1



Gambar.2. Foto serbuk aluminium hasil atomisasi air (Perbesaran 1000x pada saat pengambilan Gambar)

KESIMPULAN

Proses atomisasi air dapat digunakan untuk membuat serbuk aluminium. Serbuk aluminium yang dihasilkan dari proses atomisasi metoda atomisasi air memiliki karakteristik bentuk bola, ukuran relatif kecil yaitu antara 53 □ m– 106 □ m, permukaan halus, mengalami proses oksidasi .

SARAN

Sebaiknya pada penelitian ini dilanjutkan dengan variasi temperatur pencairan limbah aluminium dan diameter nossel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan Terimakasih yang tak terhingga pada kementrian Ristek Dikti dengan fasilitas yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Amstead,B.H. "Teknologi Mekanik", *Edisi Ketujuh, Jilid 1,(1993), Erlangga, Jakarta.*

[2] Fauchais, P., Fukumoto, M., Vardelle, A., and Vardelle, M. "Knowledge Concerning Splat Formation": An Invited Review, *Journal of Thermal Spray Technology*, (2004) Vol 13, No.3, pp 337

[3] German, M.R. "Powder Metallurgy Science", *Metal Powder Industries, (1984)*

[4] Groover, M.P. "Fundamental of Modern Manufacturing", *Prentice Hall,* (1996)

[5] Harjanto, B. "Pengaruh Jumlah Nosel Terhadap Karakteristik Hasil Serbuk Alumunium pada Pembuatan Serbuk Metoda Atomisasi Air", *Tugas Sarjana, Teknik Mesin UGM*, (2004)

[6] Ternovoi, Y. F., Tsipunov, A. G., Kuratchenko, S. B., Kuimova, O. M., and Kondakova, K. V. "Pore Formation in Atomized Powders"**,** *Journal of Powder Metallurgy and Metal Ceramics*,(1985), Vol. 24, No. 1, pp 10-13

[7] Portoghese, F.,Ferante,L,.Berutti, F., Briens C.,Chan,.& Edwar C,. *Effect of injeksion – Nozzle operating Parameter on interaction between a gas liquid jet dan a gas-solid fluidised,* (2007).