

## PENGENDALIAN LAJU ALIRAN SERBUK ALUMINIUM TERHADAP FABRIKASI ALUMINA DENGAN MENGGUNAKAN METODE DC THERMAL PLASMA

Agung Budi C<sup>1</sup>, Salahuddin Junus<sup>2</sup>, Imam Sholahuddin, M. Fahrur Rozy H<sup>2</sup>, Novi Nur H<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37, Jember, 68121

<sup>2</sup>Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37, Jember, 68121

Email: Agungbudic22@gmail.com

### ABSTRAK

*Alumina ( $Al_2O_3$ ) merupakan bahan rekayasa struktural paling hemat biaya dan banyak digunakan sebagai material keramik. Alumina dapat digunakan sebagai media pelapisan dan anoda korban karena alumina mempunyai sifat tahan korosi serta tahan terhadap asam dan basa. Metode penelitian ini menggunakan metode DC thermal plasma arus 20A dengan waktu 10 detik. Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui warna alumina dari setiap variasi laju aliran serbuk aluminium dan mengetahui hasil rata-rata dari laju aliran serbuk aluminium. Dari hasil penelitian ini dengan pengendalian laju aliran serbuk yang meningkat dapat berpengaruh terhadap warna serbuk alumina dan laju aliran serbuk dari aluminium.*

*Kata Kunci: DC thermal plasma, Laju Aliran Serbuk Aluminium, Alumina.*

### PENDAHULUAN

Aluminium oksida merupakan bahan rekayasa struktural paling hemat biaya dan banyak digunakan sebagai material keramik. Bahan baku dari material keramik berkinerja tinggi untuk diproduksi dengan mudah dan harganya terjangkau, sehingga menghasilkan nilai alumina yang baik. alumina banyak digunakan di dalam dunia industri seperti elektronik, metalurgi dan komposit keramik.<sup>[1]</sup>

Dalam dunia keteknikan, alumina digunakan di berbagai bidang seperti pelapisan, sintesis, anoda korban dan *matrix composite*. Hal ini karena alumina mempunyai sifat sangat tahan terhadap asam dan basa, tahan korosi, kekerasan yang tinggi serta ketahanan temperatur yang tinggi.<sup>[2]</sup>

Untuk menghasilkan alumina dapat dengan cara sintesis, terdapat berbagai macam metode untuk proses sintesis alumina salah satunya dengan metode *DC thermal plasma*. Metode ini paling efektif dan sangat murah untuk

menghasilkan alumina. Proses ini memanfaatkan busur api plasma dengan suhu tinggi dan kemudian api plasma dilewati serbuk aluminium sehingga terjadi evaporasi dan aglomerasi pada proses pembentukan serbuk alumina. Proses ini terjadi di dalam tabung *reactor* dan kemudian dihisap dengan mesin *vacum pump* sehingga serbuk alumina tersaring pada filter.<sup>[3]</sup>

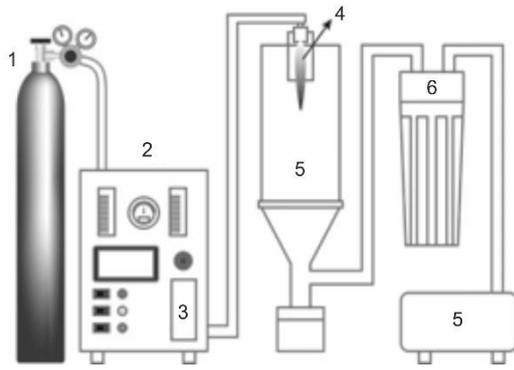
Metode *DC thermal plasma* menggunakan berbagai jenis elektroda sebagai penghantar listrik antara katoda dan anoda yang menimbulkan percikan api akibat konsleting kemudian didorong oleh gas

oksigen untuk menyemburkan api pada *torc* plasma. Hal ini perlu adanya pengendalian laju aliran oksigen dan laju aliran serbuk yang berperan untuk pengendalian api dan *feedrate* dari serbuk aluminium yang keluar.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pengendalian laju aliran serbuk aluminium dengan variasi yang berbeda sehingga dapat mengetahui warna alumina pada setiap variasi dengan metode *DC thermal plasma* dan dapat mengetahui *feedrate* dari serbuk aluminium pada setiap proses *fabrikasi* alumina menggunakan metode *DC thermal plasma*.

### METODE PENELITIAN

Alumina dibuat dari serbuk aluminium berukuran 88 $\mu$ m produksi MERCK seri 101056 dengan kemurnian Aluminium 97,1 %. Alumina di proses didalam *reactor* menggunakan mesin *DC thermal plasma* arus 20A dengan laju aliran oksigen 25,96 L/min dan Variasi laju aliran serbuk aluminium 4.72, 5.90, 7.08 dan 8.26 L/min serta penggunaan waktu proses selama 10 detik. Bahan elektroda yang dipakai pada anoda dan katoda yaitu tembaga. Alumina akan disaring pada filter dengan memanfaatkan mesin *vacum pump* sebagai perantara pengambilan alumina dari dalam *reactor*. Berikut ini merupakan skema dari mesin DC thermal plasma.

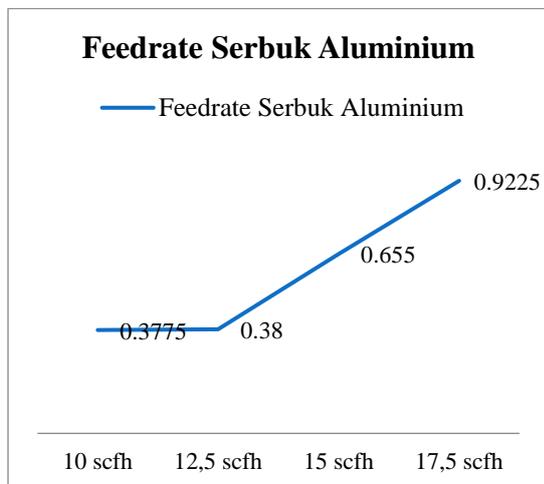


Gambar 1. Schematic experimental set-up: (1) Oxygen; (2) Plasma power source; (3) Powder feeder; (4) Plasma torch; (5) Plasma reactor; (6) Powder Collector Chamber; (6) Vacuum. (Nurdiansyah, 2017)

Untuk mengetahui warna dari alumina dari masing-masing variasi dapat dilakukan perbandingan warna serbuk dengan meletakkan serbuk pada kertas warna putih dan untuk mengetahui *feedrate* aluminium dari setiap proses pembuatan alumina dapat dilakukan dengan cara menimbang serbuk aluminium awal sebelum proses dan menimbang serbuk aluminium akhir setelah proses *fabrikasi* alumina selesai. Penimbangan dilakukan dengan alat timbangan digital ketelitian 0,01. Dari hasil penimbangan kemudian diambil rata-rata pada *feedrate* aluminium dari setiap variasi laju aliran serbuk pada setiap *fabrikasi* alumina dengan metode DC thermal plasma.

**HASIL PENELITIAN**

Dari hasil penelitian ini dengan menggunakan variasi laju aliran serbuk sebesar (4.72, 5.90, 7.08 dan 8.26) l/min dapat berpengaruh terhadap *feedrate* serbuk aluminium.



Menurut grafik diatas menunjukkan bahwa dengan tekanan laju aliran serbuk aluminium yang semakin meningkat maka *feedrate* serbuk aluminium akan semakin meningkat juga begitupun sebaliknya

sehingga hal ini juga mempengaruhi pada laju produksi alumina.

Penelitian ini juga dapat membandingkan warna alumina dari variasi laju aliran serbuk pada setiap *fabrikasi* alumina dengan metode DC thermal plasma



Dari perbandingan warna alumina diatas dapat diketahui bahwa pada setiap variasi laju aliran serbuk aluminium semakin meningkat dapat berpengaruh terhadap warna alumina dimana dengan laju aliran serbuk aluminium yang tinggi menghasilkan warna yang lebih putih. Dalam hal ini variasi laju aliran serbuk yang rendah mempunyai alumina dengan warna agak cokelat. Hal ini berwarna agak cokelat diakibatkan konsumsi serbuk aluminium yang kurang terpenuhi pada saat proses pembakaran terjadi sehingga elektroda tembaga mengalami keausan dan menimbulkan pengotor. Jika konsumsi serbuk aluminium terpenuhi dapat menghasilkan serbuk alumina berwarna putih karena elektroda tidak banyak termakan api plasma.

**KESIMPULAN**

Pembuatan alumina dapat diproses dengan metode DC Thermal Plasma, untuk menghasilkan alumina dengan warna yang putih perlu adanya pengendalian laju aliran serbuk aluminium. Dimana dengan laju aliran serbuk tertinggi sebesar 8.26 l/min dapat menghasilkan alumina yang putih dan pengotor yang sangat sedikit sekli. Laju aliran serbuk 8,26 l/min ini juga berpengaruh terhadap *feedrate* aluminium serta menimbulkan laju produksi yang meningkat. Laju aliran serbuk aluminium sebesar 4.72 l/min juga dapat menghasilkan alumina hanya saja warna alumina agak kecokelatan dan adanya pengotor pada alumina. Pengotor tersebut didapat kerana terkikisnya elektroda tembaga pada saat pembakaran pada proses pembuatan alumina.

**DAFTAR PUSTAKA**

[1] A. Amirshari dan S. Farjami Shayesteh. (2015). *Effects of pH and calcination temperature on structural and optical properties of alumina nanoparticles*. Elsevier, 2.

[2] A.I.Y. Tok , F.Y.C. Boey, dan X.L Zhao. (2006). *Novel synthesis of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nano-particles by flame spray pyrolysis. Elsevier, 1.*  
[3] K. Suresh, V. Selvarajan, M. Vijay. (2008). *Synthesis of nanophase alumina, and spheroidization*

*of alumina particles, and phase transition studies throughDC thermal plasma processing. Elsevier, 1.*  
[4] B. Bora, et al. (2012). *Free-flowing, transparent g-alumina nanoparticles synthesized by a supersonic thermal plasma expansion process. Elsevier, 1.*