

**PEMANFAATAN LIMBAH ALUMINIUM DAN *MILL SCALE*
TERHADAP KONDUKTIFITAS LISTRIK, POROSITAS, DAN
KEKERASAN UNTUK MATERIAL PELAT BIPOLAR**

SKRIPSI

Dibuat untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik dari
Jurusan Teknik Metalurgi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa



**Disusun Oleh :
Ilham Chanif
3334141918**

**JURUSAN TEKNIK METALURGI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SULTAN AGENG TIRTAYASA**

2018

LEMBAR PENGESAHAN

Pemanfaatan Limbah Aluminium dan *Mill Scale* terhadap Konduktifitas Listrik, Porositas, dan Kekerasan untuk Material Pelat Bipolar

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana Teknik pada
Jurusan Teknik Metalurgi Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Disahkan Untuk Jurusan Teknik Metalurgi FT.UNTIRTA Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Agus Pramono, S.T.,M.T.,PhD.,Tech
NIP. 197608182008011012

Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini
NIP. 198006142005021002

LEMBAR PERSETUJUAN

Pemanfaatan Limbah Aluminium dan *Mill Scale* terhadap Konduktifitas Listrik, Porositas, dan Kekerasan untuk Material Pelat Bipolar

SKRIPSI

Disusun dan diajukan oleh
Ilham Chanif
3334141918

Telah disidangkan di depan Dewan Penguji pada :
27 Juli 2018

Susunan Dewan Penguji

Penguji I (Ketua Sidang) : **Agus Pramono, S.T.,M.T.,PhD.,Tech** _____

Penguji II : **Dr. Eng. Deni Shidqi Khaerudini** _____

Penguji III : **Anistasia Milandia, S.T., M.T** _____

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar

Sarjana Teknik

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Metalurgi

Adhitya Trenggono., ST., M.Sc
NIP. 197804102003121001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya sebagai penulis dalam skripsi beriku :

Judul : Pemanfaatan Limbah Aluminium dan *Mill Scale* terhadap
Konduktifitas Listrik, Porositas, dan Kekerasan untuk
Material Pelat Bipolar

Nama : Ilham Chanif

NIM : 3334141918

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi tersebut di atas adalah benar-benar hasil karya asli saya dan tidak memuat hasil karya orang lain, kecuali dinyatakan melalui rujukan yang benar dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari ditemukanlah hal-hal yang menunjukkan bahwa sebagian atau bahkan seluruh karya ini bukan karya saya, maka saya bersedia dituntut melalui hukum yang berlaku. Saya juga bersedia menanggung segala akibat hukum yang timbul dari pernyataan yang secara sadar dan sengaja saya nyatakan dalam lembar ini

Cilegon, Juli 2018

Ilham Chanif

3334141918

ABSTRAK

Fuel cell adalah sumber energi ramah lingkungan yang sangat menjanjikan untuk masa kini dan masa depan. *Fuel cell* dapat diaplikasikan pada mobil, bus, sepeda motor, atau kapal laut maupun kereta api. Salah satu komponen penting *fuel cell* adalah pelat bipolar. Pelat ini dapat terbuat dari logam atau campuran logam. *Mill scale* merupakan salah satu limbah hasil industri baja dalam proses *rolling*. Kandungan dalam *mill scale* berupa material besi oksida dalam bentuk (magnetit, hematit dan wustit). *Mill scale* adalah limbah industri yang masih memiliki kandungan besi yang cukup tinggi (sekitar 72% Fe), dengan fasa dominan yang terkandung dalam *mill scale* adalah fasa hematit (Fe_2O_3). Reduksi *mill scale* dilakukan untuk menghasilkan fasa Fe yang lebih banyak dan selanjutnya akan digunakan sebagai bahan baku material pelat bipolar. Reduksi optimal secara laboratorium dilakukan pada temperatur 1000°C dengan waktu tahan selama 2 jam. Hasil reduksi dicampurkan dengan limbah aluminium yang telah dilakukan proses pengecilan ukuran. Pencampuran dilakukan selama 10 menit, dan disintering pada temperatur $550,575$ dan 600°C selama 1 jam. Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapat nilai densitas dan porositas terbaik yaitu pada temperatur sintering 575°C , selanjutnya dilakukan proses optimasi untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan memperpanjang waktu tahan yang digunakan. Pengujian densitas dan porositas yang dilakukan mengacu pada prinsip *Archimedes*, pengujian kekerasan dilakukan dengan menggunakan alat *micro vickers hardness*, dan pengujian konduktivitas listrik dengan menggunakan metode *four point probe*. Untuk menganalisa fasa yang terbentuk dari hasil proses sintering dilakukan pengujian *x-ray diffraction*, sedangkan untuk melihat distribusi partikel serta fasa yang terbentuk dipermukaan pengamatan mikro struktur menggunakan *scanning electron microscope*.

Keywords : *Fuel Cell*, *Mill scale*, Limbah Aluminium, *Sintering*, *Micro Vickers Hardness*, *X-Ray Diffraction*