SKRIPSI

PENGARUH INDUKSI MAGNETIK (DALAM PERANCANGAN TUNGKU INDUKSI) TERHADAP WAKTU YANG DIBUTUHKAN UNTUK MELEBURKAN ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750°C

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

YOSEF PRATAMA BANGUN

03051181520013

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2019

SKRIPSI

PENGARUH INDUKSI MAGNETIK (DALAM PERANCANGAN TUNGKU INDUKSI) TERHADAP WAKTU YANG DIBUTUHKAN UNTUK MELEBURKAN ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750°C

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH :
YOSEF PRATAMA BANGUN
03051181520013

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019

BAB 1
PENDAHLUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan material aluminium hingga kini masih menjadi bahan baku utama berbagai bidang industri. Bidang industri tersebut meliputi industri rumahan yang memproduksi berbagai perabotan rumah tangga hingga industri skala besar seperti manufaktur mobil, motor, dan industri skala besar lainnya. Material aluminium juga yang paling banyak digunakan dalam indusrti penerbangan dikarenakan memiliki bobot yang ringan sehingga aluminium digunakan untuk pembuatan badan pesawat terbang. Dalam bidang medis pun peran material aluminium ini pun sangat dibutuhkan dikarenakan sifatnya yang tahan terhadap karat.

Setiap dunia industri yang berkaitan dengan material logam termasuk aluminium pasti memiliki tempat peleburan. Material yang dilebur akan dibentuk sesuai dengan pola yang diinginkan, namun untuk melakukan peleburan tersebut dibutuhkan tungku pelebur. Setiap tungku pelebur pasti menggunakan bahan bakar yang disesuaikan dengan hasil produksi setiap industri, jika produk yang akan dihasilkan memiliki jumlah yang besar maka semakin besar pula bahan bakar yang digunakan. Bahan bakar yang selama ini digunakan pada tungku pelebur logam termasuk aluminium menggunakan energi yang bersumber dari bahan bakar fosil dimana energi tersebut merupakan energi yang tak terbarukan.

Industri bidang pengecoran logam sangat penting dalam mengembangkan suatu produk industri, baik skala industri maupun skala rumah tangga. Tungku pelebur logam (*furnace*) adalah alat produksi yang begitu penting dalam menghasilkan sebuah produk. Tungku pelebur logam yang banyak dijual memiliki harga yang relativ mahal dan susah didapat dan biasanya harus di *import* dari negara lain, selain itu penggunaan bahan bakar dengan jenis seperti *bricket* batu

bara, minyak bumi yang sumbernya terbatas dan diperlukan *cost* yang tidak sedikit. Oleh karena masalah dan situasi tersebut maka dalam penelitian ini perlu adanya penelitian untuk menciptakan dapur peleburan alumunium yang tidak rumit, mudah untuk dipindahkan dan yang terpenting adalah harganya yang dapat bersaing sehingga baik industri pengecoran skala rumah tangga ataupun skala laboratorium dapat menjaungkaunya. (Nugroho & Utomo, 2017)

Menggunakan bahan bakar tak terbarukan sebagai sumber energi untuk peleburan logam memiliki kelemahan yaitu selain memiliki efisiensi yang tergolong rendah, proses peleburan menggunakan bahan bakar akan menghasilkan partikel-partikel sisa asap yang dapat bercampur dengan komposisi logam yang di cairkan tersebut. Faktor keselamatan juga menjadi pertimbangan besar dikarenakan ketika proses peleburan berlangsung akan menghasilkan temperatur yang sangat tinggi sehingga sangat berbahaya bila terjadi kontak langsung.

Tungku pelebur yang akan digunakan memerlukan temperatur setidaknya dengan titik lebur 660 ^{o}C, akan tetapi dikarenakan bahan dasar dari alumunium murni tidak tersedia secara terus-menerus sehingga kebutuhan alumunium biasamya diperoleh dari peleburan kembali atau *remelting* sehingga dinamakan skrap alumunium. Dimana skrap alumunium biasanya dilebur dalam tungku dengan energi pembakaran bahan bakar tak terbarukan seperti batubara, gas, dan minyak. Akan tetapi penggunaan bahan bakar tak terbarukan sebagai sumber energi dalam proses peleburan memiliki banyak kekuarangan diantaranya efisiensinya yang rendah dan peleburan ini menghasilkan banyak partikel atau asap yang dapat merusak kandungan alumunium yang dilebur. (Schlesinger, 2013).

Berdasarkan latar belakang diatas maka diperlukan tungku pelebur yang menggunakan energi terbarukan seperti tungku induksi listrik. Penggunaan tungku induksi listrik juga memiliki faktor keselamatan yang tinggi karena hanya akan menghasilkan panas jika terjadi sentuhan secara langsung dengan logam. Tungku induksi listrik juga mudah untuk dipindahkan karena menggunakan energi listrik yang mudah didapatkan.

Keuntungan dari tungku induksi adalah adalah proses peleburannya yang bersih, hemat energi dan dapat dikontrol dengan baik. Suhu material tidak lebih

tinggi dari apa yang diperlukan untuk melelehkannya, karena tidak ada busur atau pembakaran yang terlibat. Ini dapat mencegah kehilangan elemen paduan yang berharga (Ostwald & Muñoz, 1997).

1.2 Perumusan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa masalah yang akan menjadi acuan dalam proses penelitian ini. Seperti inilah rumusan masalah tersebut :

1. Faktor-faktor apa yang mempengaruhi dalam peleburan aluminium menggunakan tungku induksi?
2. Berapa lama waktu yang dibutuhkan dalam peleburan menggunakan tungku induksi listrik?
3. Berapa besar energi yang digunakan dalam peleburan menggunakan tungku induksi listrik?

1.3 Batasan Masalah

Banyaknya permasalahan yang timbul maka diperlukan pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain :

1. Jenis material yang akan dilebur adalah aluminium paduan dengan komposisi Al 97,74%.
2. Peletakan Thermocouple yang tidak tetap dikarenakan minimnya ruang pada kowi saat peleburan dengan kedalaman ujung permukaan Thermocouple menyentuh permukaan aluminium yang dilebur.
3. Variasi massa aluminium yang akan dicairkan mulai dari 50g; 100g; 150g dan 200g dengan 3 kali percoban setiap variasi massanya.

4. Jeda waktu untuk pendinginan tungku dilakukan selama 7 jam dengan asumsi setiap komponen pada tungku telah mencapai temperatur awal (T_0) = 30°C.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan daripada penelitian ini adalah :

1. Menganalisa pengaruh induksi magnetik terhadap waktu yang dibutuhkan pada peleburan aluminium menggunakan tungku induksi.
2. Mengetahui berapa besar energi yang dibutuhkan dalam peleburan aluminium dengan menggunakan tungku induksi listrik.

1.5 Manfaat dari Penelitian

Adapun manfaat daripada penelitian yang dilakukan adalah :

1. Dapat mempelajari cara pembuatan tungku induksi pelebur aluminium.
2. Dapat memahami pengaruh induksi magnetik tungku terhadap waktu yang dibutuhkan.
3. Sebagai bahan referensi dalam ilmu pendidikan sehingga dapat menambah wawasan mengenai tungku induksi.

DAFTAR RUJUKAN

Adi, I. M., Raharjo, W. P., & Surojo, E. (2014). Rancang Bangun Tungku Pencairan Logam Aaluminium Berkapasitas 2 Kg dengan Mekanisme Tahanan Listrik (Pengujian Performansi). *Mekanika*.

Bhattacharya, S. (2009). Fundamentals of Power Electronics. *Vikas Publishing House*, 142-143.

Cook, D. (2003). The Theory of the Electromagnetic Field. *Courier Dover*, 157.

Ford, A., Young, H., Freedman, R., & Sears, F. (2004). *Sears and Zemanskey's University Physics:With Modern Physics.* San Francisco: Pearson Addison Wesley.

Groover, M. (2010). *Fundamentals of Modern Manufacturing Materials,Processes,and Systems* (4 ed.). Danvers,MA: John Wiley & Sons, Inc.

Hadi, Q., & Gunawan. (2010). Pengaruh Variasi Fraksi Volume Abu Terbang (Fly Ash). *Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*.

Lee, D. (2003). Exergy Analysis and Efficiency Evaluation for an Aluminium Melting Furnace in a Die Casting Plant. *A project report presented to Ryerson University* .

Nugroho, E., & Utomo, Y. (2017). Perancangan Dan Pembuatan Dapur Peleburan Aluminium Berbahan Bakar Gas (LPG). *Jurnal Teknik Mesin Univ. Muhammadiyah Metro*.

Nukman, Mataram, A., & Yani, I. (2015). Peleburan Skrap Aluminium pada Tungku Krusibel berbahan Bakar Batubara Hasil Proses Aglomerasi Air-Minyak Sawit. *Jurnal Mechanical, Volume 6, Nomor 1*.

Ostwald, P., & Muñoz, J. (1997). Manufacturing Processes and Systems (9th Edition). *John Wiley & Sons*, 48.

Schlesinger, M. (2013). *Aluminium Recycling.* Boka Raton: Taylor and Francis Group.

Supriyanto. (2009). Analisis Hasil Pengecoran Aluminium dengan Variasi Media Pendinginan. *Janateknika VOL.11*.

Surdia, T., & Saito, S. (1992). *Teknik Pengecoran Logam.* Jakarta: Pradya Paramita.

Surdia, T., & Saito, S. (1999). *Pengetahuan Bahan Teknik.* Jakarta: Pradnya Paramita.

Zemansky, S. (1994). *Fisika Untuk Universitas 1 : Mekanika, Panas, Bunyi.* Bandung: Binacipta.