SKRIPSI

EFISIENSI DAN DAYA YANG DIBUTUHKAN PADA TUNGKU INDUKSI MAGNETIK UNTUK MENCAIRKAN LOGAM ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750ºC

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

JULIFER YOGI PANOGARI SIHOMBING
03051281520103

JURUSAN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

SKRIPSI

EFISIENSI DAN DAYA YANG DIBUTUHKAN PADA TUNGKU INDUKSI MAGNETIK UNTUK MENCAIRKAN LOGAM ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750°C

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

OLEH
JULIFER YOGI PANOGARI SIHOMBING
03051281520103

JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

HALAMAN PENGESAHAN

EFISIENSI DAN DAYA YANG DIBUTUHKAN PADA TUNGKU INDUKSI MAGNETIK UNTUK MENCAIRKAN LOGAM ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750°C

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Oleh:

JULIFER YOGI PANOGARI SIHOMBING

03051281520103

Indralaya, April 2020

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani S.T.,M.Eng.,Ph.D.

NIP.197112251997021001

Pembimbing

Qomarul Hadi, S.T, M.T

NIP. 196902131995031001

JURUSAN TEKNIK MESIN	Agenda No. :
FAKULTAS TEKNIK	Diterima Tanggal :
UNIVERSITAS SRIWIJAYA	Paraf :

SKRIPSI

Nama	**: JULIFER YOGI PANOGARI SIHOMBING**
NIM	**: 03051181520009**
Jurusan	**: TEKNIK MESIN**
Bidang Studi	**: MATERIAL**
Judul Skripsi	**: EFISIENSI DAN DAYA YANG DIBUTUHKAN PADA TUNGKU INDUKSI MAGNETIK UNTUK MENCAIRKAN LOGAM ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750°C**
Dibuat Tanggal	**: 09 Januari 2020**
Selesai Tanggal	**: 26 Maret 2020**

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani S.T.,M.Eng.,Ph.D.
NIP.197112251997021001

Indralaya, April 2020
Dosen Pembimbing,

Qomarul Hadi, S.T., M.T.
NIP. 196902131199503100l

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Skripsi ini dengan judul "Efisiensi Dan Daya Yang Dibutuhkan Pada Tungku Induksi Magnetik Untuk Mencairkan Logam Aluminium Pada Temperatur 750°C" telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Teknik Mesin Universitas Sriwijaya pada Tanggal 26 Maret 2020

Indralaya, 1 April 2020

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua:

1. Amir Arifin, S.T., M.Eng., Ph.D (.....)
   NIP. 197909272003121004

16/09/2020

Anggota:

2. Agung Mataram, S. T., M. T., Ph.D. (.....)
   NIP. 196902131995031001

3. Gunawan S.T., M.T., Ph.D. (.....)
   NIP. 197705072001121001

Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani S.T.,M.Eng.,Ph.D.
NIP.197112251997021001

Dosen Pembimbing,

Qomarul Hadi, S.T., M.T.
NIP. 196902131995031001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Julifer Yogi Panogari Sihombing

NIM : 03051281520103

Judul : Efisiensi Dan Daya Yang Dibutuhkan Pada Tungku Induksi Magnetik Untuk Mencairkan Logam Aluminium Pada Temperatur 750°C

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil *penjiplakan/plagiat*. Apabila ditemukan unsur *penjiplakan/plagiat* dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Indralaya, April 2020

METERAI TEMPEL 2C168AHF440837567 6000 ENAM RIBU RUPIAH

Julifer Y. P. Sihombing

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini berjudul **"Efisiensi Dan Daya Yang Dibutuhkan Pada Tungku Induksi Magnetik Untuk Mencairkan Logam Aluminium Pada Temperatur 750ºC"**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. Dalam penyusunan skripsi ini tentunya penulis tidak berkerja sendirian, akan tetapi mendapat bantuan serta dukungan dari orang-orang secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak terkait, antara lain:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya serta nikmat kesehatan dan keselamatan sehingga penuis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Orang tua saya yang selalu memberi doa dan semangat serta dukungan mateeril maupun non materil agar saya mampu menjalani perkuliahan dengan baik.
3. Bapak Irsyadi Yani, S.T., M.Eng., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya
4. Bapak Qomarul, S.T, M.T. selaku Dosen Pembimbing sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai dengan baik.
5. Seluruh staff pengajar Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya atas ilmu yang diberikan selama penulis menimba ilmu di Jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya.
6. Karyawan Jurusan Teknik Mesin dan Koordinator Lab. di Teknik Mesin yang membantu adminstrasi dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Teman-teman Seperjuangan Angkatan 2015 Teknik Mesin yang telah melalui suka duka bersama selama perkuliahan.
8. Teman-teman PDO SION ,Bedeng Esde dan Agung 15 untuk semua cerita dan kenangan selama di Indralaya.

Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu kritik dan saran dari pembaca akan sangat dibutuhkan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis serta pembaca dan dapat memberikan kontribusi dalam dunia pendidikan dan industri. Jika terdapat kesalahan dalam Tugas Akhir ini penulis memohon maaf.

Indralaya, Maret 2020

Julifer Yogi P. S.

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Julifer Yogi Panogari Sihombing

NIM : 03051281520103

Judul : Efisiensi Dan Daya Yang Dibutuhkan Pada Tungku Induksi Magnetik Untuk Mencairkan Logam Aluminium Pada Temperatur 750°C

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan Pembimbing sebagai penulis korespondensi (Corresponding author)

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Inderalaya, Maret 2020

Julifer Yogi Panogari Sihombing

NIM 03051281520103

RINGKASAN

EFISIENSI DAN DAYA YANG DIBUTUHKAN PADA TUNGKU INDUKSI MAGNETIK UNTUK MENCAIRKAN LOGAM ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750ºC
Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 26 Maret 2020

Julifer Yogi Panogari Sihombing;
Dibimbing oleh Qomarul Hadi, S.T., M.T.

Efficiency And Power That Required In Magnetic Induction Furnace For Melting Down The Aluminum Metals In 750°C Temperature

XXVII + 53 halaman, 15 gambar, 19 tabel

Ringkasan

Aluminium merupakan logam yang banyak dipilih pada industri karena banyak dijumpai pada teknologi zaman sekarang, aluminium juga memiliki sifat mudah dibentuk dan memiliki ketahanan korosi yang tinggi. Pengecoran aluminium skala rumah tangga hingga skala industri umumnya menggunakan tungku yang dilengkapi dengan alat bakar (*burner*). Bahan bakar yang biasa digunakan adalah LNG *(Liquified Natural Gas)*, LPG *(Liquified Petroleum Gas)*, dan arang. Selain itu faktor keselamatan juga menjadi perhatian khusus dalam proses peleburan logam karena ketika proses peleburan berlangsung akan menghasilkan suhu yang sangat tinggi. Sehingga sangat berbahaya apabila panas yang dihasilkan terkena oleh manusia. Untuk menghasilkan kualitas aluminium yang baik diperlukan suatu pengerjaan pengecoran yang berkualitas. Sehingga untuk mendapatkan hasil peleburan yang berkualitas diperlukan sebuah tungku induksi magnetik yang memanfaatkan energi listrik. Kelebihan dari tungku ini adalah efisiensi yang lebih tinggi, proses peleburannya bersih, hemat energi, dapat dikontrol dengan baik serta mudah ekonomis. Pada pembuatan dapur listrik skala kecil ini, dapat digunakan pada proses peleburan atau pencairan logam dimana komponen utama yaitu trafo akan dimodifikasi kemudian komponen-komponen lainnya akan dirangkaikan dengan trafo yang nantinya diharapkan mampu meleburkan logam.

Setelah itu dapat mengetahui arus yang digunakan dalam proses pengujian, mengetahui besar tegangan yang dihasilkan dalam pengujian dengan menggunakan dapur listrik tersebut. Selain itu pada proses pengujian performa dari dapur busur listrik akan mengetahui suhu yang dihasilkan pada proses peleburan kemudian daya yang dihasilkan sehingga akan diketahui besar efisiesi pada dapur busur listrik tersebut. Dapur busur listrik ini diharapkan dapat menjadikan inovasi baru dalam sebuah peleburan logam, khususnya aluminium dalam skala laboratorium, Untuk menjawab permasalahan tersebut akan diproses lebih lanjut dengan melakukan pembuatan peleburan logam aluminium dengan sistem yang sederhana, mudah pembuatannya, mudah dipindah-pindahkan *(portable)*, dan ekonomis. Pada penelitian ini menggunakan 4 variabel massa untuk mengetahui performansi dan daya dari tungku. Data hasil pengujian yang diambil yaitu suhu pada komponen tungku yakni pada aluminium, tutup tungku, kowi, isolasi, dan besi penampang. Hasil yang didapatkan dari penelitian ini yaitu Efiensi tungku induksi listrik berbanding lurus dengan massa aluminium yakni semakin besar massa maka semakin besar pula efisiensinya, efisiensi terendah pada massa 50 g yakni 31,644 % sedangkan efisiensi tertinggi yaitu pada massa 200 g yakni 67,855 %. Selama proses peleburan aluminium dengan 4 variabel massa memiliki waktu yang berbeda untuk mencapai suhu 750 ^{o}C. Daya listrik tungku induksi juga berbanding urus terhadap massa, daya terkecil yaitu pada massa 50 g dengan daya 54,811 watt sedangkan daya terbesar yaitu pada massa 200 g yaitu 98,676 watt.

Kata Kunci : Aluminium, Tungku Induksi Magnetik, Efisiensi Tungku, Daya listrik

SUMMARY

EFFICIENCY AND POWER THAT REQUIRED IN MAGNETIC INDUCTION FURNACE FOR MELTING DOWN THE ALUMINUM METALS IN 750°C TEMPERATURE

Scientific writing in the form of a thesis, February 2020

Julifer Yogi Panogari Sihombing
Supervised by Qomarul Hadi, S.T., M.T.

EFISIENSI DAN DAYA YANG DIBUTUHKAN PADA TUNGKU INDUKSI MAGNETIK UNTUK MENCAIRKAN LOGAM ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750°C

XXVII + 53 pages, 15 pictures, 19 tables

Summary

Aluminum is a metal that chosen in the industry because it is often found in today's technology, aluminum also easy to form and has high corrosion resistance. Household-scale to industrial-scale aluminum casting generally uses a furnace equipped with a burner. Commonly used fuels are LNG (Liquified Natural Gas), LPG (Liquified Petroleum Gas), and charcoal. In addition, the safety factor is also a special concern in the metal smelting process because the melting process will produce very high temperatures. So that it is very dangerous to produce affected by human disasters. To produce a good quality of aluminum, a high quality casting is required. So that to get a good smelting results, a magnetic induction furnace that utilizes electrical energy is needed. The advantages of this furnace are higher efficiency, clean smelting process, energy saving, easy controlled and economical. In the manufacture of this small-scale electric kitchen, it can be used in the metal smelting or melting process where the main component, namely the transformer, will be modified then the other components will be connected to a transformer which is expected to be able to melt metal. After that, you can find out the current used in the testing process, find out the amount of voltage generated in the test using the electric kitchen. In addition, in the process of testing the performance of the electric arc furnace, it will know the temperature produced in the melting process then the power generated so that the efficiency of the electric arc will be known. The study use 4 variables mass to determine the

performance and power of the furnace. The data which taken are temperature of furnace components, which is aluminum, furnace cover, kowi, insulation, and cross section iron. The results from this study are the efficiency of the electric induction furnace is directly proportional to the mass of aluminum, the greater the mass, the greater the efficiency, the lowest efficiency is at the 50 g mass is 31,644% while the highest efficiency is at the 200 g mass is 67,855%. During the aluminum melting process with 4 mass variables have different times to reach temperatures of 750 ^{o}C. The electric power of induction furnace is also proportional to the mass, the smallest power is the 50 g mass with 54.811 watts power while the largest power is at the 200 g mass which is 98.676 watts.

Keywords: Aluminum, Magnetic Induction Furnace, Furnace Efficiency, Electric Power

EFISIENSI DAN DAYA YANG DIBUTUHKAN PADA TUNGKU INDUKSI MAGNETIKUNTUKMENCAIRKAN LOGAM ALUMINIUM PADA TEMPERATUR 750°C

Julifer Yogi Panogari Sihombing, Qomarul Hadi*
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya
Jl. Raya Palembang-Prabumulih Km.32, Ogan Ilir, Sumatera Selatan, Indonesia
*e-mail: qoma2007@unsri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa besar efisiensi proses peleburan dan besar daya yang dibutuhkan pada tungku induksi magnetik dengan empat variabel massa yang berbeda-beda dalam peleburan logam aluminium untk mencapai temperatur 750°C. Tungku induksi magnetik sendiri merupakan hasil rancangan penulis dengan temperatur maksimal 1000°C dan kapasitas maksimal kowi 500 gram. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menghitung perbedaan temperatur pada setiap komponen tungku induksi diantaranya kowi, tutup tungku, besi penampang dan isolasi tahan api. Kemudian mengidentifikasi jumah kalor yang hilang dan yang dibutuhkan pada setiap peleburan kemudian menganalisa besar efisiensi dan dayanya. Alhasil didapatkan kesimpulan bahwa efisiensi dan daya tungku induksi magnetik berbanding lurus dengan besar massa logam aluminium.

Kata kunci: *Aluminium, Tungku Induksi Magnetik, Efisiemsi Tungku, Daya Listrik*

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Irsyadi Yani S.T.,M.Eng.,Ph.D.
NIP.197112251997021001

Indralaya, Agustus 2020
Pembimbing

Qomarul Hadi, S.T, M.T.
NIP. 196902131995031001

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI xxiii
DAFTAR GAMBAR xxv
DAFTAR TABEL xxvii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Batasan Masalah 4
1.4 Tujuan Penelitian 5
1.5 Manfaat Penelitian 5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Material Aluminium 7
2.2.1 Proses Pencairan Alumunium (Melting) 8
2.2 Tungku Pelebur 9
2.3 Klasifikasi Tungku Pelebur 10
2.3.1 Dapur Crucible 11
2.3.2 Tungku Kupola 13
2.3.3 Tungku Busur Listrik 13
2.3.4 Tungku Induksi 14
2.3.5 Tungku Converter 16
2.3.6 Tungku Thomas dan Bessemer 18
2.4 Refraktori Pada Tungku Induksi 19
2.5 Perhitungan Kinerja Tungku 21
2.5.1 Kalor Yang Dihasilkan dan Kalor Yang Hilang 21
2.5.2 Waktu Pencairan Logam 24
2.5.3 Daya 24
2.5.4 Efisiensi 25
BAB 3 METODE PENELITIAN 27
3.1 Diagram Alir Penelitian 27
3.2 Perancangan Tungku Induksi 28
3.3 Alat dan Bahan 28
3.4 Langkah Kerja Penelitian 31
3.5 Hipotesa 34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN 35
4.1 Hasil Perancangan Tugku Induksi 35
4.2 Analisa Data Pengujian 36
4.3 Hasil Pengujian 37
4.3.1 Data Peleburan Aluminium 37
4.5 Data Perhitungan Kinerja Tungku 39
4.5.1 Kalor Yang Dibutuhkan Untuk Melebur Aluminium (Q_1) 39

4.5.2 Kalor Yang Diserap Isolasi Tahan Api (Q_2) 41
4.5.3 Kalor Yang Diserap Kowi (Q_3)..... 42
4.5.4 Kalor Yang Diserap Tutup Tungku (Q_4) 43
4.5.5 Kalor Yang Diserap Besi Penampang Kowi (Q_5)..... 44
4.5.6 Total Kalor Yang Diserap (Q_{tot})..... 45
4.6 Efisiensi Tungku 46
4.7 Waktu Peleburan Aluminium 47
4.8 Daya Listrik Tungku 48
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN 51
5.1 Kesimpulan 51
5.2 Saran 51
DAFTAR RUJUKAN i
LAMPIRAN i

DAFTAR GAMBAR

2.1 Diagram Fasa Al-Si 9
2.2 Dapur Crusible 11
2.3 Potongan Melintang Tanur Induksi Jenis Saluran 2 13
2.4 Skematis Dari Tungku Kupola 13
2.5 Tungku Busur Listrik 14
2.6 Skematik Dari Tungku Induksi *(Coreless)* 15
2.7 Tungku Converter Bessemer 17
2.8 Ld Top Blown Converter 18
2.9 Asumsi Peleburan Alumunium 21
3.1 Diagram Alir Penelitian 27
3.2 Gambaran Desain Tungku 28
3.3 Letak Komponen Langkah Kerja Alat 33
4.1 Tungku Induksi Listrik 36
4.2 Grafik hubungan massa terhadap efisiensi 46
4.3 Grafik Hubungan Temperatur Terhadap Massa 48

DAFTAR TABEL

2.1 Sifat fisik dan mekanik dari Alumunium 8
3.1 Contoh Tabel Data Peleburan Aluminium dengan variabel massa 50 g pada suhu 750 ^{o}C 32
3.2 Contoh Tabel Data Peleburan Aluminium dengan variabel massa 100 g pada suhu 750 ^{o}C 32
3.3 Contoh Tabel Data Peleburan Aluminium dengan variabel massa 150 g pada suhu 750 ^{o}C 32
3.4 Contoh Tabel Data Peleburan Aluminium dengan variabel massa 200 g pada suhu 750 ^{o}C 33
4.1 Tabel Data Peleburan Aluminium dengan variabel massa 50 g pada suhu 750 ^{o}C..... 37
4.2 Tabel Data Peleburan Aluminium dengan variabel massa 100 g pada suhu 750 ^{o}C..... 37
4.3 Tabel Data Peleburan Aluminium dengan variabel massa 150 g pada suhu 750 ^{o}C..... 38
4.4 Tabel Data Peleburan Aluminium dengan variabel massa 200 g pada suhu 750 ^{o}C..... 38
4.5 Kalor yang dibutuhkan untuk meleburkan aluminium dengan 4 variasi massa 40
4.6 Data perhitungan kalor yang diserap isolasi tahan api 41
4.7 Data perhitungan kalor yang diserap kowi 42
4.8 Data perhitungan kalor yang diserap tutup tungku..... 44
4.9 Data perhitungan kalor yang diserap besi penopang kowi 45
4.10 Kalor total hasil pengujian aluminium dengan 4 variabel massa 45
4.11 Efisiensi tungku dengan 4 variabel massa 46
4.12 Temperatur tungku yang dicapai pada waktu yang ditentukan 47
4.13 Rata-rata waktu data hasil peleburan aluminium 48
4.14 Daya yang dibutuhkan tungku induksi pada peleburan aluminium 49

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan tuntutan yang ada, sehingga banyak teknologi yang digunakan dengan memanfaatkan dan mentransformasikan sumber daya mineralnya, salah satunya adalah industri logam aluminium. Dalam dunia industri, akibat plastisitas aluminium, proses pembuatan suku cadang atau perkakas mesin aluminium memegang peranan yang sangat penting. Logam ini merupakan konduktor listrik dan panas yang baik, serta memiliki ketahanan korosi yang tinggi. Logam adalah bahan utama yang digunakan untuk pembuatan berbagai jenis peralatan sederhana dan kompleks. Aluminium memiliki fungsi sebagai berikut: pembuatan berbagai peralatan rumah tangga, suku cadang kendaraan bermotor, pembuatan badan pesawat terbang, kusen pintu, kabel, dan pengemasan berbagai jenis peralatan rumah tangga atau peralatan rumah tangga. Untuk menghasilkan aluminium berkualitas tinggi, diperlukan pekerjaan pengecoran berkualitas tinggi.

Penggunaan peralatan untuk peleburan logam semakin beragam, sehingga energi yang digunakan juga mulai diperhitungkan. Pengecoran aluminium skala rumah tangga hingga skala industri biasanya menggunakan tungku yang dilengkapi burner. Bahan bakar yang umum digunakan adalah LNG (liquefied natural gas), LPG (liquefied petroleum gas) dan arang. Selain itu, dalam proses peleburan logam, faktor keamanan juga menjadi masalah khusus yang perlu diperhatikan, karena proses peleburan akan menghasilkan temperatur yang sangat tinggi. Oleh karena itu, panas yang dihasilkan jika terkena manusia sangat berbahaya (Ighodalo, 2011).

Untuk menghasilkan aluminium berkualitas tinggi, diperlukan pekerjaan pengecoran berkualitas tinggi. Penggunaan peralatan untuk peleburan logam semakin beragam, sehingga mulai mempertimbangkan penggunaan sumber daya dan energi. (Bramanta, 2008) merancang tungku wadah untuk mencairkan aluminium dan paduannya menggunakan minyak tanah pada suhu T_{max} 750°C, dengan kapasitas 30 kg. Proses peleburan logam dilakukan secara bertahap dengan waktu leleh 2,51 jam. (Ighodalo, 2011) mengevaluasi kinerja tungku peleburan logam tipe crucible dengan menggunakan arang sebagai bahan bakar untuk daur ulang logam aluminium. Evaluasi ini dilakukan untuk meningkatkan kinerja kompor. (Surdia, 2000) mengembangkan dapur wadah untuk mencairkan sisa-sisa aluminium dengan bahan bakar gas 30 kilogram, memakan waktu 1 jam 37 menit dan menggunakan 3,60 kilogram liquefied petroleum gas. (Winarno, 2013) Tungku peleburan aluminium dibuat menggunakan bahan bakar padat dengan sistem aliran udara paksa. Hasil pengujian tungku dan analisis data menunjukkan laju leleh 2,6 kg / jam dan laju konsumsi bahan bakar 3,25 kg / jam. Terlihat dari hasil pengujian bahwa keempat tungku ini memiliki kemampuan melebur aluminium yang sangat besar.

Tungku yang digunakan membutuhkan suhu 660 ^{o}C, namun material bijih aluminium tidak banyak, sehingga permintaan aluminium terutama berasal dari peleburan kembali chip aluminium. Beberapa aluminium bekas dilebur dalam tungku yang dipanaskan dengan membakar bahan bakar fosil (gas alam, minyak atau batu bara). Namun, penggunaan bahan bakar fosil sebagai sumber energi untuk proses likuifaksi memiliki beberapa kelemahan. Selain efisiensi yang lebih rendah, pembakaran juga menghasilkan asap dan debu sisa yang mencemari lelehan aluminium (Schlesinger, 2013).

Untuk mengurangi keadaan tersebut maka perlu digunakan tungku listrik seperti tungku induksi.Namun karena medan magnet aluminium sangat rendah, tidak semua jenis logam / paduan aluminium dapat dilebur, dan sulit untuk mengatur suhu pada tungku induksi ke aluminium. logam. Jadi sistem mekanisme resistansi digunakan untuk likuifaksi. Tungku induksi adalah tungku yang menggunakan energi listrik sebagai sumber energi panas, Arus bolak-balik (arus bolak-balik) yang melewati kumparan akan menimbulkan medan magnet

pada logam pengisi (bahan pengisi). Akibat adanya gaya magnet antara kumparan dan logam cair, maka medan magnet juga akan bercampur dengan logam cair, yang akan menimbulkan efek pengadukan (stimulus effect) untuk menghomogenkan komposisi logam cair tersebut (Akuan, 2009). Agar tidak terlalu membebani listrik, dibuatlah tungku dengan kapasitas kecil 1,5 kg. Penelitian ini tidak hanya mengurangi beberapa kekurangan dari tungku yang ada, tetapi juga menunjukkan kinerja terbaik (Winarno, 2013) Keunggulan tungku ini adalah efisiensi yang lebih tinggi, kebersihan, efisiensi energi yang lebih tinggi, dan proses peleburan yang terkontrol dengan baik. Temperatur material tidak lebih tinggi dari temperatur leleh karena tidak akan ada percikan api atau pembakaran. Dapat mencegah hilangnya elemen paduan yang berharga, memiliki faktor keamanan yang tinggi, dan mudah dipindahkan.

Pada pembuatan dapur listrik skala kecil ini, dapat digunakan pada proses peleburan atau pencairan logam dimana komponen utama yaitu trafo akan dimodifikasi kemudian komponen-komponen lainnya akan dirangkaikan dengan trafo yang nantinya diharapkan mampu meleburkan logam. Setelah itu dapat mengetahui arus yang digunakan dalam proses pengujian, mengetahui besar tegangan yang dihasilkan dalam pengujian dengan menggunakan dapur listrik tersebut. Selain itu pada proses pengujian performa dari dapur busur listrik akan mengetahui suhu yang dihasilkan pada proses peleburan kemudian daya yang dihasilkan sehingga akan diketahui besar efisiesi pada dapur busur listrik tersebut. Dapur busur listrik ini diharapkan dapat menjadikan inovasi baru dalam sebuah peleburan logam, khususnya aluminium dalam skala laboratorium, Untuk menjawab permasalahan tersebut akan diproses lebih lanjut dengan melakukan pembuatan peleburan logam aluminium dengan sistem yang sederhana, mudah pembuatannya, mudah dipindah-pindahkan *(portable)*, dan ekonomis (Adi, Raharjo, & Surojo, 2014).

Atas dasar tersebut penulis mencoba dan berusaha semaksimal mungkin untuk mengambil tugas akhir / skripsi: **“Efisiensi dan Daya yang Dibutuhkan pada Tungku Induksi Magnetik untuk Mencairkan Logam Aluminium pada Temperatur 750 ºC”**.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini akan membuat tungku induksi magnetik dan akan melakukan proses peleburan aluminium dengan 4 variasi massa hingga temperatur 750 ^{o}C kemudian menganalisis jumlah kalor yang dibutuhkan dan kalor yang hilang untuk mengetahui performansi tungku selama peleburan.

1.3 Batasan Masalah

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

a. Jenis material yang akan dilebur adalah aluminium scrap.
b. Elemen pemanas yang digunakan berbentuk lingkaran di dinding Kowi
c. Perubahan massa aluminium yang akan dicairkan mulai dari 50 gram; 100 gram; 150 gram dan 200 gram.
d. Temperatur diatur menggunakan termokopel dengan temperatur 750 ^{o}C saat aluminium dilebur.
e. Gunakan stopwatch untuk mengukur waktu di setiap perlakuan.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

a. Membuat tungku induksi pelebur aluminium.
b. Menganalisa besar efisiensi proses peleburan pada tungku induksi dengan empat variasi massa logam aluminium untuk mencapai temperatur 750 ^{o}C.
c. Menganalisa besar daya yang dibutuhkan pada tungku induksi dengan empat variasi massa logam aluminium untuk mencapai temperatur 750 ^{o}C.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

a. Dapat mempelajari cara membuat tungku induksi peleburan aluminium.
b. Sebagai bahan rujukan pendidikan dapat memperkaya pembuatan tungku induksi dan menambah pengetahuannya.

DAFTAR RUJUKAN

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

Akuan, A. (2009). Teknik Pengecoran & Peleburan Logam. Bandung: Universitas Jendral Ahmad Yani.

Bramanta. (2008). Rancangan Dapur Pelebur Untuk Melebur Alumunium Dan Paduannya Dengan Kapasitas 30kg untuk Keperluan LAB. Medan: Universitas Sriwijaya.

Cengel, Yunus A. Boles, Michael A. (2006) *Thermodynamics An Engineering Approach Sixth Edition*. USA: *Mc Graw Hill*

Gilchrist, J. D. (1977). *Furnaces and Refractories.* Pergamon Press.

Ighodalo, O. (2011). *Performance Evaluation Of The Local Charcoal-Fired Furnace For Recycling*. *Journal Of Emerging Trends in Engineering and Applied Sciences (JETEAS)*, 448-450.

Ismail Mukti Adi, W. P. (September 2014). Rancang Bangun Tungku Pencairan Logam Alumunium. Mekanika, Volume 13 Nomor 1.

Mirmanto, Mulyanto A., dan Hidayatullah R.L. (2017). Hubungan Diameter dan Ketinggian Lubang Udara Tungku Pembakaran Biomassa dan Efisiensi Tungku. Jurnal Teknik Mesin. Vol 06, No. 04.

Ostwald, P. F., & Munoz, J.(1997). *Manufacturing Processes and Systems (Ninth Edition)*, Canada: John Wiley & Son. Inc.

Sangadat, M. (2015)."Perancangan dan Pembuatan Dapur Induksi Skala Laboratorium dan Pengujiannya". Skripsi. Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik UMY, Yogyakarta.

Schlesinger, M. E. (2013). *Aluminum Recycling, second edition.* Boka Raton: *Taylor & Francis Group*.

Surdia, T. (2000). Pengetahuan Bahan Teknik. Jakarta: Pradnya Paramita.

Wardiman, Aji (2019). "Hubungan Frekuensi dan Dimensi Terhadap Efisiensi pada Peleburan Logam Aluminium Menggunakan Tungku Induksi". Skripsi.

Elektronika dan Instrumentasi, UGM, Yogyakarta.

Winarno, J. (2013). Rancang Bangun Tungku Peleburan Aluminium Berbahan Bakar Padat dengan Sistem Aliran. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra, Yogyakarta.

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