

ANALISA PELEBURAN ALUMINIUM MENGGUNAKAN TUNGKU TABUNG LPG 12 KG BERBAHAN BAKAR ARANG DAN BATU BARA

M.Edo Kuswara, Saifullah Arief, Heri Irawan

Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Kalimantan MAB
Jl. Adhyaksa No. 2 Kayu Tangi Banjarmasin
Email : Edokoeswara@gmail.com

ABSTRAK

Dalam penelitian kali ini membahas tentang peleburan aluminium berahan bakar alternatif arang dan batu bara karena hasil pembakarannya yang cukup ramah lingkungan serta harganya yang cukup murah dan mudah didapat sebagai pengganti bahan bakar alternatif oli bekas yang saat ini sering dipakai oleh pengusaha peleburan aluminium skala rumah tangga ataupun skala kecil mengingat dampak hasil pembakarannya yang cukup berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan.

Bahan baku yang digunakan dalam proses peleburan adalah aluminium bekas, sedangkan bahan dasar dari tungku peleburan menggunakan tabung gas LPG 12 kg yang dilapisi semen tahan api. Metode yang digunakan untuk melebur aluminium yaitu dengan sistem aliran udara paksa menggunakan *Blower*.

Penelitian kali ini bertujuan untuk mengetahui waktu dan konsumsi bahan bakar dalam melebur aluminium. Pada penelitian ini pengukuran dilakukan menggunakan stopwatch untuk menghitung waktu peleburan disetiap pengujiannya. Pada pengujian tungku peleburan berahan bakar arang dan batu bara dilakukan sebanyak 3 kali dengan jumlah aluminium bekas yang dipakai sebanyak 1 kg, pengujian kedua dan ketiga dilakukan ketika tungku sudah dalam kondisi dingin setelah pengujian sebelumnya. Dari pelaksanaan penelitian diperoleh kesimpulan tungku berahan bakar batu bara lebih efektif daripada berahan bakar arang karena rata-rata waktu melebur 1 kg aluminium berahan bakar arang yaitu 34 menit dan rata-rata konsumsi bahan bakar sebanyak 1,7 kg. Sedangkan peleburan berahan bakar batubara diperoleh rata-rata waktu melebur 1 kg aluminium yaitu 20 menit dengan rata-rata konsumsi bahan bakar 1,3 kg.

Kata Kunci : Aluminium, Tungku, Arang, Batu bara, Tabung Gas LPG 12 Kg.

PENDAHULUAN

Dalam industri pengecoran aluminium skala rumah tangga hingga skala kecil umumnya menggunakan tungku yang dilengkapi dengan alat bakar (Burner). Bahan bakar yang digunakan biasanya bahan bakar cair dan gas, dan jarang menggunakan bahan bakar padat seperti arang, batubara dan lain-lain. Hal ini karena penggunaan bahan bakar dirasa kurang praktis dan memerlukan waktu peleburan yang relatif lama. Adapun bahan bakar cair yang sering digunakan adalah minyak tanah. Namun sejak pemerintah melakukan kebijakan konversi energi yaitu dari minyak tanah ke gas LPG pada 2007, banyak industri rumah tangga hingga industri kecil, termasuk industri pengecoran logam aluminium yang selama ini menggunakan minyak tanah beralih ke bahan bakar alternatif yang harganya lebih terjangkau. Hal ini dikarenakan harga minyak tanah non subsidi menjadi melambung tinggi akibat kebijakan konversi energi tersebut.

Bahan bakar alternatif yang banyak digunakan saat ini adalah oli bekas, karena oli bekas harganya lebih murah dan

ketersediaannya cukup banyak dan dapat diperoleh dengan mudah. Namun bahan bakar dari oli bekas ini menimbulkan permasalahan baik dari segi kesehatan maupun dari segi lingkungan. Oli bekas ini dapat dikategorikan ke dalam limbah yang berbahaya, karena mengandung kotoran logam, zat adiktif, sisa bahan bakar dan kotoran lainnya. Jika oli bekas dibakar begitu saja tanpa ada perlakuan juga akan menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengganggu kesehatan karena bau dan asap yang dihasilkan dari pembakaran. Oleh karena itu penggunaan oli bekas tersebut harus dihindari dan perlu upaya diversifikasi energi dengan menggunakan bahan bakar alternatif lainnya yang lebih ramah lingkungan.

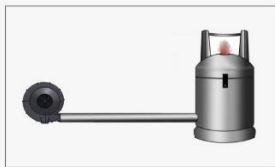
Banyak dari penelitian sebelumnya dilakukan untuk mendesain tungku peleburan aluminium. Berbagai inovasi dilakukan untuk mendapatkan hasil yang maksimal tetapi yang menjadi pertimbangan adalah dari segi *desain*, biaya pembuatan, operasional yang tidak terlalu tinggi tetapi mampu melebur aluminium dengan baik dan tetap ramah lingkungan.

Winarno (2013) membuat tungku peleburan aluminium menggunakan bahan padat dengan sistem aliran udara paksa dengan menggunakan *blower*. Hasil dari pengujian dan analisa data dari tungku tersebut memiliki laju peleburan 2,6 kg/jam, laju konsumsi bahan bakar sebesar 3,25 kg/jam dan efisiensi tungku sebesar 5,45%. Sehingga dari pembahasan diatas diperlukan bahan bakar alternatif lain yang ramah lingkungan untuk mengurangi pencemaran yang berdampak juga terhadap kesehatan, maka dari itu pemilihan bahan bakar menjadi sangat penting. Dalam hal ini akan menggunakan sebuah tungku peleburan berbahan bakar padat yaitu arang dan batubara.

METODE PENELITIAN

Metode yang dilakukan adalah metode eksperimental dengan membuat tungku peleburan Aluminium berbahan bakar arang kayu dan terbuat dari tabung gas LPG 12 Kg, Adapun tahapan pengerjaan sebagai berikut:

1. Tahapan desain pembuatan tungku pelebur Aluminium



2. Tahap pembuatan tungku dengan tabung gas LPG 12 Kg lalu dipotong bagian atasnya menggunakan gerinda potong, kemudian dibagian dalam dinding dan bagian atas yang telah dipotong diberi isolator menggunakan campuran semen tahan panas dan juga pasir untuk memproteksi panas pada ruang bakar. Tungku tersebut dibuat 2 saluran dengan menggunakan Bor yang mana 2 saluran itu berfungsi untuk saluran masuk udara dari Blower menuju ruang bakar yang terletak di bagian sisi bawah dan saluran saluran pembuangan udara sisa pembakaran dibagian tutup atas untuk membuang udara atau gas buang dari pembakaran yang terjadi diruang bakar.
3. Selanjutnya membuat saluran masuk udara dari *Blower* dengan menggunakan pipa besi berdiameter 2 inch dan panjang 1 meter yang disambung dengan cara di las pada saluran masuk tungku yang berada dibawah.

Parameter Penelitian dan Variabel bebas

Parameter penelitian.

1. Waktu melebur aluminium.
2. Konsumsi bahan bakar.

Variable penelitian

1. Arang
2. Batubara

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 Hasil pengujian bahan bakar arang

NO	JENIS BAHAN BAKAR	JUMLAH ALUMINIUM YANG DIGUNAKAN (KG)	LAMA PROSES PELEBURAN (MENIT)	JUMLAH PEMAKAIA N BAHAN BAKAR (KG)
1	ARANG	1	38	1,7
2	ARANG	1	43	1,8
3	ARANG	1	27	1,6

Dari tabel hasil pengujian berbahan bakar arang dengan pengujian dilakukan sebanyak 3 kali dan disetiap pengujian bahan bakar arang disediakan 2 kg serta jumlah aluminium yang digunakan yaitu 1 kg. pengujian kedua dan ketiga dilakukan ketika tungku sudah dipastikan dalam kondisi dingin kurang lebih 24 jam ssetelah pengujian sebelumnya. Data pengujian yang sudah dilakukan ditunjukkan oleh tabel dibawah ini :

Tabel 2 Hasil pengujian berbahan bakar batubara

NO	JENIS BAHAN BAKAR	JUMLAH ALUMINIUM YANG DIGUNAKAN (KG)	LAMA PROSES PELEBURAN (MENIT)	JUMLAH PEMAKAIA N BAHAN BAKAR (KG)
1	BATUBARA	1	22	1,3
2	BATUBARA	1	15	1,2
3	BATUBARA	1	24	1,5

Tabel 3 Temperatur berbahan bakar arang

Waktu (Menit)	Temperatur dalam (°C)	Temperatur Luar (°C)
5	60	39
10	204	182
15	267	244
20	310	280
25	387	362
30	412	380
35	433	407
40	461	435
45	335	291
50	207	183
55	87	65

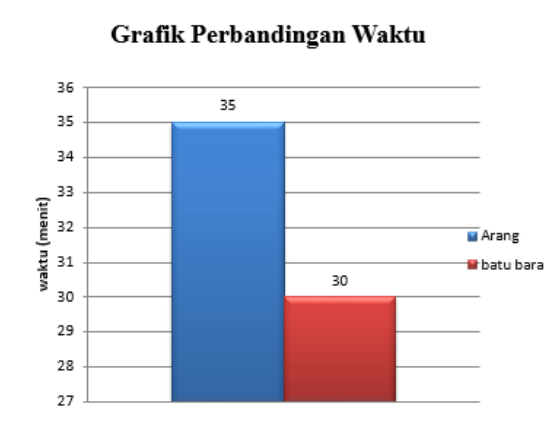
Tabel diatas adalah hasil yang didapat dari pengambilan data temperatur ruang bakar

dan dinding luar terhadap waktu, data diambil dari awal pembakaran bahan bakar hingga bahan bakar habis dengan jumlah bahan bakar 1 KG, dengan jeda waktu pengambilan data yaitu 5 menit.

Tabel 4 Temperatur bahan bakar batubara

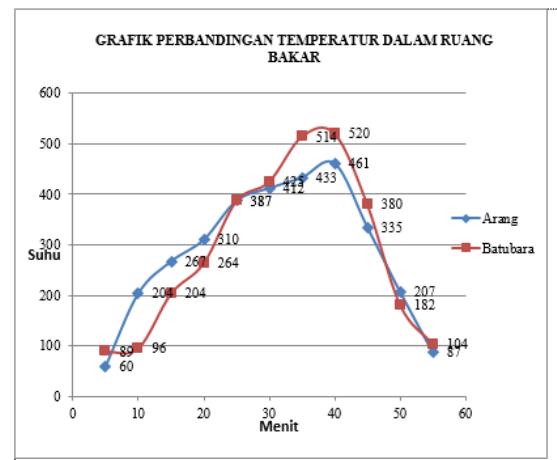
Waktu (Menit)	Temperatur dalam (°C)	Temperatur luar (°C)
5	89	67
10	96	74
15	204	180
20	264	241
25	387	362
30	425	399
35	514	487
40	520	493
45	380	355
50	182	160
55	104	85

Tabel diatas adalah hasil yang didapat dari pengambilan data temperatur ruang bakar dan dinding luar terhadap waktu, data diambil dari awal pembakaran bahan bakar hingga bahan bakar habis dengan jumlah bahan bakar 1 KG, dengan jeda waktu pengambilan data yaitu 5 menit.



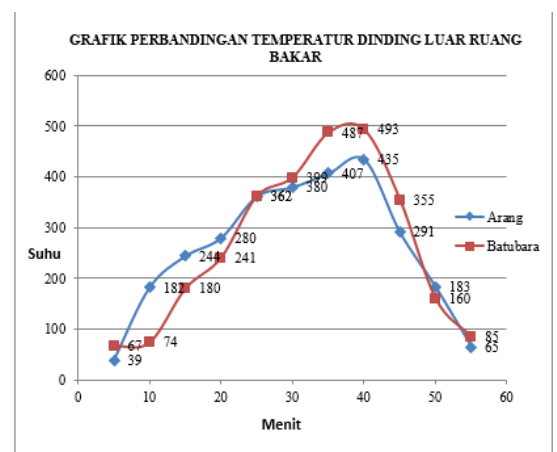
Gambar 1 Perbandingan Waktu dari bahan bakar arang dan batubara

Dari grafik di atas dapat dilihat perbandingan dari hasil pengujian antara bahan bakar Arang dan Batubara, dimana pengujian yang menggunakan bahan bakar Arang memiliki waktu tercepat untuk meleburkan Aluminium dalam waktu 27 menit pada pengujian ke-3, sedangkan pengujian dengan menggunakan bahan bakar Batubara memiliki waktu tercepat untuk meleburkan Aluminium dalam waktu 15 menit pada pengujian ke-2. Jadi pengujian dengan menggunakan bahan bakar Batubara lebih cepat dibandingkan dengan menggunakan bahan bakar Arang untuk meleburkan Aluminium.



Gambar 2 Perbandingan temperatur dalam ruang bakar

Dilihat dari grafik perbandingan pada pengujian menggunakan bahan bakar Arang, pengukuran temperatur pada ruang bakar dilakukan dari awal menyalakan bahan bakar hingga bahan bakar terbakar habis. Temperatur awal pada ruang pembakaran yaitu 60°C, pengukuran temperatur dilakukan dengan interval waktu 5 menit. Saat temperatur ruang bakar mencapai 433°C pada menit ke-35 Aluminium mencair. Ruang bakar mencapai temperatur tertinggi yaitu 461°C pada menit ke-45. Dan temperatur ruang bakar saat bahan bakar sudah habis yaitu 87°C. Sedangkan pada Batubara, temperatur awal ruang bakar yaitu 89°C, pada menit ke-30 saat ruang bakar mencapai temperatur 425 °C Aluminium mencair. Ruang bakar mencapai temperatur tertinggi yaitu 520°C pada menit ke-45 dan temperatur pada saat bahan bakar sudah habis terbakar yaitu 104°C.



Gambar 3 Perbandingan temperatur dinding luar ruang bakar

Dilihat dari grafik perbandingan pada pengujian menggunakan bahan bakar Arang, pengukuran temperatur pada dinding luar ruang bakar dilakukan dari awal menyalakan bahan bakar hingga bahan bakar terbakar habis. Temperatur awal pada dinding luar ruang pembakaran yaitu 39°C, pengukuran temperatur dilakukan

dengan interval waktu 5 menit. Saat temperatur dinding luar ruang bakar mencapai 407°C pada menit ke-35 Aluminium mencair. Dinding luar ruang bakar mencapai temperatur tertinggi yaitu 435°C pada menit ke-45. Dan temperatur dinding luar ruang bakar saat bahan bakar sudah habis yaitu 65°C. Sedangkan pada Batubara, temperatur awal dinding luar ruang bakar yaitu 67°C, pada menit ke-30 saat dinding luar ruang bakar mencapai temperatur 399 °C Aluminium mencair. Dinding luar ruang bakar mencapai temperatur tertinggi yaitu 493°C pada menit ke-45 dan temperatur pada saat bahan bakar sudah habis terbakar yaitu 85°C.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Pengujian tungku menggunakan bahan bakar Arang mampu meleburkan 1 kg aluminium dengan rata-rata waktu peleburan yaitu 35 menit. Sedangkan pengujian menggunakan bahan bakar batubara mampu meleburkan aluminium dengan rata-rata waktu 30 menit.
2. Pada pengujian dengan menggunakan bahan bakar arang temperatur lebur aluminium pada ruang bakar yaitu 433°C dan temperatur pada dinding luar ruang bakar yaitu 407°C. Sedangkan pada pengujian menggunakan bahan bakar Batubara temperatur lebur Aluminium pada ruang bakar yaitu 425°C dan temperatur pada dinding luar yaitu 399°C.
3. Efisiensi yang diperoleh pada pengujian peleburan dengan menggunakan bahan

bakar Arang yaitu 14,5%, Sedangkan pengujian dengan menggunakan bahan bakar Batubara yaitu 13%. Dilihat dari perbandingan waktu melebur dan jumlah bahan bakar yang digunakan, pengujian menggunakan bahan bakar Batubara lebih efektif jika dibandingkan dengan bahan bakar Arang.

REFERENSI

- [1] Akhyar, 2014, "Perancangan Dan pembuatan Tungku Peleburan Logam Dengan Pemanfaatan Oli Bekas Sebagai Bahan Bakar" Seminar nasional Sains Dan Teknologi Pp 1-6
- [2] A.Wulajodjati, 2006, Perpindahan Panas Konveksi Paksa, Momentum, 2, (2), Pp.21-24
- [3] Budi Istana, Abrar Ridwan, Ade Rilnanda, 2017, "Optimasi Tungku Peleburan Logam Aluminium Kapasitas 10 kg Berbahan bakar Oli Bekas Skala Laboratorium", Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Riau.
- [4] Ella sundari, 2011, "Rancang Bangun Dapur Peleburan Aluminium Bahan Bakar gas", Jurnal Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Popliteknik Negeri Sriwijaya.
- [5] Emira Eldina Ihsan, 2016, Aluminium, Jurnal Kimia Universitas Negeri Padang Indonesia
- [6] Joko Winarno, 2013, "Rancang Bangun Tungku Peleburan Aluminium Berbahan Bakar Padat Dengan Sistem Aliran udara Paksa", Jurnal teknik. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Janabadra Yogyakarta .