

RANCANG BANGUN *CRUCIBLE FURNACE* DENGAN REFRAKTORI BERBAHAN DASAR PASIR SILIKA

Mohammad Munib Rosadi¹, Basuki², Fajar Satriya Hadi³

¹Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

²Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

³Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Hasyim Asy'ari

E-mail : munib.rosadi@gmail.com¹

Abstrak

Crucible furnace merupakan salahsatu tungku peleburan yang populer digunakan dalam industri maupun dalam dunia pendidikan. *Crucible furnace* memiliki dinding yang dilapisi bahan refraktori tahan api yang efektif menjaga panas disekeliling kowi peleburan. Dalam penelitian ini bahan refraktori dinding *furnace* dipilih menggunakan bahan pasir silika dengan perekat semen. Uji performa menunjukkan bahwa *crucible furnace* mampu meleburkan 100 gr alumunium dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan adalah 10 menit pada suhu 666,8⁰C dengan rata-rata konsumsi bahan bakar LPG sebesar 0,057 kg.

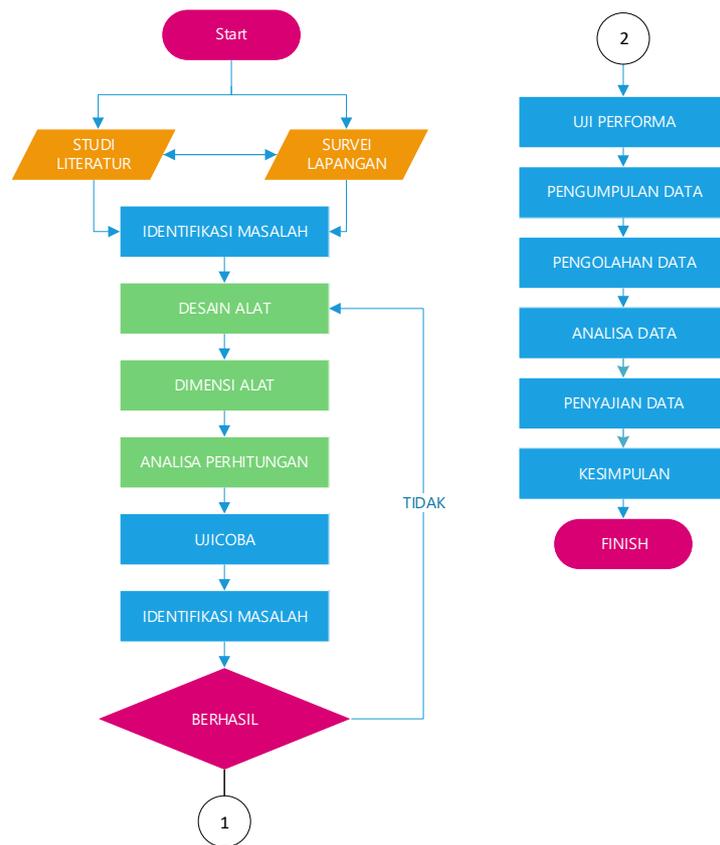
Kata kunci: *crucible, furnace, silika*

1. PENDAHULUAN

Tungku peleburan (*furnace*) merupakan salahsatu sarana yang dibutuhkan dalam perkuliahan Proses Manufaktur II. Rangkaian pengolahan logam sebagai bahan baku menjadi bahan jadi dan siap pakai membutuhkan serangkaian proses diantaranya peleburan, pengecoran dan permesinan. Proses peleburan membutuhkan suatu tungku yang digunakan untuk meleburkan logam. Salah satu tungku yang populer digunakan adalah jenis *crucible*. *Crucible furnace* merupakan jenis tungku peleburan skala kecil, sederhana, dan dilengkapi kowi sebagai wadah peleburan logam[1]. *Crucible furnace* menggunakan sumber panas yang dipeoleh dari pembakaran kokas, minyak dan gas[2]. Namun pada umumnya, *crucible furnace* yang digunakan oleh *home industry* dan lembaga pendidikan sebagai konsumen merupakan alat utuh yang di impor sehingga harganya menjadi relatif mahal. Hal ini berdampak pada besarnya biaya yang dibutuhkan bagi pelaku usaha dan bagi institusi pendidikan untuk menghadirkan alat tersebut sebagai alat usaha maupun sebagai sarana pendidikan. Untuk mengatasi masalah tersebut, peneliti berusaha menghadirkan *crucible furnace* dengan melaksanakan secara mandiri perancangan dan pembuatan *crucible furnace* ekonomis yang nantinya dapat digunakan sebagai tungku peleburan logam jenis alumunium. Penggunaan pasir silika sebagai refraktori juga dinilai tepat sebagai pelapis tahan panas. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk menghadirkan *crucible furnace* yang dapat digunakan sebagai sarana praktikum matakuliah Proses Manufaktur II yang akan melengkapi media pembelajaran *powerpoint*.

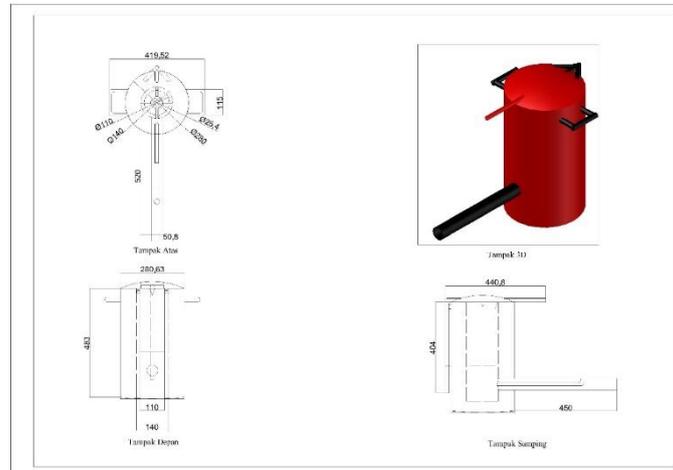
2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian menggunakan teknik rancang bangun sesuai dengan bagan di bawah ini:



Gambar 1. Alur Penelitian

Pertama tama peneliti melakukan observasi berupa studi literatur dan survei lapangan untuk mengidentifikasi masalah yang ada. Setelah masalah ditemukan maka ditentukanlah penelitian apa yang akan dikerjakan. Pilihan jatuh pada pembuatan *crucible furnace* dengan metode rancang bangun. Sebelum pembuatan alat yang sesungguhnya maka perlu dirancang desainnya terlebih dahulu. Desain *crucible furnace* yang akan dibuat adalah seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Desain Crucible Furnace

Selanjutnya adalah memulai pembuatan alat menggunakan alat dan bahan yang telah disediakan sebelumnya, meliputi pembuatan badan *furnace* dengan memanfaatkan tabung LPG 5,5 kg. Mula-mula tabung dipotong menjadi dua bagian, bagian badan dan bagian tutup. Pada bagian tutup diberi engsel yang menyambung pada bagian badan agar bisa dibuka tutup dengan metode geser. Pada bagian tutup juga dilengkapi dengan pegangan dari pipa Panjang untuk memudahkan pengoperasian buka tutup.



Gambar 3. Badan dan Penutup Furnace dari Tabung Gas LPG

Selanjutnya membuat saluran udara masuk dari *blower* menuju dalam *furnace* menggunakan pipa diameter $\frac{3}{4}$ ". Pipa ini juga memiliki cabang sebagai tempat masuknya gas LPG menggunakan pipa $\frac{1}{2}$ ". Semua metode penyambungan menggunakan pengelasan SMAW dengan arus bekisar 35 A dan elektroda diameter 2 mm.



Gambar 4. Pipa Saluran Blower dan Gas LPG

Bagian dinding *furnace* terbuat dari pasir silika yang dicampur dengan semen sebagai perekat. Begitu juga pada dinding atas bagian penutup. Pengeringan campuran silika dan semen menggunakan panas sinar matahari. Kowi dibuat dari tabung alat pemadam kebakaran (APAR) volume 1 kg yang dipotong bagian kepalanya.



Gambar 5. Dinding Furnace



Gambar 6. Kowi

Proses finising berupa penggerindaan, pendempulan, pengamplasan dan pengecatan. Penggerindaan dilakukan pada daerah-daerah pengelasan. Selanjutnya dilakukan pendempulan untuk mengisi daerah-daerah yang berongga. Proses selanjutnya adalah pengamplasan. Menggunakan amplas no 300 dan lebih besar untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Langkah terakhir adalah pengecatan. Pengecatan menggunakan metode semprot agar hasil yang didapatkan lebih baik. Penyemprotan dilakukan sebanyak tiga lapis dengan jarak pengecatan terhadap benda kerja bekasir 10-30 cm.



Gambar 7. Crucible Furnace Selesai Dicat

Setelah alat selesai dibuat maka selanjutnya dilaksanakan uji performa yaitu ujicoba alat apakah mampu bekerja dengan baik atau tidak. Percobaan peleburan dilakukan dengan menggunakan 100 gr bahan aluminium bekas. Data yang diperoleh kemudian dicatat dan diolah kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan bagan.

3. HASIL PENELITIAN

Crucible furnace yang siap digunakan tidak mampu beroperasi sendiri, namun membutuhkan blower sebagai penyuplai udara bertekanan dan bahan bakar jenis gas sebagai sumber panas. Selengkapnya dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 8. Crucible Furnace Berbahan Bakar Gas Dilengkapi dengan Blower

Uji performa dilaksanakan sebanyak 5 kali dengan data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji Performa *Crucible Furnace*

Percobaan Ke	Berat Bahan	Suhu	Durasi	Konsumsi
--------------	-------------	------	--------	----------

	Baku (gr)	Peleburan ©	Peleburan (Menit)	Bahan Bakar (Kg)
1	100	664	10	0,056
2	100	670	10	0,054
3	100	668	10	0,057
4	100	665	10	0,06
5	100	667	10	0,058

4.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah:

1. *Crucible furnace* mampu meleburkan 100 gr aluminium dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan adalah 10 menit pada suhu $666,8^{\circ}\text{C}$ dengan rata-rata konsumsi bahan bakar LPG sebesar 0,057 kg.

4.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlu diperbandingkan berbagai jenis bahan refraktori pada dinding *crucible furnace* untuk mengetahui keefektifannya

5. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Arifin, Syamsyul, 1976, *Ilmu logam*, Jilid I, Ghalia Indonesia, Jakarta.
- [2] Arianto L.S., dkk. 2017. Tungku Krusibel dengan Economizer untuk Praktik Pengecoran di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY, *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, Vol 2 No 1, Hal 21-27.