

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Aluminium mempunyai peranan yang sangat penting dalam dunia industri logam karena sifatnya yang mudah dibentuk. Logam jenis ini juga memiliki sifat diantaranya titik lebur pada $\pm 660^{\circ}\text{C}$, konduktor listrik dan penghantar panas yang baik, serta mempunyai sifat ketahanan korosi yang tinggi (Surono, 2011).

Logam jenis ini banyak digunakan untuk membuat bak truk dan komponen kendaraan bermotor, membuat badan pesawat terbang, kusen pintu, kabel listrik, dan berbagai jenis produk atau peralatan rumah tangga.

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 (Noviansyah, 2006).

Peleburan logam dengan busur listrik yang ada saat ini adalah peleburan dengan skala besar dan jarang sekali yang menggunakan busur listrik khusus peleburan aluminium, kebanyakan peleburan yang digunakan adalah peleburan logam berskala besar 400 ton.

Tungku peleburan secara luas dibagi menjadi dua jenis berdasarkan metode pembangkitan panasnya yaitu tungku pembakaran yang menggunakan bahan bakar dan tungku yang menggunakan listrik. Tungku listrik secara umum dapat digolongkan kedalam dua jenis, yaitu *direct heat arc furnace* dan *indirect heat arc furnace*. Pada *direct heat arc furnace* kutub positif dan kutub negatif tanur dikontakan sehingga timbul panas. Sedangkan pada *indirect heat arc furnace*, kontak antara kedua kutub tersebut tidak langsung akan tetapi hubungan kedua kutub

tersebut melalui muatan (charge). Peleburan logam menggunakan metode *direct heat arc furnace* ini dilakukan dengan menggunakan energi yang berasal dari listrik berupa arc atau busur yang dapat mencairkan logam yang dikenal dengan *Electric Arc Furnance* (EAF) (Supriyatna dkk, 2013) .

Dalam sebuah EAF, busur listrik digunakan untuk menyediakan panas untuk mencair dan untuk peleburan. Beberapa EAF terletak di negara studi seperti Nigeria, Delta Steel Company, dan pabrik-pabrik industri besar lainnya. Mereka begitu rumit dalam mendesain EAF dan begitu mahal bahkan perguruan tinggi nasional tidak mampu membeli *prototype* untuk tujuan eksperimental (Oyawale, 2007).

EAF memiliki banyak keuntungan yang diperlukan dalam penelitian metalurgi. Fitur tersebut meliputi keluaran suhu dan kontrol panas, analisis akurat dari lelehan, pemurnian logam, efisiensi termal yang tinggi (mencapai 70%), dan produksi baja langsung dari *pig iron* dan *steel scrap* (Oyawale, 2007).

Dapur busur listrik skala laboratorium yang ada saat ini masih berskala besar, dan jarang sekali ada dapur busur listrik skala laboratorium yang portable. Oleh karena itu perlu adanya rancangan dapur busur listrik skala laboratorium yang portable, mudah untuk dipindahkan, dan juga ekonomis.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan maka peneliti merumuskan masalah, bagaimana merancang sebuah dapur busur listrik skala laboratorium.

1.3 Batasan Masalah

1. Arus Output maksimal 200 A.
2. Efisiensi yang terjadi diasumsikan 80%.
3. Suhu awal aluminium 30°C dan suhu akhir 850°C.
4. Dimensi Tungku Peleburan dengan kapasitas maksimal 200g Al.

1.4 Tujuan Perancangan

Dalam proses perancangan desain sebuah dapur busur listrik ini bertujuan untuk mendapatkan rancangan dapur busur listrik skala laboratorium.

1.5 Manfaat Perancangan

Manfaat yang diharapkan dari perancangan alat ini adalah:

1. Bagi IPTEK

Dari perancangan alat ini diharapkan dapat menambah referensi tentang alat tepat guna dalam pengabdian masyarakat serta dapat dijadikan acuan dalam pengembangan sistem pemanas.

2. Bagi Dunia Pendidikan

Hasil perancangan alat ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan laboratorium teknik mesin sebagai alat peleburan aluminium maupun logam-logam lainya dalam skala kecil.

3. Bagi Masyarakat

Hasil perancangan alat ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu bahan pertimbangan untuk membuka peluang mendirikan industri kecil dibidang manufaktur pembuatan peralatan otomotif dan peralatan rumahan.

1.6 Metode Penulisan

Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah :

1. Metode pustaka, yaitu dengan cara studi kepustakaan untuk mencari dasar teori yang ada kaitanya dengan Dapur Busur Listrik.
2. Metode observasi, digunakan untuk memperoleh data-data atau informasi yang aktual dari alat tersebut agar dapat di aplikasikan dengan dasar teori yang ada.
3. Metode eksperimen, dengan melakukan uji coba setelah Dapur Busur Listrik selesai dibuat, untuk mengetahui performasi alat tersebut.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan kerja praktik ini tersusun dari beberapa bab dengan sistematika penulisan dari masing-masing bab dijelaskan sebagai berikut.

BAB I : Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan dan sistematika penulisan tugas akhir.

BAB II : Kajian Pustaka dan Dasar Teori

Berisi tentang teori-teori dapur busur listrik, prinsip kerja, komponen busur listrik, karakteristik busur listrik, keuntungan dan kerugian busur listrik, serta rumus-rumus pendukung untuk perancangan busur listrik.

BAB III : Metode Perancangan

Berisi tentang pendekatan perancangan, tempat dan waktu penelitian, dan diagram alir proses perancangan.

BAB IV : Perhitungan Pembahasan

Berisi tentang perhitungan-perhitungan yang dilakukan dalam proses perancangan seperti kebutuhan energi saat peleburan, jumlah lilitan, dan ukuran tungku peleburan.

BAB V : Penutup

Berisi tentang kesimpulan, saran pengembangan, dan daftar pustaka dari hasil perancangan dapur busur listrik skala laboratorium.