

ABSTRAK

Nama : Riski Danuarta
NPM : 062230200369
Jurusan : Teknik Mesin
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-III Teknik Mesin
Judul Laporan Akhir : Rancang Bangun Dapur Cor Listrik Aluminium
Dengan Kapasitas 3 Kg (Pengujian)

(2025: xiv + 50 Halaman, 16 Gambar, 3 Tabel + 6 Lampiran)

Permintaan akan peralatan peleburan aluminium yang efisien, ekonomis, dan ramah lingkungan semakin meningkat seiring berkembangnya industri kecil dan menengah. Aluminium merupakan logam non-ferrous yang memiliki titik lebur relatif rendah ($\pm 660\text{ }^{\circ}\text{C}$) sehingga dapat didaur ulang dengan peralatan sederhana. Namun, harga dapur cor komersial yang tinggi seringkali menjadi kendala bagi pelaku usaha berskala kecil. Oleh karena itu, laporan tugas akhir ini bertujuan untuk merancang dan membangun dapur cor listrik aluminium dengan kapasitas 3 kg yang sederhana, mudah dioperasikan, serta memiliki biaya produksi terjangkau. Metode perancangan dilakukan secara sistematis melalui tahap identifikasi kebutuhan, perhitungan kebutuhan energi panas, desain elemen pemanas berbahan kawat nikelin, pemilihan cawan pelebur dari pipa besi, penerapan isolasi berupa bata tahan api dan fire blanket, hingga pembuatan rangka baja untuk menopang struktur tungku. Sistem kontrol suhu menggunakan hope TCG dengan sensor termokopel tipe K, serta dilengkapi dengan MCB dan kontaktor untuk keamanan operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa peleburan aluminium sebanyak 3 kg memerlukan energi panas total sekitar 3.215,7 kJ dengan waktu peleburan ± 90 menit. Efisiensi termal alat diperkirakan mencapai 92%, yang menandakan konversi energi listrik ke energi panas cukup efektif. Dari sisi ekonomi, biaya produksi alat tercatat sebesar Rp3.320.233,-, dengan harga jual Rp3.818.268,- sehingga memberikan keuntungan 15%. Alat yang dihasilkan sesuai spesifikasi desain, relatif portable, mudah digunakan, dan layak diterapkan dalam peleburan skala kecil. Dengan demikian, dapur cor listrik berkapasitas 3 kg ini dapat menjadi alternatif solusi bagi pelaku industri kecil maupun bengkel pengecoran sederhana, khususnya dalam upaya meningkatkan efisiensi energi, menekan biaya produksi, dan mendukung pemanfaatan kembali aluminium secara lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: dapur cor listrik, aluminium, elemen pemanas, pengujian

ABSTRACT

Design and Construction of a 3 kg Capacity Electric Aluminium Casting Furnace (Testing)

(2025: xiv + 50 pp. + 16 Figures + 3 Tables + 6 Attachments)

Riski Danuarta

NPM. 062230200369

DIPLOMA – III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

The demand for efficient, economical, and environmentally friendly aluminum smelting equipment is increasing along with the development of small and medium industries. Aluminum is a non-ferrous metal with a relatively low melting point ($\pm 660\text{ }^{\circ}\text{C}$) so that it can be recycled with simple equipment. However, the high price of commercial smelting furnaces is often an obstacle for small-scale businesses. Therefore, this final project report aims to design and build a simple, easy-to-operate, and affordable 3 kg capacity electric aluminum smelting furnace. The design method was carried out systematically through the stages of identifying requirements, calculating heat energy requirements, designing nickel wire heating elements, selecting melting pots from iron pipes, applying insulation in the form of firebricks and fire blankets, and manufacturing steel frames to support the furnace structure. The temperature control system uses a Hope TCG with a type K thermocouple sensor, and is equipped with an MCB and contactor for operational safety. Test results show that melting 3 kg of aluminum requires a total heat energy of approximately 3,215.7 kJ with a melting time of ± 90 minutes. The thermal efficiency of the equipment is estimated to reach 92%, indicating that the conversion of electrical energy to heat energy is quite effective. From an economic perspective, the production cost of the equipment is recorded at Rp3,320,233, with a selling price of Rp3,818,268, resulting in a profit of 15%. The furnace was successfully built according to design specifications, portable, user-friendly, and feasible for small-scale melting applications. In conclusion, this 3 kg electric aluminium casting furnace can serve as an alternative solution for small industries and workshop-scale casting, particularly in improving energy efficiency, reducing production costs, and supporting sustainable aluminium recycling practices.

Keywords: electric casting furnaces, aluminum, heating element, testing