

ABSTRAK

Nama : Muhammad Iqbal Alpha Ridho
NPM : 062230200391
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D–III Teknik Mesin
Judul Lapora Akhir : Rancangan Bangun Alat Oven *Heat Treatment*
(PERANCANGAN)

(2025: xii + 68 Halaman + 18 Gambar + 13 Tabel + 12 Lampiran)

Laporan akhir ini menyajikan proses rancang bangun sebuah alat oven *Heat Treatment* berbasis listrik yang ditujukan untuk mendukung kegiatan praktikum mahasiswa Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Sriwijaya. Latar belakang dari proyek ini adalah keterbatasan sarana laboratorium yang berdampak pada pembelajaran praktik perlakuan panas logam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang oven yang efisien, ekonomis, dan memiliki performa teknis yang andal. Metodologi yang diterapkan meliputi identifikasi kebutuhan, perancangan struktur luar dan dalam, pemilihan bahan, instalasi sistem pemanas berbasis kawat nikelin, pemasangan sistem pengendali suhu dengan termokopel tipe K dan *thermocontrol* digital, hingga pengujian performa alat. Alat ini dirancang mampu mencapai suhu hingga 1100°C dan memanfaatkan material lokal seperti batu tahan api, *glasswool*, *kalsiboard*, serta plat baja. Berdasarkan perhitungan teknik, konsumsi daya listrik alat ini sebesar 3.799 watt, dengan energi yang dibutuhkan sebesar 13,62 MJ untuk proses pemanasan spesimen. Proses *heat treatment* untuk spesimen baja karbon tinggi dapat dilakukan dalam waktu sekitar 3 menit hingga suhu target tercapai. Biaya total rancang bangun mencapai Rp 4.623.730, yang mencakup bahan, komponen listrik, jasa pengerjaan, serta uji alat. Hasil pengujian menunjukkan distribusi panas merata dan pengendalian suhu yang stabil berkat integrasi sistem *thermocontrol* dan sensor suhu termokopel. Proyek ini membuktikan bahwa alat teknik sederhana dapat direalisasikan dengan biaya terjangkau namun tetap memenuhi standar performa yang dibutuhkan dalam pembelajaran vokasional. Inovasi ini diharapkan mampu memberikan solusi konkret terhadap kendala fasilitas praktik serta menjadi model penerapan keilmuan teknik yang aplikatif di lingkungan pendidikan tinggi.

Kata kunci: Rancang Bangun, Oven *Heat Treatment*, Termokopel, *Thermocontrol*, Efisiensi Energi

ABSTRACT

Design and Construction of a *Heat Treatment* (Planning)

(2025: xii + 68 pp. + 18 Figures + 13 Tables + 12 Attachments)

M. Iqbal Alpha Ridho

NPM. 062230200391

DIPLOMA–III MECHANICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

MECHANICAL ENGINEERING DEPARTMENT

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This final report presents the design and development of an electric-based Heat Treatment oven aimed at supporting practical laboratory activities for Mechanical Engineering students at the State Polytechnic of Sriwijaya. The background of this project stems from limited laboratory facilities, which have hindered hands-on learning in metal heat treatment processes. The objective of this study is to design an efficient, cost-effective, and technically reliable oven. The methodology includes identifying design requirements, developing external and internal structures, selecting materials, installing a heating system using nichrome wire, integrating a temperature control system using a Type-K thermocouple and digital thermocontrol module, and finally conducting performance tests. The oven is capable of reaching temperatures up to 1100°C and is constructed using locally available materials such as firebricks, glasswool, calcium silicate boards, and steel plates. Technical calculations indicate a power consumption of 3,799 watts and total energy use of 13.62 MJ for heating steel specimens. The heating process for high-carbon steel specimens reaches the target temperature in approximately 3 minutes. The total cost of development is IDR 4,623,730, covering materials, electrical components, fabrication services, and testing. Test results show that the oven provides stable and evenly distributed heat, controlled precisely through the integrated thermocouple and thermocontrol systems. This project demonstrates that simple engineering tools can be realized affordably while still meeting essential performance standards for vocational education. The innovation is expected to provide a practical solution to the lack of laboratory equipment and serve as a model of applied engineering design in higher education environments.

Keywords: Design and Development, Heat Treatment Oven, Thermocouple, Thermocontrol, Energy Efficiency