

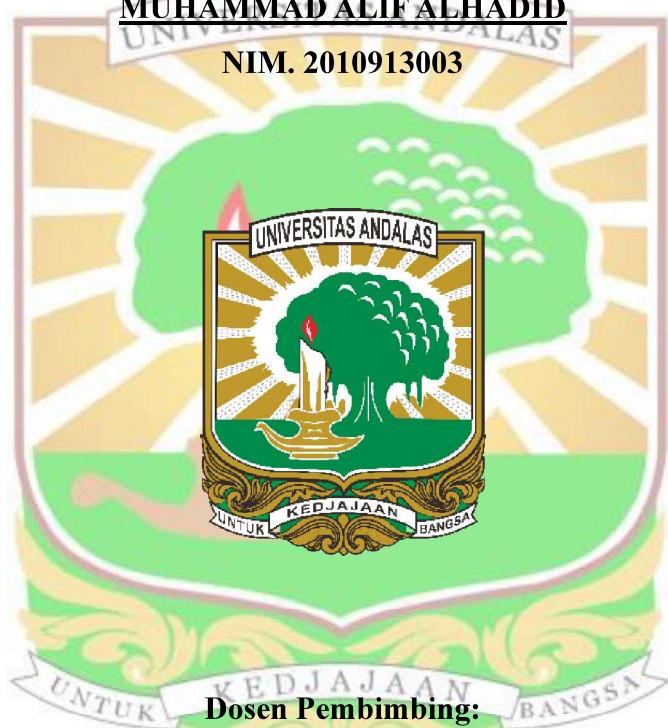
**TUGAS AKHIR**

**INOVASI PERANCANGAN TUNGKU INDUKSI  
VAKUM UNTUK PENGEMBANGAN MATERIAL  
IMPLAN MUDAH LARUT**

Oleh:

**MUHAMMAD ALIF ALHADID**

NIM. 2010913003



Dosen Pembimbing:

Dr. Ir. Oknovia Susanti, M.Eng.

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2026**

## ABSTRAK

Magnesium merupakan logam yang banyak diteliti dalam rekayasa material implan tulang karena densitasnya yang rendah serta sifat biokompatibel, non-toksik, dan *biodegradable*. Proses peleburan magnesium memerlukan kondisi terkendali karena logam ini mudah teroksidasi pada temperatur tinggi. Ketiadaan fasilitas peleburan magnesium skala laboratorium di Universitas Andalas menjadi dasar dilakukannya perancangan tungku induksi semi-vakum untuk peleburan paduan Mg–Gd.

Perancangan tungku dilakukan menggunakan Autodesk Inventor untuk menentukan dimensi ruang pemanas, bentuk coil induksi, dan susunan komponen utama. Tungku dirancang menggunakan modul induksi 3000 W, coil tembaga berpendingin air, ruang refraktori HA-1, serta *crucible* grafit berkapasitas  $\pm 52$  mL atau sekitar 90 gram magnesium dan dilengkapi sistem kontrol menggunakan *solid state relay (SSR)* dan *timer* untuk mengatur durasi operasi. Alat didesain dengan menggunakan *chamber* tertutup yang terbuat dari logam sebagai alternatif untuk mengurangi paparan oksigen selama proses peleburan.

Pengujian menunjukkan bahwa tungku mampu mencapai temperatur operasi sekitar  $1020^{\circ}\text{C}$  dalam waktu 2 menit 15 detik, dan berhasil melebur 60 gram paduan Mg–Gd. Uji kekerasan Rockwell skala A menghasilkan nilai rata-rata 67,125 HRA untuk Mg–3%Gd dan 74,98 HRA untuk Mg–4%Gd, yang menunjukkan peningkatan kekerasan seiring bertambahnya kandungan gadolinium.

Secara keseluruhan, alat yang dirancang telah berfungsi sesuai rancangan utama dan dapat digunakan sebagai prototipe awal untuk penelitian material implan mudah larut.

**Kata kunci:** tungku induksi, magnesium, Mg–Gd, Autodesk Inventor, semi-vakum.