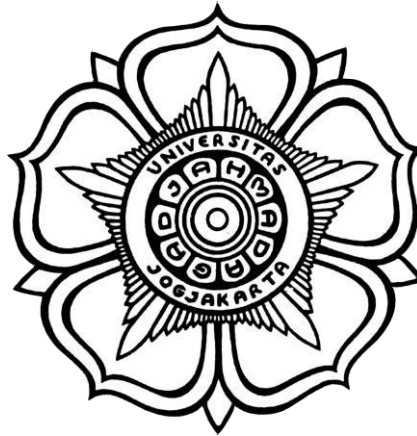


**PERANCANGAN *SOFT SENSOR HYBRID WHALE OPTIMIZATION*  
*ALGORITHM – LONG-SHORT TERM MEMORY - ATTENTION* UNTUK  
PREDIKSI KANDUNGAN OKSIGEN PADA GAS BUANG *BOILER***

untuk memenuhi sebagian persyaratan

untuk memperoleh derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Fisika



Diajukan oleh

FIRZA EL HAKIM

21/472978/TK/52115

Kepada

**DEPARTEMEN TEKNIK NUKLIR DAN TEKNIK FISIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS GADJAH MADA**

**YOGYAKARTA**

**2025**



## HALAMAN PENGESAHAN

### SKRIPSI

**PERANCANGAN *SOFT SENSOR HYBRID WHALE OPTIMIZATION  
ALGORITHM – LONG-SHORT TERM MEMORY - ATTENTION* UNTUK  
PREDIKSI KANDUNGAN OKSIGEN PADA GAS BUANG *BOILER***

Nama Mahasiswa : Firza El Hakim  
Nomor Mahasiswa : 21/472978/TK/52115  
Pembimbing Utama : Prof. Ir. Nazrul Effendy, S.T, M.T., Ph.D., IPM.  
Pembimbing Pendamping : Ir. Agus Arif, M.T.

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 9 Mei 2025

Ketua Sidang : Prof. Ir. Nazrul Effendy, S.T, M.T., Ph.D., IPM.  
Penguji Utama : Dr.-Ing. Ir. Awang Noor Indra Wardana, S. T.,  
M.T., M.Sc., IPM.  
Anggota Penguji : Dr.Eng. Dwi Joko Suroso, S.T., M.Eng.

Skripsi ini telah diterima dan dinyatakan memenuhi  
syarat kelulusan pada tanggal 15 Mei 2025

Ketua Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika  
Fakultas Teknik UGM



Dr. Ir. Alexander Agung, S.T., M.Sc. IPU  
NIP. 19720916 199803 1002