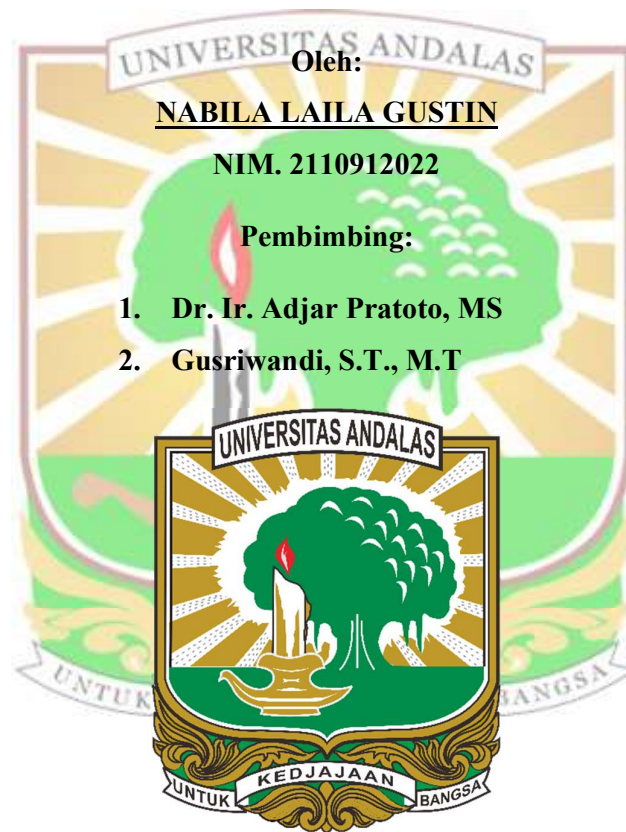


TUGAS AKHIR

PERANCANGAN RUANG PLENUM PADA PENGERING PADI TIPE FLAT-BED MENGUNAKAN SIMULASI CFD (COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS)



Oleh:

NABILA LAILA GUSTIN

NIM. 2110912022

Pembimbing:

1. **Dr. Ir. Adjar Pratoto, MS**
2. **Gusriwandi, S.T., M.T**

**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2025**

ABSTRACT

*Rice (*Oryza sativa*) plays a vital role in Indonesia's food security. Despite being the world's third-largest rice producer, post-harvest issues—particularly during drying—remain a major challenge. Flat bed dryers with forced convection are widely used to accelerate the drying process, but uneven airflow distribution in the plenum often causes inefficient drying and inconsistent grain quality. This study aimed to design the plenum of a flat bed rice dryer with a 1,000 kg capacity, focusing on achieving uniform airflow distribution using Computational Fluid Dynamics (CFD) analysis. Simulations using ANSYS Fluent were conducted on three plenum configurations equipped with baffles—straight, curved, and fillet-type—along with a baseline configuration without baffles for comparison. Simulation results indicated that the no-baffle configuration generated uneven airflow, with vertical airflow concentrated near the left outlet wall. This condition occurred because the airflow from the inlet tended to move horizontally, preventing the air from spreading evenly across the entire outlet. In contrast, all baffle-equipped designs successfully directed airflow into high-velocity vertical jets, improving uniformity despite generating small dead zones behind the baffles. Overall, the presence of baffles significantly improved airflow direction and distribution, enhancing drying effectiveness and indicating further optimization potential through baffle design refinement.*

Keywords: *flat bed dryer, plenum chamber, airflow distribution, baffle, CFD simulation*

ABSTRAK

Padi (*Oryza sativa*) memiliki peran penting dalam ketahanan pangan Indonesia. Meskipun merupakan produsen beras terbesar ketiga di dunia, permasalahan pascapanen terutama pada tahap pengeringan masih menjadi tantangan utama. Pengering tipe flat-bed dengan sistem konveksi paksa banyak digunakan untuk mempercepat proses pengeringan, namun distribusi aliran udara yang tidak merata di ruang plenum sering menyebabkan efisiensi pengeringan yang rendah dan kualitas gabah yang tidak seragam. Penelitian ini bertujuan untuk merancang ruang plenum pada pengering padi tipe flat-bed berkapasitas 1.000 kg, dengan fokus pada pencapaian distribusi aliran udara yang merata menggunakan analisis *Computational Fluid Dynamics* (CFD). Simulasi menggunakan ANSYS Fluent dilakukan pada tiga konfigurasi plenum yang dilengkapi baffle: baffle lurus, lengkung, dan fillet serta satu konfigurasi tanpa baffle sebagai pembanding. Hasil simulasi menunjukkan bahwa konfigurasi tanpa baffle menghasilkan aliran udara yang tidak merata, dengan aliran vertikal terkonsentrasi di dekat dinding outlet kiri. Kondisi ini terjadi karena arah aliran dari inlet cenderung horizontal, sehingga sebagian besar udara tidak tersebar ke seluruh outlet. Sebaliknya, semua desain dengan baffle berhasil mengarahkan aliran udara menjadi jet vertikal berkecepatan tinggi, meningkatkan pemerataan meskipun menghasilkan zona mati kecil di belakang baffle. Secara keseluruhan, keberadaan baffle terbukti meningkatkan arah dan distribusi aliran udara, sehingga berpotensi meningkatkan efektivitas pengeringan dan dapat dioptimalkan lebih lanjut melalui penyempurnaan desain baffle.

Kata Kunci: pengering flat-bed, ruang plenum, distribusi aliran udara, baffle, Simulasi CFD