

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN SISTEM DEHUMIDIFIKASI BERBASIS RODA DESIKAN UNTUK RUANG PERAWATAN ANAK (NICU) PADA RUMAH SAKIT PENDIDIKAN UNIVERSITAS ANDALAS

OLEH:

MUHAMMAD FADHLAN SATRIA

NO BP: 2210912011



Dosen Pembimbing

: Haznam Putra, S.T, M.T

Dr. Eng. Ir Dendi Adi Saputra M, S.T., M.T.

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

ABSTRACT

Indonesia, as a tropical country, experiences consistently high temperatures and humidity throughout the year, creating potential risks of condensation and microbial growth in hospital patient-care areas. Observations at the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) of Universitas Andalas Hospital showed that room humidity had not been optimally controlled, indicating the need for a humidity management system that complies with applicable standards. This study designed, built, and tested a desiccant wheel-based dehumidification system to maintain stable humidity and indoor air quality in accordance with the Indonesian Ministry of Health Regulation No. 40 of 2022 and ASHRAE Standard 170. The system uses silica gel as an adsorptive material operating through adsorption-desorption mechanisms, with the design based on a psychrometric approach to determine moisture-removal capacity and regeneration-energy requirements. Testing results show that the system reduced the relative humidity of outdoor air from 64–72% to 10–13% in the supply air, with the humidity ratio decreasing from 18.57–19.93 g/kgDA to 6.96–12.29 g/kgDA (ΔX of 6.93–11.87 g/kgDA). The system achieved a Dehumidification Coefficient of Performance (DCOP) of 0.097–0.166 g/kJ across the tested operating conditions. These results indicate that the desiccant wheel-based dehumidification system is effective in creating a safe, comfortable, and standard-compliant NICU environment while supporting the adoption of environmentally friendly hospital concepts.

Keywords: *Dehumidification, desiccant wheel, air humidity, NICU, Universitas Andalas Hospital*

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara beriklim tropis memiliki tingkat suhu dan kelembapan yang tinggi sepanjang tahun, yang berpotensi menimbulkan kondensasi serta pertumbuhan mikroorganisme di ruang rawat rumah sakit. Hasil observasi pada ruang *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) Rumah Sakit Universitas Andalas menunjukkan bahwa kelembapan ruangan belum terkendali secara optimal, sehingga diperlukan sistem pengendalian kelembapan yang sesuai standar. Penelitian ini merancang, membangun, dan menguji sistem dehumidifikasi berbasis roda desikan untuk menjaga kestabilan kelembapan dan kualitas udara sesuai dengan standar Permenkes RI No. 40 Tahun 2022 dan ASHRAE-170. Sistem menggunakan material penyerap silika gel yang bekerja dengan prinsip adsorpsi-desorpsi, dengan perancangan berbasis pendekatan psikrometrik untuk menentukan kapasitas penyerapan uap air dan kebutuhan energi regenerasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menurunkan *relative humidity* (RH) udara luar dari kisaran 64–72% menjadi 10–13% pada udara keluaran (*supply air*), dengan *humidity ratio* menurun dari 18,57–19,93 g/kgDA menjadi 6,96–12,29 g/kgDA (ΔX sebesar 6,93–11,87 g/kgDA). Sistem menghasilkan nilai *Dehumidification Coefficient of Performance* (DCOP) sebesar 0,097–0,166 g/kJ pada berbagai kondisi pengujian. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem dehumidifikasi berbasis roda desikan efektif dalam menciptakan lingkungan ruang NICU yang aman, nyaman, dan sesuai standar kesehatan, sekaligus mendukung penerapan konsep rumah sakit ramah lingkungan.

Kata kunci: Dehumidifikasi, roda desikan, kelembapan udara, NICU, Rumah Sakit Universitas Andalas

