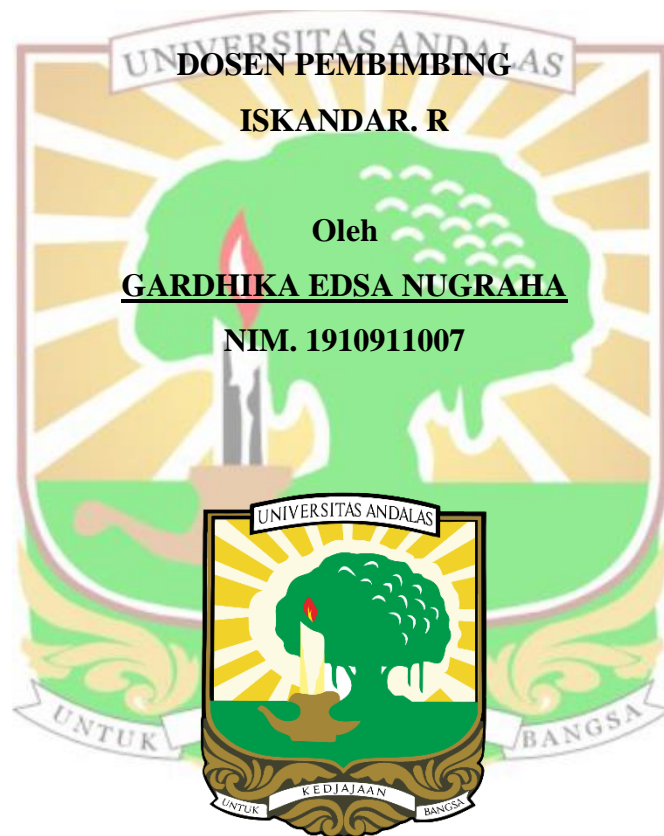


TUGAS AKHIR

**KINERJA KOLEKTOR SURYA PLAT DATAR
DENGAN INSULATOR TAMBAHAN BERBAHAN
HIDRAT GARAM $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ SEBAGAI MATERIAL
BERUBAH FASA**



DOSEN PEMBIMBING

ISKANDAR. R

Oleh

GARDHIKA EDSA NUGRAHA

NIM. 1910911007

DEPARTEMEN TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2025

ABSTRACT

Indonesia has significant potential for solar thermal energy due to its location along the equator and its vast marine areas, which offer substantial opportunities for sea salt production. Calcium chloride hexahydrate ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), a chemical derivative of sea salt, is used as a phase change material to store solar thermal energy. This study aims to enhance the performance of flat-plate solar collectors by incorporating an additional hydrated salt insulator as a phase change material. The efficiency of two types of collectors is compared: one with the addition of hydrated salt and one without. Both use polystyrene foam as the primary insulator, which has a thermal conductivity of 0.03 W/mK .

The study was conducted from 11:00 AM to 3:00 PM (WIB), during which data on input temperature, output temperature, internal collector temperature, and solar intensity were collected every 15 minutes. The experimental method involved collecting data on input temperature, output temperature, absorber temperature, insulator temperature, and solar radiation according to the orientation of the collector to the sun. The data were then analyzed to evaluate the performance of both types of solar collectors, and the efficiency values were visualized in graph form. The results showed that the collector with added salt hydrate performed better, with average differences in output temperature, heat transfer rate, and efficiency of $10.94 \text{ }^\circ\text{C}$, 13.121 W , dan 12.25% , respectively.

Keywords: flat-plate solar collector, phase change material, calcium chloride hexahydrate ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), insulation, heat storage

ABSTRAK

Indonesia memiliki potensi besar untuk energi panas matahari karena lokasinya yang berada di garis khatulistiwa dan wilayah laut yang luas, yang menyediakan peluang besar untuk produksi garam laut. Kalsium klorida heksahidrat ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$), merupakan olahan kimia berbahan dasar garam laut, yang digunakan sebagai material berubah fasa untuk menyimpan energi panas matahari. Penelitian ini dilakukan untuk meningkatkan kinerja kolektor surya plat datar yang menggunakan insulator tambahan hidrat garam sebagai material berubah fasa. Efisiensi dua jenis kolektor dibandingkan antara tambahan hidrat garam dan tanpa tambahan hidrat garam, insulator utamanya menggunakan *polystyrene foam* dengan konduktivitas termal $0,03 \text{ W/mK}$.

Penelitian ini dilakukan dari pukul 11:00 hingga 15:00 WIB. Pada periode tersebut, data terkait temperatur masuk, temperatur keluar, temperatur internal kolektor, dan intensitas matahari dikumpulkan setiap interval 15 menit. Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah eksperimental, yang melibatkan pengumpulan data seperti suhu input, suhu output, suhu absorber, suhu insulator, dan radiasi matahari sesuai dengan orientasi kolektor terhadap matahari. Setelah data terkumpul, dilakukan perhitungan dan analisis untuk mengevaluasi kinerja kolektor dan memperoleh nilai efisiensi dari kedua jenis kolektor surya tersebut, yang kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik. Hasil menunjukkan bahwa kolektor dengan tambahan hidrat garam memiliki kinerja yang lebih baik, dengan perbedaan rata-rata suhu output, laju perpindahan panas, dan efisiensi sebesar 10.94°C , 13.121 W , dan 12.25% , masing-masing.

Kata kunci : kolektor surya plat datar, material berubah fasa, hidrat garam $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, insulator, penyimpanan panas.