

TUGAS AKHIR

**KINERJA KOLEKTOR SURYA PLAT DATAR DENGAN
INSULATOR BERBAHAN *POLYSTYRENE FOAM* DAN
SEKAM PADI**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Tahap Sarjana**



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2023**

ABSTRACT

Indonesia is a country with a large potential for solar radiation energy because it is passed by the equator. Indonesia has a tropical climate with rice as the main product of society in agriculture. The rice milling process not only produces rice as the staple food of the community but also produces rice husks as a by-product of this milling process. To utilize rice husk waste, a study was conducted to determine the feasibility of using rice husk insulators on the performance of flat plate solar collectors. Usually insulating materials in solar collectors use materials with low thermal conductivity, because the lower the thermal conductivity of the material, the smaller the heat transfer rate that occurs and the smaller the heat loss.

In this study, calculations were carried out related to the efficiency of the two collectors which were distinguished by the type of insulator. The first collector uses an insulator made of polystyrene foam with a thermal conductivity of 0,03 W/mK, while the insulator for the second collector is made of rice husk with a thermal conductivity of 0,034 W/mK.

The study was conducted on both collectors at the same time where data collection was carried out every 30 minutes with time intervals from 11.00 to 15.00 WIB. The method used in this study is an experimental method which consists of collecting input temperature, output temperature, absorber temperature, insulator temperature, and solar radiation according to the collector's position relative to the sun. After the data is obtained, it is continued with calculations and data analysis to determine collector performance and obtain the efficiency values of the two solar collectors which are visualized in graphical form. The results showed that solar collectors with insulators made of polystyrene foam had better performance. The average difference between the output temperature, the insulator conduction heat transfer rate, and the efficiency of the two collectors is 2,81 °C, 6,0059 W, 4,29%.

Keywords : flate plate collector, rice husks, polystyrene foam, insulator

ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan potensi energi radiasi matahari yang besar karena dilewati oleh garis katulistiwa. Indonesia memiliki iklim tropis dengan padi sebagai hasil utama masyarakat di bidang pertanian. Pada proses penggilingan padi tidak hanya menghasilkan beras sebagai makanan pokok masyarakat tetapi juga menghasilkan sekam padi sebagai hasil sampingan dari proses penggilingan ini. Dalam rangka memanfaatkan limbah sekam padi, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kelayakan penggunaan insulator berbahan sekam padi terhadap kinerja kolektor surya plat datar. Biasanya untuk bahan insulator pada kolektor surya menggunakan bahan dengan konduktivitas termal yang rendah, karena semakin rendah konduktivitas termal bahan maka akan semakin kecil laju perpindahan panas yang terjadi dan semakin kecil panas yang hilang.

Dalam penelitian ini, dilakukan perhitungan terkait efisiensi dari dua kolektor yang dibedakan jenis insulatornya. Kolektor yang pertama menggunakan insulator berbahan *polystyrene foam* dengan konduktivitas termal sebesar $0,03 \text{ W/mK}$, sedangkan insulator pada kolektor kedua berbahan sekam padi dengan konduktivitas termal sebesar $0,034 \text{ W/mK}$.

Penelitian dilakukan pada kedua kolektor dalam waktu yang bersamaan dimana pengambilan data dilakukan setiap 30 menit dengan interval waktu pukul 11.00 hingga 15.00 WIB. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang terdiri dari mengumpulkan data temperature input, temperature output, temperature absorber, temperature insulator dan radiasi matahari sesuai dengan posisi kolektor terhadap matahari. Setelah data diperoleh dilanjutkan dengan perhitungan dan analisis data untuk mengetahui kinerja kolektor dan mendapatkan nilai efisiensi dari kedua kolektor surya yang divisualisasikan dalam bentuk grafik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kolektor surya dengan insulator berbahan *polystyrene foam* memiliki kinerja yang lebih baik. Perbedaan rata-rata antara

temperatur output, laju perpindahan panas konduksi insulator, dan efisiensi dari kedua kolektor adalah 2,81 °C, 6,0059 W, 4,29%.

Kata kunci : kolektor surya plat datar, sekam padi, *polystyrene foam*, insulator

