

ABSTRAK

UNJUK KERJA KOLEKTOR SURYA PELAT DATAR ALIRAN PARALEL MENGGUNAKAN PIPA YANG SAMA ANTARA HEADER DAN RISER

Oleh

ZULFA

Kolektor pelat datar aliran paralel selalu menggunakan diameter pipa yang berbeda antara header dan *riser*, tetapi pada penelitian ini pipa header dan *riser* memiliki diameter yang sama supaya permukaan kolektor dapat menempel dengan sempurna dengan permukaan panel surya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik kolektor surya aliran paralel meliputi efisiensi termal dan *pressure drop*. Variabel yang digunakan meliputi variasi jarak antar pipa paralel terhadap diameter (W/D), arah aliran fluida pada pipa *riser* (vertikal dan horizontal) dan bahan pelat absorber (tembaga dan alumunium). Untuk memenuhi tujuan ini dibuat empat buah kolektor dengan luas pelat yang sama, tiga kolektor menggunakan pelat tembaga (W/D 8 vertikal, W/D 12 vertikal dan W/D 8 horizontal) dan satu kolektor W/D 8 vertikal menggunakan pelat alumunium. Pengujian menggunakan solar simulator dengan standar pengujian EN 12975-2:2006. Dari hasil pengujian dilakukan perhitungan menggunakan *Multiple Linear Regression* (MLR) didapat efisiensi zero dan koefisien rugi-rugi kalor dari kolektor. Kolektor W/D 8 vertikal pelat tembaga memiliki unjuk kerja terbaik dari sisi efisiensi dan rugi-rugi kalor dengan nilai berturut turut 46,65 % dan 2.7111 $W/(m^2K)$. Lebih lanjut kolektor W/D 12 vertikal memiliki nilai *pressure drop* terbaik dengan nilai 123.48 Pa. Kolektor dengan pelat tembaga memiliki efisiensi dan rugi-rugi kalor yang lebih baik dibanding kolektor pelat alumunium tetapi harga pelat tembaga 14 kali lebih mahal dari pelat alumunium. Kolektor susunan vertikal memiliki unjuk kerja terbaik dari sisi koefisien rugi-rugi kalor dan efisiensi tetapi memiliki nilai *pressure drop* lebih tinggi dibandingkan dengan kolektor susunan horizontal. Kolektor yang menggunakan penutup kaca dan kolektor dengan laju aliran massa yang lebih kecil memiliki unjuk kerja terbaik dari sisi koefisien rugi-rugi kalor dan efisiensi.

Kata kunci: efisiensi termal, jarak antar pipa *riser*, kolektor surya pelat datar, *pressure drop*.

ABSTRACT

THE PERFORMANCE OF PARALLEL FLOW FLAT PLATE SOLAR COLLECTOR USING SIMILAR PIPE OF HEADER AND RISER

BY

ZULFA

The parallel flow flat plate collector is usually built with different diameter between the header and the riser, but in this study the header and the riser pipes have similar size to make the surface of collector and solar panel attached perfectly. The aim of this study is to characterize the parallel flow solar collector in terms of thermal efficiency and pressure drop based on variation of tube spacing to diameter (W/D), fluid flow direction in riser pipe (horizontal and vertical), and absorber plate material (copper and aluminium). Four collectors are made with similar plate area. Copper plates are used to make three type of collectors (W/D 8 vertical, W/D 12 vertical, W/D 8 horizontal) and aluminium plates are used to make another one (W/D 8 vertical). The performance of the collector is tested by a solar simulator based on EN 12975-2: 2006 standard testing method. The data are calculated using Multiple Linear Regressions (MLR) to get efficiency zero and heat loss coefficients. The W/D 8 vertical copper collector has the best performance in terms of efficiency zero and heat loss with 46.65% and $-2.7111 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ respectively. However the W/D 12 collector has the lowest value of pressure drop with 123.48 Pa. The collector with copper absorber has a better heat efficiency and heat loss than aluminum absorber collectors but the prices is higher as much as 14 times compare to aluminum absorber. The vertical arrangement collector has the best performance in terms of heat loss and efficiency coefficients but the pressure drop is higher than the horizontal arrangement collector. The Collector with glass cover and the collector with a smaller flow rate have the best performance in terms of heat loss and efficiency coefficient compared with other collectors.

Keywords: thermal efficiency, tube spacing, flat plate solar collector, pressure drop.