

**ANALIS EKSPERIMENTAL SOLAR WATER HEATER TRICKLE SYSTEM DENGAN V BERHIMPIT LAJU ALIRAN 3 LPM**

**Andi Dwi Saputro<sup>1\*</sup>, Nugroho Agung Pambudi<sup>1</sup>, Yuyun Estriyanto<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Pendidikan Teknik Mesin, FKIP, Universitas Sebelas Maret Surakarta

Email: [saputroandi123@student.uns.ac.id](mailto:saputroandi123@student.uns.ac.id)

**Abstract**

*The purpose of this study was to determine the efficiency of the performance of a solar water heater with V coincides with variations in flow rates of 3 lpm, .This research is a quantitative research with experimental method. This research includes the activities of designing a solar water heater, preparing measuring instruments, testing, collecting data and analyzing data. This research was replicated three times to obtain maximum data results. The results showed that the solar water heater testing with a flow rate variation of 3 lpm experienced the highest temperature increase, the amount of solar radiation and wind speed greatly influenced changes in temperature. The conclusion of this study is the greater the flow rate used, the smaller the temperature change produced and at a flow rate of 3lpm is the most effective flow rate, indicated by an energy efficiency value of 78%.*

**Keywords:** *flow rates, solar water heater, efficiency*

**A. PENDAHULUAN**

Penggunaan energi fosil yang semakin banyak akan tetapi diikuti dengan menurunnya sumber daya energi fosil. banyak nya energi terbarukan yang belum dimanfaatkan secara maksimal maka dari itu mengganti penggunaan energi fosil dengan energi terbarukan yaitu penggunaan energi surya. Bagaimana pengaruh dari kinerja solar water heater trickle system dengan V berhimpit pada laju aliran 3 lpm. Energi surya adalah energy terbarukan

yang berasal dari surya. Energi ini gratis, bersih, dan berlimpah di sebagian besar tempat sepanjang tahun dan penting terutama pada saat biaya bahan bakar fosil tinggi dan degradasi atmosfer akibat penggunaan bahan bakar fosil ini (Khatib et al., 2012). *Solar water heater* adalah salah satu teknologi yang digunakan untuk mengoptimalkan manfaat panas dari energi surya. *Solar water heater* terdiri dari satu atau lebih kolektor surya, tangki penyimpanan dan sistem sirkulasi

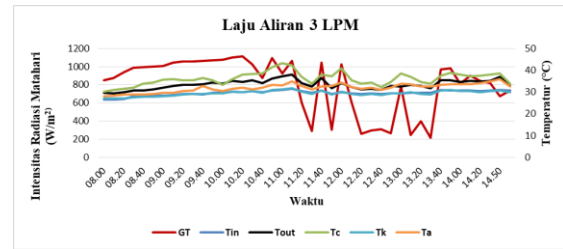
perpindahan panas fluida, yang mentransfer panas yang dari kolektor surya ke tangki penyimpanan (Touaba et al., 2020)

## B. METODE

Penelitian adalah penelitian kuantitatif eksperimen dengan variabel bebas laju aliran 3 lpm, variabel kontrol alat *solar water heater*. Pengumpulan data dengan pengujian *solar water heater* dengan analisis data komparatif yaitu membandingkan data pada waktu yang berbeda. Pada penelitian ini menggunakan alat solar water heater, thermocouple, solar power meter, anemometer, dan flow meter. Thermocouple digunakan untuk pengukuran temperatur, solar power meter berfungsi untuk mengukur intensitas radiasi, flow meter berfungsi untuk mengukur dan mengukur laju aliran fluida, dan anemometer berfungsi untuk mengukur kecepatan angin. Bahan yang digunakan adalah kaca sebagai cover, galvalum sebagai kolektor dan triplek ketebala 5 mm sebagai insulator.

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil penelitian ini dibuat dalam bentuk tabel dan grafik kemudian dilakukan perhitungan untuk mendapatkan efisiensi total dari *solar water heater*.



pada grafik diatas menunjukkan kenaikan suhu tertinggi sebesar 38°C pada intensitas radiasi 1120 w/m.

Pada Perhitungan dapat diperoleh efisiensi total pada laju aliran sebesar 78%. Efisiensi tersebut diperoleh dari perbandingan energi berguna dengan energi yang terserap oleh kolektor. Hasil dari penelitian ini lebih efisien dari penelitian sebelumnya dengan kenaikan suhu yang lumayan tinggi sebesar 5 °C dan hasil dari penelitian sebelumnya sebesar 3°C penelitian sebelumnya fluida disirkulasikan sedangkan penelitian yang sekarang tidak.

## D. PENUTUP

### Simpulan

Semakin besar laju aliran yang digunakan perubahan temperatur yang dihasilkan semakin kecil, akan tetapi energi yang diserap oleh air akan semakin besar.

### Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang laju aliran yang lebih tinggi dengan menggunakan dimensi dan konfigurasi

yang sama untuk mengetahui laju aliran paling besar yang dapat digunakan pada *solar water heater* tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, M. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Edisi 1*. Airlangga University Press.  
<https://books.google.co.id/books?id=1tq0DwAAQBAJ>
- Bara, D. A., Gusnawati, & Nurhayati. (2016). Pengaruh Sudut Kaca Penutup dan Jenis Kaca terhadap Efisiensi Kolektor Surya pada Proses Destilasi Air Laut. *Lontar Jurnal Teknik Mesin Undana*, 03(02), 01–10.
- Budea, S., & Bădescu, V. (2017). Improving the Performance of Systems with Solar Water Collectors Used in Domestic Hot Water Production. *Energy Procedia*, 112(October 2016), 398–403.  
<https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.1088>
- Faisal, I. H., & Ch.Rangkuti. (2017). Pengaruh Besar Laju Aliran Air Terhadap Suhu Yang Dihasilkan Pada Pemanas Air Tenaga Surya Dengan Pipa. *Seminar Nasional Cendekiawan*, 125–132.
- Firdaus, Y., Ajiwiguna, T. A., Eng, M., Kirom, M. R., Si, S., & Si, M. (2019). ANALISIS EFISIENSI PADA KOLEKTOR TERMAL SURYA PELAT DATAR DENGAN SIMULATOR RADIASI MATAHARI EFFICIENCY ANALYSIS OF FLAT PLATE SOLAR THERMAL COLLECTOR WITH SOLAR RADIATION SIMULATOR. 6(2), 4908–4915.
- Ha, Y. H., & Kumar, S. S. (2021). Investigating decentralized renewable energy systems under different governance approaches in Nepal and Indonesia: How does governance fail? *Energy Research and Social Science*, 80(November 2020).  
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.102214>
- Hidayatulloh, R. F., & Rudiyanto, B. (2021). Analisis Efisiensi Trickle Solar Water Heater Tipe Profil datar dan segitiga. *National Conference Of Industry, Engineering and Technology*, 2, 55–65.
- Ikhsan, R., Soeparman, S., & Sasongko, M. (2017). Studi Kinerja Solar Water Heater Double Plate dengan Aliran Zig-Zag Beralur Balok. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 8(1), 37–46.  
<https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2017.008.01.6>
- Jalaluddin, Arif, E., & Tarakka, R. (2016). Experimental study of an SWH system with V-shaped plate. *Journal of Engineering and Technological Sciences*, 48(2), 207–217.  
<https://doi.org/10.5614/j.eng.technol.sci.2016.48.2.7>
- Kabir, E., Kumar, P., Kumar, S., Adelodun, A. A., & Kim, K. (2018). *Solar energy : Potential and future prospects*. 82(August 2017), 894–900.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.094>
- Kadek, I., Wiranugraha, D., Wijaksana, H., & Astawa, K. (2016). Analisa performansi kolektor surya pelat bergelombang dengan variasi kecepatan udara. *Jurnal Ilmiah TEKNIK DESAIN MEKANIKA*, 2016, 1–6.
- Khatib, T., Mohamed, AzahKhatib, T., Mohamed, A., & Sopian, K. (2012). A review of solar energy modeling techniques. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16(5), 2864–2869.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.01.064>, & Sopian, K. (2012). A review of solar energy modeling techniques. *Renewable and Sustainable Energy*

- Reviews*, 16(5), 2864–2869.  
<https://doi.org/10.1016/j.rser.2012.01.064>
- Meisen, P. (n.d.). *Solar Electric and Solar Thermal Energy : A Summary of Current Technologies Table of Contents*. 619.
- Mostafaeipour, A., Zarezade, M., Rashid, S., Soltani, K., Jalaladdin, S., Dehshiri, H., Shahabaddin, S., Dehshiri, H., & Ao, H. (2022). A conceptual new model for use of solar water heaters in hot and dry regions. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, 49(October 2021), 101710.  
<https://doi.org/10.1016/j.seta.2021.101710>
- Prakash, J., & Carnevale, E. (1987). Performance prediction of two models of solar water heaters using a thermal trap. *Energy Conversion and Management*, 27(1), 21–27.  
[https://doi.org/10.1016/0196-8904\(87\)90047-1](https://doi.org/10.1016/0196-8904(87)90047-1)
- Sadeghi, G., Safarzadeh, H., Bahiraei, M., Ameri, M., & Raziani, M. (2019). Comparative study of air and argon gases between cover and absorber coil in a cylindrical solar water heater: An experimental study. *Renewable Energy*, 135, 426–436.  
<https://doi.org/10.1016/j.renene.2018.12.030>
- Sadiq, M. (2018). Solar water heating system for residential consumers of Islamabad, Pakistan: A cost benefit analysis. *Journal of Cleaner Production*, 172, 2443–2453.  
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.11.166>
- Safitri, A. G., Diana, L., & Sholihah, R. (2021). PENGARUH TURBULATOR PADA PENUKAR KALOR PIPA GANDA UNTUK APLIKASI SOLAR WATER HEATER. *JURNAL SIMETRIK VOL.8, NO.2, DESEMBER 2018*, 2, 45–54.
- Struckmann, F. (2011). Analysis of a Flat-Plate Solar Collector. *Mokslas - Lietuvos Ateitis*, 3, 39–43.
- Sulistyo, Agam, Safitri, A. G., & Nurisma, R. A. (2016). *Optimalisasi Penyerapan Radiasi Matahari Pada Solar Water Heater ... (Sulistyo dkk.)*. 40–45.
- Touaba, O., Salah, M., Cheikh, A., & Slimani, M. E. (2020). Experimental investigation of solar water heater equipped with a solar collector using waste oil as absorber and working fluid. *Solar Energy*, 199(November 2019), 630–644.  
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2020.02.064>
- Vengadesan, E., & Senthil, R. (2020). A review on recent development of thermal performance enhancement methods of flat plate solar water heater. In *Solar Energy* (Vol. 206, Issue June, pp. 935–961). Elsevier.  
<https://doi.org/10.1016/j.solener.2020.06.059>
- Wang, Z., Huang, Z., Zheng, S., & Zhao, X. (2018). 6 - Solar Water Heaters. In *A Comprehensive Guide to Solar Energy Systems*: Elsevier Inc.  
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811479-7/00006-3>