

RINGKASAN

Energi surya merupakan energi yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Konsentrator surya tipe parabola merupakan salah satu dari sekian banyak teknologi yang dianggap efektif dalam pemanfaatan energi surya. Namun pengoperasian teknologi ini sangat bergantung pada penyinaran matahari. Berdasarkan kondisi tersebut, sangat perlu untuk meningkatkan daya guna konsentrator surya tipe parabola dengan *Solar Thermal Storage*. *Solar Thermal Storage* yang digunakan pada riset kali ini merupakan salah satu bagian dari sistem *Fluid Solar Thermal Storage* (FSTS) menggunakan *Phase Change Materials Organik* (OPCMs). Di antara PCM organik, parafin dan asam lemak adalah bahan yang paling banyak digunakan untuk menyimpan energi panas. Parafin mempunyai beberapa keunggulan yaitu merupakan material yang aman, dapat diandalkan, dapat diprediksi sifat-sifatnya, tidak mahal, dan tidak bersifat korosif. Tujuan penelitian ini adalah untuk: 1) Membuat rancang bangun *Fluid Solar Thermal Storage* menggunakan PCM Organik, 2) melakukan uji teknis *Fluid Solar Thermal Storage* menggunakan PCM Organik.

Variabel penelitian ini meliputi iradiasi surya, suhu lingkungan, dan suhu sistem. Penelitian ini menggunakan analisis deskriptif yaitu dengan menilai hasil dari pengukuran, pengamatan dan perhitungan terhadap uji teknis dan regresi linear dari *Solar Thermal Storage* sehingga dapat diperoleh gambaran kinerja *Solar Thermal Storage*. Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Alat dan Mesin Pertanian CV. Bhuana Agrotech dan Laboratorium Teknik Sistem Termal dan Energi Terbarukan Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem *Fluid Solar Thermal Storage* memiliki tiga bagian utama yaitu sub sistem Konsentrator surya tipe parabola, sub sistem Transmisi, dan sub sistem *Solar Thermal Storage*. Desain *Solar Thermal Storage* yang telah dibuat berbentuk tangki dan memiliki dua bagian utama, yaitu tabung dan koil. Tabung dibuat *double jacket* dengan selisih jarak 50mm, dan ruang selisih diisi dengan *glasswool*. Dimensi masing-masing tabung adalah (diameter x tinggi total) 400x400(mm) untuk tabung bagian dalam, dan 500x450(mm) untuk tabung bagian luar dengan tebal plat masing-masing tabung adalah 1,5mm. Sedangkan bagian koil memiliki dimensi dengan diameter 300mm dan tinggi total adalah 4600mm. Koil dibuat dalam bentuk spiral berbahan pipa *stainless steel* 304 ukuran 1 inch berdiameter luar 33,4mm dan tebal 1,65mm.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu tertinggi yang dapat dicapai parafin adalah 31,6 °C. Sedangkan dari hasil perhitungan, energi kalor yang dapat disimpan berbentuk kalor sensibel dengan nilai rata-rata sebesar 650,172 Watt, dan efisiensi sub sistem *Solar Thermal Storage* menunjukkan nilai rata-rata sebesar 0,445%. Hasil perhitungan tersebut terbilang kecil karena pengambilan data dilakukan pada saat musim penghujan sehingga seluruh sistem tidak dapat beroperasi dengan optimum.

SUMMARY

Solar energy is the energy that will never run out of availability and can be utilized as an alternative energy. Parabolic solar concentrator is one type of the many technologies that are considered effective in the utilization of solar energy. However, this technology operation depends on the solar irradiation. Under these conditions, it is necessary to increase the efficiency of a parabolic solar concentrator type with Solar Thermal Storage. The Solar Thermal Storage used in this research is one part of the Solar Thermal Storage Fluid (FSTS) system using Organic Phase Change Materials (OPCMs). Among organic PCM, paraffin and fatty acids are the most widely used materials for storing heat energy. Paraffin has several advantages that is a material that is safe, reliable, predictable nature, inexpensive, and not corrosive. The purpose of this research was to: 1) Make a Fluid Solar Thermal Storage design using PCM Organic, 2) conducting technical test of Fluid Solar Thermal Storage using Organic PCM.

The variables of this research include solar irradiation, environment temperature, and system temperature. This research uses descriptive analysis by assessing the results of the measurement, observation and calculation of the technical specifications of the Solar Thermal Storage, so it can be obtained the illustration of Solar Thermal Storage. The research was conducted at the Workshop Equipment and Agricultural Machinery CV. Bhuana Agrotech and Engineering Thermal and Renewable Energy Systems Laboratory, Faculty of Agriculture, Jenderal Soedirman University.

The results showed that Fluid Solar Thermal Storage system has three main parts: the sub-system type of parabolic solar concentrators, sub transmission systems and sub-systems Solar Thermal Storage. Design of Solar Thermal Storage that has been made as tank has two main parts, those are the tube and coil. The tube is made double jacket with distances of 50 mm, and the difference room filled with glass wool. The dimensions of each tube are (diameter x height) 400x400 (mm) for the inner tube, and 500 x 450 (mm) for the outer tube with a plate thickness of each tube is 1.5 mm. While the coil has a dimension with a diameter of 300 mm and the total height is 4600 mm. The coil was made in the form of a spiral pipe made of stainless steel 304 in 1 inch and has outer diameter 33,4 mm and the thickness 1,65 mm.

The results of measurement showed that the highest temperature that can be reached paraffin was 31.6 °C. While the results of the calculation, the heat energy can be stored in the form of heat sensible with the average value of 650.172 Watt, and the sub system efficiency of Solar Thermal Storage showed the average value of 0.445%. The result of these calculations is relatively small because data collection was conducted during the rainy season, so the whole system did not operate effectively.