

INTISARI

Setiap tahunnya, kebutuhan energi selalu meningkat sebagaimana energi telah menjadi kebutuhan pokok dari kegiatan sehari-hari. Matahari merupakan sumber energi yang penggunaannya tergantung oleh waktu dengan karakteristik yang sebentar-sebentar. Di lain pihak, kebutuhan pemakaian energi dari matahari ini relatif pada malam hari. Oleh karena itu, penyimpanan energi termal (*thermal energy storage*, TES) dibutuhkan untuk menyediakan simpanan energi dan mengatasi ketidaksesuaian tersebut.

Dalam penelitian ini, perhitungan dilakukan dengan menggunakan air sebagai media kerja panas dan *phase change material* sebagai penyimpan kalor dengan bahan *paraffin wax RT-55*. Perhitungan dilakukan dengan dua buah desain geometri *heat exchanger*, dengan diameter luar tabung senilai $\frac{3}{4}$ inci dan 1 inci. Variabel pembanding dalam penelitian ini adalah tiga *mass flow* dan tiga suhu masuk air panas.

Dari hasil perhitungan, diameter terbesar menjadi diameter terbaik untuk desain pipa *heat exchanger* dengan panjang pipa yang sama. Hasil perhitungan juga menunjukkan perbedaan pengaruh dari *mass flow* dan suhu masuk air terhadap efisiensi. *Mass flow* yang semakin meningkat justru akan mengurangi efisiensi dari *heat exchanger* dikarenakan penyerapan panas pada material penyimpan kalor terbilang sulit. Hal ini disebabkan oleh rendahnya konduktivitas termal dari material penyimpan kalor yang digunakan. Sedangkan dengan semakin meningkatnya suhu masuk dari air, efisiensi dari *heat exchanger* akan semakin meningkat pula. Hal ini karena dengan meningkatnya suhu air masuk, kalor yang diserap oleh material penyimpan kalor akan semakin baik dikarenakan semakin tinggi pula suhu akhir dari material penyimpan kalor, dan semakin rendahnya waktu yang dibutuhkan dalam proses *charging*.

Kata Kunci : *heat exchanger, thermal energy storage, phase change material, paraffin wax*

ABSTRACT

There has been an increase in energy needs every year, as energy has become a basic necessity of daily activities. One of the renewable energy that are currently being used is solar energy. The sun is an energy source whose use depends on time with characteristics that are intermittent. On the other hand, the energy consumption needs of the sun are relative at night. Therefore, thermal energy storage (TES) is needed to provide energy savings and overcome these nonconformities.

In this study, TES design calculations were carried out in the form of shell and tube type heat exchangers. The calculation is done by using water as a medium for heat work and phase change material as heat storage with paraffin wax RT-55 as material. Calculations are carried out with two heat exchanger geometry designs, with tube diameters worth $\frac{3}{4}$ inch and 1 inch. The comparison variables in this study were three mass flow and three hot water inlet temperatures.

The results of this study show a comparison of efficiency between two different diameter heat exchanger tubes. From the calculation results, the largest diameter becomes the best diameter for the design of the heat exchanger pipe with the same pipe length. The calculation results also show differences in the effect of mass flow and water intake temperature on efficiency. Increasing mass flow will actually reduce the efficiency of the heat exchanger because of the absorption of heat in the heat storage material is rather difficult. This is due to the low thermal conductivity of the heat storage material used. Whereas with the increase in inlet temperature from water, the efficiency of the heat exchanger will also increase. This is because as the inlet temperature increase, the heat absorbed by the heat storage material will be better because of the higher final temperature of the heat storage material, and the lower the time required in the charging process.

Keywords : *heat exchanger, thermal energy storage, phase change material, paraffin wax*