

INTISARI

Indonesia memiliki potensi energi matahari mencapai $4,8 \text{ kWh/m}^2/\text{hari}$. Dari potensi tersebut belum diiringi dengan pemanfaatan energi matahari yang maksimal, sehingga diperlukan suatu alat atau sistem untuk memaksimalkan pemanfaatan energi matahari tersebut. Kolektor surya merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengkonversi potensi sinar matahari tersebut menjadi bentuk energi lain.

Kolektor surya tipe tabung hampa adalah tipe kolektor surya dengan performa yang paling baik dan lebih efisien dibandingkan kolektor surya tipe pelat datar. Bagian dari kolektor surya tipe tabung hampa yang mendasar dan membedakannya dengan kolektor surya yang lain adalah terdapat tabung hampa udara yang menyelimuti kolektor ini. Fungsi dari tabung hampa udara tersebut adalah untuk meminimalisir kalor yang terbuang keluar dari kolektor, selain itu juga untuk mencegah terjadinya kerugian perpindahan kalor konveksi secara alami melalui udara.

Perancangan kolektor surya tipe tabung hampa pada penelitian ini dirancang dengan tujuan untuk mengubah fluida kerja berfase cair menjadi berfase uap. Perancangan kolektor surya dilakukan dengan menghitung terlebih dahulu kalor yang dibutuhkan untuk menguapkan fluida kerja. Setelah nilai kalor yang dibutuhkan diperoleh, perancangan dilanjutkan dengan menentukan dimensi serta material penyusun dari komponen-komponen yang berada dalam keseluruhan sistem kolektor surya tipe tabung hampa ini.

Berdasarkan perancangan ini, diketahui nilai kalor yang dibutuhkan untuk menguapkan fluida kerja berupa air sebesar $924,18 \text{ W}$ untuk mencapai suhu akhir 100°C . Dari nilai tersebut didapat rancangan pipa pemanas berbentuk U yaitu dengan menggunakan pipa tembaga $5/8$ inchi dan ketebalan $0,89 \text{ mm}$, serta memiliki panjang total $53,84 \text{ m}$. Tabung hampa dirancang dengan menggunakan tabung kaca *borosilicate* yang memiliki diameter tabung kaca luar dan dalam masing-masing nilainya berturut-turut sebesar 100 mm dan 80 mm , dengan ketebalan kaca $2,50 \text{ mm}$. Sedangkan komponen penyerap dirancang menggunakan material paduan aluminium nitrida (Al-N) dengan diameter luar $63,60 \text{ mm}$ dan ketebalan 1 mm . Perancangan dari sistem kolektor surya tipe tabung hampa ini menggunakan 18 buah tabung yang nantinya dapat menguapkan air, dengan nilai kalor yang hilang sebesar $9,462 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ untuk setiap tabungnya dan memiliki kualitas unjuk kerja sebesar $54,62\%$.

Kata Kunci: perancangan, kolektor surya, tabung hampa.

ABSTRACT

Indonesia has the potential of solar energy reaching 4,8 kWh/m²/day. From this potential it has not been accompanied by maximum utilization of solar energy, so a tool or system is needed to maximize the utilization of solar energy. Solar collector is one tool that can be used to convert the sun's potential into other forms of energy.

Evacuated tube solar collector is a type of solar collector with the best performance and more efficient than flat plate type solar collectors. The part of the vacuum tube type solar collector which is fundamental and distinguishes it from other solar collectors is that there is a vacuum tube that covers this collector. The function of the vacuum tube is to minimize the heat wasted out of the collector, but also to prevent the occurrence of loss of heat transfer by natural convection through the air.

The design of evacuated tube solar collector in this study was designed with the aim to change the liquid phased working fluid to steam phase. The design of solar collectors is done by calculating the heat needed to evaporate the working fluid. After the required calorific value is obtained, the design is continued by determining the dimensions and constituent materials of the components in the whole evacuated tube solar collector system.

Based on this design, it is known that the calorific value needed to vaporize the working fluid is water at 924,18 W to reach the final temperature of 100 ° C. From this value, U-shaped heating pipe design is obtained by using a 5/8 inch copper pipe and a thickness of 0,89 mm, and has a total length of 53,84 m. Vacuum tubes are designed using borosilicate glass tubes that have a diameter of the outer and inner glass tube and in each value is 100 mm and 80 mm, with a glass thickness of 2,50 mm. Meanwhile, the absorbent component is designed using aluminum nitride alloy material (Al-N) with an outer diameter of 63,60 mm and a thickness of 1 mm. The design of evacuated tube solar collector system uses 18 tubes which later can evaporate water, with a lost heating value of 9,462 W/m².K for each tube and has a performance quality of 54,62%.

Keywords: design, solar collector, evacuated tube.