

INTISARI

Cooling tower adalah sebuah perangkat yang dirancang untuk menghilangkan panas berlebih dari suatu sistem dengan cara memanfaatkan proses evaporasi air. *Cooling tower* berfungsi untuk mendinginkan air yang telah digunakan dalam proses produksi atau menghilangkan panas yang dihasilkan selama proses-proses pembangkitan listrik. Melalui proses evaporasi, kalor diserap oleh udara dan dilepaskan dari air, sehingga air tersebut dapat turun temperaturnya dan dapat digunakan kembali dalam proses produksi atau pembangkitan listrik. *Cooling tower* menjadi krusial dalam menjaga keberlanjutan dan efisiensi operasional di PLTP untuk itu pada tugas akhir ini akan dilakukan perancangan *cooling tower* dengan efektivitas optimal untuk memenuhi kebutuhan air pendingin di PLTP.

Untuk mencapai tujuan perancangan, metode yang digunakan melibatkan data-data operasional dari PLTP seperti kondisi udara lingkungan sekitar PLTP dan kondisi kebutuhan air pendingin di kondensor untuk menyerap kalor sebesar 11.006,91 kW. Analisis efektivitas *cooling tower* dilakukan dengan memvariasikan debit aliran air dan temperatur air masuk *cooling tower*. Debit aliran air divariasikan sebesar 755 m³/hr, 955 m³/hr, dan 1.155 m³/hr. Temperatur air masuk divariasikan sebesar 40 °C, 45 °C, dan 50 °C.

Hasil dari tugas akhir ini didapat rancangan *cooling tower* berukuran 10,04 m x 10,04 m x 11,81 m tipe aliran berlawanan arah untuk pendinginan air dengan kapasitas penyerapan kalor sebesar 11.009,995 kW. Dari variasi unjuk kerja untuk debit aliran air yang berbeda diketahui debit aliran air 755 m³/hr menghasilkan efektivitas termal tertinggi sebesar 64,79%, dan debit aliran air 1.155 m³/hr menghasilkan *cooling capacity* paling besar yaitu 12.373,524 kW. Dari variasi unjuk kerja untuk temperatur air masuk yang berbeda, temperatur air masuk 50 °C menghasilkan efektivitas termal tertinggi sebesar 62,67%, dan *cooling capacity* paling besar yaitu 15.042,956 kW.

Kata kunci: *Cooling tower*, *counterflow*, efektivitas, *cooling capacity*.

ABSTRACT

Cooling tower is a device designed to remove excess heat from a system by utilizing the water evaporation process. The functions of cooling tower is for cooling the water that has been used in the production process and also can be used to remove the heat produced during electricity generation processes. Through the evaporation process, heat is absorbed by the air and removed from the water, so that the temperature of the water can be decreased and the water can be reused in the production process or electricity generation process. Cooling tower have a crucial role in maintaining operational efficiency in geothermal power plant. Therefore, in this final project, design of a cooling tower with optimal effectiveness will be carried out to meet the cooling water needs in geothermal power plant.

To achieve the design objectives, the method used involving operational data from the geothermal power plant such as environmental air conditions around and the condition of cooling water requirements in the condenser to absorb 11,006.91 kW of heat. Analysis of the effectiveness of the cooling tower is carried out by varying the water flow rate and temperature of the inlet water entering the cooling tower. The water flow rate was varied by 755 m³/hr, 955 m³/hr, and 1,155 m³/hr. The inlet water temperature was varied by 40 °C, 45 °C, and 50 °C.

The results of this final project obtained a cooling tower design with a dimension of 10.04 m x 10.04 m x 11.81 m counter-flow type for cooling water with a heat absorption capacity of 11,009.995 kW. From the variations in performance for different water flow rates, the water flow rate of 755 m³/hr produces the highest thermal effectiveness of 64.79%, and the water flow rate of 1,155 m³/hr produces the highest cooling capacity, 12,373.524 kW. From the variations for different inlet air temperatures, the inlet air temperature of 50 °C produces the highest thermal effectiveness of 62.67%, and the highest cooling capacity, 15,042.956 kW.

Keywords: Cooling tower, counterflow, effectiveness, cooling capacity.