

INTISARI

Binary cycle dapat digunakan untuk memanfaatkan kembali kalor dengan suhu rendah yang terbuang dari siklus utama Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi untuk membangkitkan energi listrik kembali. Dengan suhu yang rendah ini menjadikan pemilihan fluida kerja dan desain alat penukar kalor yang akan digunakan pada *binary cycle* menjadi faktor penting dalam perancangan *binary cycle*.

Pada penelitian ini dianalisis performa *basic binary cycle* atau *organic Rankine cycle* (ORC) dengan empat kandidat fluida kerja sekunder organik. Fluida yang digunakan dalam analisis ini adalah butana, isobutana, pentana dan isopentana yang akan dipilih sebagai fluida kerja sekunder. selanjutnya dilakukan perancangan alat penukar kalor tipe *shell and tube*. Sumber kalor didapat dari *brine* yang berasal dari siklus utama PLTP Dieng dengan entalpi sebesar 762,9 kJ/kg, tekanan 10 bar, suhu sebesar 179,9 °C serta laju aliran massa sebesar 94,89 kg/s. Batas kondisi tertentu diterapkan dalam analisis ini. Kerja keluaran bersih yang diberikan pembangkit *binary cycle* pada penelitian ini diharapkan mencapai kapasitas sebesar 3 MW. Selanjutnya dilakukan perancangan alat penukar kalor tipe *shell and tube* dengan standar TEMA.

Hasil yang didapat dari penelitian ini adalah, performa terbaik *basic binary cycle* yang diterapkan pada Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi Dieng diberikan oleh fluida isopentana yang memiliki efisiensi termal 0,1835 dengan tekanan evaporator 7 bar, suhu kondensasi 30 °C dan laju aliran massa fluida kerja sekunder sebesar 37,06 kg/s. Pada penelitian ini juga dirancang alat penukar kalor *shell and tube* dengan tipe BEU standar TEMA yang memiliki diameter dalam *shell* sebesar 48 in., panjang 30 ft., diameter luar *tube* 1.25 in, BWG 16 serta jumlah *tube* 600 dengan penataan *square pitch*.

Kata kunci : Panas bumi, fluida kerja, *organic Rankine cycle*, *shell and tube*.

ABSTRACT

Binary cycle can be used to recover heat with low temperatures that are wasted from the main cycle of Geothermal Power Generation to regenerate electrical energy. The selection of working fluid and the design of a heat exchanger for binary cycle is an important factor in designing a binary cycle.

In this study the performance of the basic binary cycle or organic Rankine cycle (ORC) will be analyzed. The fluids that used in this analysis are butane, isobutane, pentane and isopentane which will be selected as secondary working fluids. Then a shell and tube heat exchanger is designed. The heat source is obtained from brine from the main cycle of the Dieng Geothermal Power Plant with an enthalpy of 762.9 kJ / kg, 10 bar pressure, a temperature of 179.9 °C and a mass flow rate of 94.89 kg / s. Certain conditions are applied in this analysis. The net output work provided by the binary cycle in this study is expected to reach a capacity of 3 MW. The design of shell and tube heat exchanger using TEMA standards.

The results obtained from this study are, the best basic binary cycle performance applied to the Dieng Geothermal Power Plant is given by isopentane which has a thermal efficiency of 0,1835 with 7 bar evaporator pressure, 30 °C condensing temperature and secondary working fluid mass flow rate amounting to 37.06 kg/s. In this research also designed shell and tube heat exchanger type BEU with TEMA standard which has 48 in. inner diameter shell, 30 ft. length, 1.25 in outer diameter tube, BWG 16 and tube number 600 with square pitch arrangement.

Keywords : geothermal, working fluid, organic Rankine cycle, shell and tube.