

INTISARI

Kebutuhan energi listrik di tiap tahunnya akan terus bertambah seiring dengan pemenuhan kebutuhan listrik manusia. Panas bumi adalah salah satu sumber energi yang dapat diperbarui dan memiliki potensi yang besar di Indonesia sekita 29,5 GW. Suatu pembangkit di kepulauan flores tepatnya di Ulumbu memiliki kepemilikan pembangkit listrik tenaga panas bumi. Lokasi pembangkit itu memiliki 4 unit turbin kapasaitis 4 x 2,5 MW dan unit 1-2 menggunakan jenis *back pressure turbine*, sehingga asap panas (uap air) langsung menuju atmosfer. Uap panas yang dibuang ke atmosfer memiliki potensi entalpi sebesar 2.149 kJ/kg. Potensi tersebut akan digunakan sebagai sumber panas pembuatan sistem *organic rankine cycle* (ORC). Pembuatan ORC diperlukan validasi dari hasil skala kecil sebelum dapat digunakan di skala besar. Sumber kalor yang digunakan dapat berasal dari *boiler* atau *heater*.

Perhitungan dilakukan dengan *requirement* kalor output sebesar 51.877 J/s dan hasil berupa *helical coil tube heater multi pass* dengan fluida kerja termal oli merupakan solusi yang efektif dengan menggunakan bahan bakar LPG sebanyak 5 kg/h dan menambahkan *excess air* sebesar 15% atau 0,02691 kg/s. Suhu api adiabatik sebesar 2.092 K untuk menghasilkan kapasitas *heater* 54.423 J/s. Hasil rancangan kapasitas tersebut melebihi 4,9% dari yang direncanakan karena pembulatan di jumlah lilitan *coil*, sebesar 37 lilitan untuk *coil* dalam, dan 24 lilitan untuk *coil* luar dengan ukuran diameter *coil* dalam dan luar berturut-turut 0,19 m dan 0,36 m. *Coil* tersebut merupakan lilitan dari *tube* sepanjang 49,66 m dengan ukuran NPS 1 (33,4 mm), dengan *thickness* 3,38 mm dan material yang digunakan SA-312 T316L. Selain itu perancangan juga menghasilkan komponen pendukung seperti, pompa, *blower*, dan *burner*.

Kata Kunci: *Helical coil tube heater*, Energi terbarukan, Oli termal, *Heater*

ABSTRACT

The need for electrical energy will continue to increase along with the fulfillment of human demand for electrical power. Geothermal is one of the renewable energy and has a high potential for energy in Indonesia about 29,5 GW. There was a place in Indonesia that has a geothermal power plant located in Flores Archipelago, precisely at Ulumbu. The power plant has 4 units of turbines with 4 x 2,5 MW capacity and units number 1 and 2 are a type of back pressure turbine means the final of hot gas (water vapour) will be sent straight to the atmosphere. This hot gas still has a high enthalpy potential of 2.149 kJ/kg. This potential can be used as a heat source for the organic rankine cycle (ORC) system. Designing ORC requires validation on a small scale before can be applied on a big scale. The heat source can be utilized with a boiler or heater.

The calculations are done with the requirement of heat output 51.877 J/s and the conclusion is helical coil tube heater multi-pass with thermal oil as a working fluid effectively to use with 5 kg/h LPG as a fuel source and additional excess air around 15% or 0,02691 kg/s. The adiabatic flame temperature can reach 2.092 K to produce a heater capacity of 54.423 J/s. The result of the designed capacity is above the requirement of 4.9% off because the roundup value of calculating the number of wind coils of 37 wind for the inner coil, and 24 wind for the outer coil with a diameter size are 0,19m for the inner coil, and 0,36 for outer coil. The coil is a straight tube with a length of 49,66 m and a size of NPS 1 (33,4 m), a thickness of 3,38 mm, and the materials used are SA-312 T316L. The designing process also concludes with support components such as a pump, blower, and burner.

Key Word: Helical coil tube heater, Renewable energy, Thermal oil, Heater