

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pemilihan solusi alternatif komponen *Thermal Oil Heater* dan *Pre-Heater* pada sistem Modular *Organic Rankine Cycle* (ORC) dengan menerapkan prinsip *Value Engineering* dan metode TOPSIS. Permasalahan utama yang dihadapi adalah tingginya biaya pengembangan sistem ORC, sehingga diperlukan upaya efisiensi tanpa mengurangi fungsi utama komponen. Pendekatan alternatif yang dilakukan adalah *material substitution* yang difokuskan pada subkomponen *tube* untuk kedua komponen tersebut, dengan mempertimbangkan kriteria utama yang dianggap paling penting yaitu konduktivitas termal dan ketahanan korosi. Tujuh alternatif material subkomponen *tube* pada *Thermal Oil Heater* dan delapan alternatif material subkomponen *tube* pada *Pre-Heater* dievaluasi menggunakan sepuluh kriteria penilaian melalui metode TOPSIS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa material SA 179 merupakan alternatif terpilih, dengan nilai preferensi tertinggi pada kedua komponen, yaitu 0,790 untuk *Thermal Oil Heater* dan 0,786 untuk *Pre-Heater*. Implementasi SA 179 pada subkomponen *tube* menghasilkan penghematan biaya sebesar 23% pada *Thermal Oil Heater* dan 64% pada *Pre-Heater* dibandingkan material eksisting. Dengan demikian, penerapan *Value Engineering* dan TOPSIS terbukti efektif dalam menurunkan biaya pengembangan sistem ORC tanpa mengorbankan kualitas dan kinerja komponen. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pemilihan material yang efisien dan ekonomis untuk pengembangan teknologi ORC di masa mendatang.

Kata kunci: *Value Engineering*, TOPSIS, *Organic Rankine Cycle*, *Thermal Oil Heater*, *Pre-Heater*, Efisiensi Biaya, *Substitusi Material*