

ANALISIS POTENSI PENGGUNAAN CAMPURAN R290/R22 SEBAGAI FLUIDA KERJA PADA SIKLUS ORGANIK RANKINE DI DALAM SISTEM OCEAN THERMAL ENERGY CONVERSION DI PERAIRAN PAPUA BARAT

Titus Dwitama

ABSTRAK

Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) adalah teknologi yang memanfaatkan perbedaan suhu antara air laut yang hangat di permukaan dan air lebih dingin di kedalaman untuk menghasilkan energi listrik melalui Siklus Organik Rankine (ORC). Pemilihan fluida kerja yang optimal sangat krusial untuk meningkatkan efisiensi sistem OTEC, sehingga penelitian ini menganalisis potensi campuran R290/R22 dibandingkan dengan fluida kerja tunggal R22, R717 dan R290 untuk menghasilkan daya dan efisiensi termal yang lebih baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa R717 memiliki nilai kalor masuk (Q_{in}) paling tinggi, yaitu 1260 kJ/kg, serta daya keluaran tertinggi mencapai 6.296 kW, meskipun efisiensi termalnya tergolong rendah. R22, meski mempunyai nilai kalor buang (Q_{out}) terendah yaitu 201.1 kJ/kg, menghasilkan daya dan efisiensi termal paling rendah (0.973 kW, 4.435%), sehingga kurang cocok untuk sistem OTEC-ORC. Campuran (0.7)R290/(0.3)R22 menunjukkan kinerja yang lebih baik dengan efisiensi termal tertinggi mencapai 6.617%, yang lebih baik dibandingkan dengan fluida tunggal lainnya, meskipun daya yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan R717. Oleh karena itu, kombinasi R290/R22 memberikan solusi yang lebih efektif untuk meningkatkan kinerja sistem OTEC-ORC dalam mengubah energi laut menjadi listrik secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Efisiensi Termal, Fluida Kerja Campuran, OTEC-ORC.

ANALYSIS OF THE POTENTIAL USE OF R290/R22 MIXTURE AS WORKING FLUID IN RANKINE ORGANIC CYCLE IN OCEAN THERMAL ENERGY CONVERSION SYSTEM IN WEST PAPUA WATERS

Titus Dwitama

ABSTRACT

Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) is a technology that utilizes the temperature difference between warm seawater at the surface and cooler water at depth to generate electrical energy through the Organic Rankine Cycle (ORC). The selection of optimal working fluid is crucial to improve the efficiency of OTEC systems, so this research analyzes the potential of R290/R22 blends compared to single working fluids R22, R717 and R290 to produce better power and thermal efficiency. The results show that R717 has the highest inlet heating value (Q_{in}) of 1260 kJ/kg, and the highest output power of 6.296 kW, although its thermal efficiency is low. R22, despite having the lowest exhaust heating value (Q_{out}) of 201.1 kJ/kg, produced the lowest power and thermal efficiency (0.973 kW, 4.435%), making it less suitable for OTEC-ORC systems. The (0.7)R290/(0.3)R22 mixture showed better performance with the highest thermal efficiency reaching 6.617%, which compares favorably with other single fluids, although the power generated was lower than that of R717. Therefore, the R290/R22 combination provides a more effective solution to improve the performance of OTEC-ORC systems in converting ocean energy into electricity in a sustainable manner.

Keywords: OTEC-ORC, Thermal Efficiency, Working Fluid Mixture.