

Penggunaan fluida kerja organik pada sistem biner untuk pembangkitan listrik dengan sumber panas hot spring = The use of organic working fluids in binary system for electricity generation with hot spring heat sources

Degus Rustianto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20476040&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Sistem biner Organic Rankine Cycle (ORC) adalah sistem yang cara kerjanya menggunakan siklus rankine dengan fluida organik sebagai fluida kerja dan menggunakan sumber panas yang dikategorikan bertemperatur rendah seperti yang bersumber dari hot spring dimana untuk di Indonesia kebanyakan bertemperatur disekitar 51-99°C. Dalam penelitian ini, sistem biner Organic Rankine Cycle (ORC) dengan menggunakan fluida kerja organik tertentu dianalisa performanya dalam berkontribusi untuk menghasilkan listrik berskala kecil. Fluida kerja organik yang dipilih mewakili ketiga jenis fluida berturut turut adalah R152a dan Propyne untuk jenis "wet fluid", R600a dan Isobutene untuk jenis "dry fluid" dan R142b dan R124 untuk jenis "isentropik fluid". Simulasi sistem biner ORC dengan variabel bebas tekanan fluida kerja, temperatur hot spring dan laju alir hot spring dilakukan dengan menggunakan software Unisim Design untuk mendapatkan nilai kerja bersih (Wnet), produksi listrik (Wgen) dan LCOE. Simulasi sistem biner yang dilakukan dengan kisaran temperatur 49-99°C menunjukkan bahwa fluida kerja yang dianalisis mampu menghasilkan energi listrik. Untuk semua fluida kerja yang dianalisis, hubungan perubahan tekanan fluida kerja dengan energi listrik yang didapat tergantung kepada properties dari setiap fluida. Pada temperatur sumber panas tertentu didapat tekanan fluida kerja maksimum untuk dapat menghasilkan energi listrik yang paling optimum. Hasil analisa menunjukkan bahwa hubungan faktor perubahan LCOE terhadap perubahan temperatur hot spring untuk kisaran 49-99°C tidak tergantung kepada jenis fluida kerja. Pada temperatur yang lebih tinggi, perbedaan nilai LCOE yang didapat dari setiap fluida kerja yang dianalisis semakin kecil. Pada temperatur hot spring tertentu dikisaran 49-99°C, hubungan perubahan nilai LCOE terhadap perubahan laju alir hot spring juga tidak tergantung kepada jenis fluida kerja.

<hr />

ABSTRACT

The binary Organic Rankine Cycle (ORC) system is a system that works using a rankine cycle with an organic fluid as its working fluid and using low temperature heat source as coming from hot springs which in Indonesia, the most temperatures are around 51-99°C. In this study, the binary Organic Rankine Cycle (ORC) system using a certain organic working fluids to be analyzed its performances in contributing to produce small-scale electricity. The selected organic working fluids representing the three consecutive fluid types are R152a and Propyne for "wet fluid", R600a and Isobutene for "dry fluid" and R142b and R124 for "isentropic fluid" types. The binary ORC system simulation with independent variables as working fluid's pressure, hot spring's temperature and the hot spring's flow rate is performed by using Unisim Design software to obtain nett working value (Wnet), electricity production (Wgen) and LCOE. Binary system simulations performed with the 49-99°C temperature range indicate that the working fluid being analyzed is capable of generating electrical energy. For all working fluids analyzed, the relation of the working fluid

pressure changes to the electrical energy obtained depends on the properties of each fluid. At a certain heat source temperature the maximum working fluid pressure is obtained to produce the most optimum electrical energy. The result of analysis shows that the relation of LCOE change factor to hot spring temperature change to 49-99°C range does not depend on the type of working fluid. At higher temperatures, the difference in LCOE values obtained from each of the analyzed working fluids is smaller. At certain hot spring temperatures of 49-99°C, the relation of LCOE values to changes in hot spring flow rate is also independent of the working fluid type.