

Analisis energi eksergi dan ekonomi pada sistem HTGR siklus uap rankine kogenerasi kombinasi pendingin dan listrik = Energy exergy and economic analysis for HTGR rankine steam cycle cogeneration combine cooling and power

Dedy Priambodo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20414159&lokasi=lokal>

Abstrak

PLTN HTGR berdaya kecil mempunyai efisiensi 25%, sehingga perlu dilakukan usaha untuk meningkatkannya. Tujuan dari penelitian adalah untuk mendapatkan sistem kogenerasi HTGR-siklus refrigerasi dengan performa teknis dan ekonomis yang baik. Pemodelan HTGR dengan Cycletempo dan perhitungan energi, eksergi dan ekonomi terhadap sistem kogenerasi telah dilakukan. Hasil perhitungan eksergi menunjukkan reaktor adalah komponen paling tidak efisien, akibat irreversibilitas transfer energi dari reaksi pembelahan ke pendingin helium dan beda temperature di reaktor. Disisi refrigerasi, irreversibilitas tertinggi terjadi pada generator dan evaporator, karena irreversibilitas transfer panas dan perbedaan temperatur. Analisis energi-eksergi mendapatkan rasio tekanan berbanding terbalik terhadap COP disebabkan meningkatnya irrevesibilitas total siklus. Sementara temperatur generator, konsentrasi ammonia dan temperature evaporator berbanding lurus terhadap COP. Sedangkan pemanfaatan kogenerasi hanya mampu meningkatkan efisiensi siklus 0.7%. Untuk dapat memenuhi BPP PLN, HTGR harus mempunyai biaya sesaat 5,500 \$/kWh? 6,500 \$/kWh, faktor kapasitas diatas 75% dan discount rate 5%. Biaya pembangkitan sistem kogenerasi 1.5% lebih tinggi dibanding pada HTGR. Karena biaya panas lebih dominan dalam biaya pendinginan maka sistem dengan COP tinggi mempunyai biaya pendinginan yang murah. Biaya pendinginan sistem kogenerasi masih lebih murah dibandingkan dengan sistem konvensional. Selisih biaya pendinginan kogenerasi dengan sistem konvensional berkisar 6.86 - 11.24 ¢/kWh merupakan keuntungan langsung dari sistem kogenerasi yang dapat dijadikan subsidi bagi biaya pembangkitan.

.....

HTGR Rankine Steam Cycle has a low efficiency, around 25%, therefore need to concern for improve the efficiency. The purpose of study was to obtain HTGR refrigeration cogeneration with the best technical and economic performance. Cycletempo modeling, energy exergy and economy analysis have done. Exergy calculation shows the nuclear reactor is the most inefficient, due to the irreversibility of the transfer of energy from fission to coolant helium and temperature difference. While the refrigeration side, the most inefficient located at generator and evaporator, due to heat transfer and temperature difference. Energy-exergy analysis shows pressure ratio affects to the COP inversely due to increased total irreversibility of cycle. While the generator temperature, ammonia concentration and evaporator temperature is proportional to the COP. Application of cogeneration will increase efficiency about 0.7% from single purpose HTGR. To fulfill BPP PLN, HTGR should have overnight cost \$ 5.500 - \$ 6.500 / kWh, capacity factors above 75% and 5% discount rate. Generation cost of cogeneration would be 1.5% more than HTGR single purpose. Heat cost have biggest share on cooling cost, so that system with high COP is cheaper than other. Cooling cost of cogeneration systems is cheaper than fossil-fired system. Difference in cooling cost between fossil and cogeneration system about 6.86 - 11.24 ¢/kWh is a revenue of the cogeneration that can be use as subsidize for generation cost.