

Studi Karakteristik dan Performa Sistem Absorption Chiller Tenaga Surya Berkapasitas Rendah dengan Solution Ammonia-Water dan Media Pendingin Udara di Iklim Tropis = Study of Characteristics and Performance of Low-Capacity Solar Chiller Absorption Systems with Ammonia-Water Solution and Air-Cooling Media in Tropical Climates

I Gusti Agung Ayu Desy Wulandari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920563664&lokasi=lokal>

Abstrak

Teknologi air conditioning terutama untuk tujuan pendinginan kini lebih mengarah kepada penggunaan teknologi pendingin konvensional dengan dukungan sumber energi dari alam. Salah satunya adalah teknologi absorption chiller dengan bantuan energi surya untuk mendukung kerja komponen generator. Akan tetapi, kebanyakan sistem absorption chiller masih menggunakan media pendingin cooling water dari sistem menara pendingin yang membutuhkan area instalasi yang luas dan berbagai alat pendukung. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah menggantikan penggunaan menara pendingin dengan pendinginan menggunakan udara lingkungan (air-cooled). Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, masih belum ada studi sebelumnya yang membahas sistem absorption chiller dengan larutan ammonia-water di Indonesia sebagai wilayah tropis yang memanfaatkan energi surya sebagai sumber panas pada generator, dan temperatur udara sebagai media pendingin di condenser dan absorber, maka pada penelitian ini dilakukan pemodelan, desain, serta analisis terkait kinerja dari sistem ini sesuai dengan kondisi iklim tropis di Indonesia. Metode yang dilakukan untuk penelitian ini meliputi pendalaman pemahaman konsep terkait desain termodinamika, perancangan dan perakitan komponen, dan simulasi lanjutan (dinamik dan transien) terhadap sistem. Penelitian ini memodelkan sistem absorption chiller dengan input temperatur kondensasi 38°C dan evaporasi 6°C untuk mencapai COP optimum sebesar 0,313 dan temperatur outlet generator 84,4°C. Simulasi menunjukkan bahwa konfigurasi ABS-WH1 memberikan kinerja energi dan eksergi yang lebih baik dibandingkan ABS-WH2 dalam aplikasi pendinginan dan pemanas air. Alat penukar kalor yang ideal adalah tipe finned tube untuk kondensor dan absorber, serta shell and tube untuk evaporator dan generator. Integrasi energi surya dan pemanas listrik dalam mengatasi fluktuasi radiasi matahari, dengan performa sistem yang berfluktuasi sesuai perubahan temperatur air panas dalam tangki penyimpanan.

.....Air conditioning technology, primarily for cooling purposes, is now leaning towards the use of conventional cooling technologies supported by energy sources from nature. One of these is the absorption chiller technology, assisted by solar energy to support the operation of the generator components. However, most absorption chiller systems still use cooling water from cooling tower systems, which require a large installation area and various supporting equipment. One of the efforts that can be made is to replace the use of cooling towers with cooling using ambient air (air-cooled). Based on the literature review conducted, there has yet to be any previous studies discussing absorption chiller systems with ammonia-water solution in Indonesia as a tropical region utilizing solar energy as a heat source for the generator, and air temperature as the cooling medium in the condenser and absorber. Therefore, this research involves modeling, designing, and analyzing the performance of this system according to the tropical climate conditions in Indonesia. The methods used in this research include deepening the understanding of the concepts related to thermodynamic design, component design and assembly, and advanced simulation (dynamic and transient) of the system.

This research models an absorption chiller system with a condensation temperature input of 38°C and evaporation of 6°C to achieve an optimum COP of 0.313 and a generator outlet temperature of 84.4°C. The simulation shows that the ABS-WH1 configuration provides better energy and exergy performance compared to ABS-WH2 in cooling and water heating applications. The ideal heat exchanger is a finned tube type for the condenser and absorber, and shell and tube for the evaporator and generator. The integration of solar energy and electric heating addresses fluctuations in solar radiation, with the system's performance fluctuating according to changes in the hot water temperature in the storage tank.