

INTISARI

Sistem kogenerasi yang dikenal dengan *combined heat and power* (CHP) merupakan teknologi yang digunakan untuk menghasilkan energi termal selain energi utama yang berupa energi listrik. Energi termal dihasilkan dengan memanfaatkan gas yang terbuang dari cerobong pada temperatur yang masih tinggi. Pemanfaatan sistem kogenerasi bisa dikategorikan dalam dua jenis, yaitu untuk energi pemanas (*district heating*) dan untuk pengkondisian udara (*district cooling*). Untuk mengatur distribusi penggunaan energi sesuai dengan kebutuhan beban rendah dan beban tinggi, sistem kogenerasi memerlukan tangki penyimpanan energi termal (PET) stratifikasi. Tangki PET stratifikasi digunakan karena memiliki konstruksi yang sederhana dan mempunyai unjuk kerja yang handal.

Penelitian ini difokuskan pada variasi bentuk difuser terhadap unjuk kerja tangki PET stratifikasi. Penelitian ini dilakukan dengan eksperimen. Dua buah metode perhitungan yaitu metode perhitungan menggunakan SDR (*Sigmoid Dose Response*) dan metode visualisasi pada tangki berbentuk silinder berbahan akrilik digunakan pada eksperimen ini. Bahan akrilik pada tangki PET stratifikasi digunakan agar dapat dilakukan proses visualisasi. Metode visualisasi dilakukan untuk menentukan nilai teta (Θ) yang akan digunakan untuk menghitung ketebalan termoklin dengan persamaan SDR dan membandingkan ketebalan termoklin yang didapat menggunakan persamaan SDR dengan ketebalan termoklin hasil pengamatan menggunakan metode visualisasi. Variasi penelitian dilakukan dengan tiga jenis difuser yang berbeda yaitu difuser ring, segi delapan, dan radial plat dengan diameter yang sama ($\varnothing 16$ cm) dan tiga variasi debit yang berbeda yaitu 1,22 liter/menit, 1,27 liter/menit, dan 1,32 liter/menit. Penentuan unjuk kerja tangki PET stratifikasi dilakukan dengan mengamati ketebalan termoklin menggunakan formulasi matematis dengan analisa distribusi temperatur menggunakan persamaan SDR.

Hasil penelitian menunjukkan variasi bentuk difuser dan variasi debit mempengaruhi unjuk kerja tangki PET stratifikasi. Nilai teta (Θ) yang diperoleh untuk menghitung ketebalan termoklin dengan metode SDR adalah 0,08 dan unjuk kerja yang paling handal terhadap variasi difuser dan variasi debit adalah difuser ring dengan debit 1,22 liter/menit. Hal ini menunjukkan pencampuran air dingin dan air panas terpengaruh oleh mekanisme aliran saat air panas yang memasuki tangki PET. Aliran masuk yang tenang dan halus akan memperkecil terbentuknya termoklin.

Kata kunci: Tangki PET Stratifikasi, Variasi Difuser, SDR, Unjuk Kerja, Visualisasi, Validasi teta (Θ), Ketebalan Termoklin.

ABSTRACT

Cogeneration system, known as combined heat and power (CHP) is a technology used to generate thermal energy rather than the main electrical energy. Thermal energy is generated by utilizing waste gas from chimneys. Cogeneration systems can be implemented into two types, for heating energy (district heating) and for air conditioning (district cooling). In order to fulfill demand and supply energy, cogeneration systems require stratified thermal energy storage tank (TES). Stratified TES tank was used because it has a simple construction and have reliable performance.

This study is focused on variations of diffuser types. Performance evaluation of stratified TES tank that is thermocline thickness (W_{TC}), figure of merit ($FoM_{1/2}$), and cumulative energy stored (Q_{cum}) from 3 diffuser types at 3 charging. Two methods of calculations which are SDR calculation method and visualization calculation methods. Visualization method performed to determine the value of theta (Θ). Variations of research conducted by three different types of diffuser that is ring diffuser, octagonal, and radial plate of the same diameter ($\varnothing 16$ cm) and three different variations of charge 1,22 liters/minute, 1,27 liter/minute, and 1,32 liters/minute. Acrylic stratified tank TES is used in order to do the visualization process

The results showed a variety of shapes diffuser and variations charge affect performance of stratified TES tank. The value of theta (Θ) acquired to calculate the thickness of the thermocline with SDR method was 0,08 and the most reliable performance is the diffuser ring at the rate of 1,22 liters/minute because it has the smallest value of W_{TC} and the largest value of $FoM_{1/2}$. For value of Q_{cum} , radial plate diffuser with a debit 1,32 liters/minute has the largest value. This suggests mixing cold water and hot water are affected by the current flow mechanism of hot water that enters the TES tank. Inflows quiet and smooth will minimize the formation of the thermocline.

Keywords: Stratified TES tank, Diffuser Variation, SDR, Performance, Visualization, Validation Theta (Θ), Thickness of the Thermocline.