

INTISARI

Tangki penyimpan energi termal stratifikasi sering digunakan di suatu pembangkit kogenerasi untuk menyimpan energi termal yang dihasilkan dari pemanfaatan energi gas buang yang keluar dari cerobong turbin. Tangki ini sangat bermanfaat untuk pengaturan beban termal pada pengoperasian pembangkit kogenerasi, yaitu dengan menyimpan energi pada saat beban rendah dan mengalirkannya pada saat beban puncak. Penentuan parameter unjuk kerja tangki penyimpan energi termal stratifikasi merupakan hal yang penting, namun metode ini belum pernah diformulasikan. Pada penelitian ini dikembangkan metode baru menggunakan model mekanistik yang ditentukan dari fungsi regresi non linier dengan menggunakan analisa distribusi temperatur. Data distribusi temperatur didapatkan dari eksperimen dengan variabel difuser, variabel kedalaman awal air panas, dan waktu jeda pengisian. Selanjutnya model mekanistik tersebut dikembangkan untuk memformulasikan parameter-parameter unjuk kerja di dalam tangki penyimpan energi termal. Persamaan baru ini melengkapi persamaan SDR yang sudah dilakukan untuk mempresentasikan distribusi temperatur tangki penyimpanan energi thermal stratifikasi. Pada penelitian ini juga dilakukan uji eksperimental tangki penyimpan energi termal stratifikasi dengan variasi kedalaman air panas, waktu jeda, dan difuser.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa distribusi temperatur air di dalam tangki penyimpan energi termal stratifikasi dapat direpresentasikan dengan persamaan *Four Parameter Sigmoid* (FPS). Secara garis besar persamaan ini menghubungkan penyebaran temperatur dengan empat parameter, yaitu temperatur rata-rata air dingin, temperatur rata-rata air panas, titik tengah termoklin, dan gradien kemiringan termoklin. Dengan menggunakan persamaan FPS, beberapa parameter distribusi temperatur tangki penyimpan energi termal dapat dijabarkan secara matematis. Parameter-parameter tersebut adalah titik batas dan ketebalan termoklin, energi tersimpan kumulatif (Q_{cum}), serta unjuk kerja *Half-cycle Figure of Merit* ($FoM_{1/2}$). Dari uji eksperimen yang dilakukan diketahui bahwa jenis difuser, dan kedalaman awal air panas dan waktu jeda pengisian memiliki pengaruh terhadap nilai S . Nilai S berpengaruh terhadap ketebalan termoklin sehingga berpengaruh pula terhadap energi tersimpan kumulatif (Q_{cum}) dan rasio *Half-cycle Figure of Merit* ($FoM_{1/2}$) pada tangki PET stratifikasi. Metode dan formulasi yang dihasilkan dari penelitian ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan efisiensi perancangan dan pengoperasian tangki penyimpan energi termal stratifikasi di pembangkit kogenerasi.

Kata kunci : *Tangki Penyimpan Energi Termal Stratifikasi, Distribusi Temperatur, Four Parameter Sigmoid (FPS).*