

## INTISARI

Proses *discharging* pada TES merupakan fenomena penting karena pada saat pembekuan terjadi pelepasan energi termal yang dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Kendala umum yang biasa terjadi pada penelitian eksperimental dengan memakai beberapa tambahan variasi adalah sulitnya mengatur kondisi lingkungan dan kualitas parameternya. Oleh karena itu perlu dilakukan studi simulasi proses pembekuan *paraffin wax* menggunakan perangkat lunak ANSYS Fluent. Simulasi ini dapat membantu mempelajari karakterisasi proses pembekuan *paraffin wax* di dalam alat penukar kalor.

*Heat transfer fluid* (HTF) dialirkan melalui lubang inlet yang terletak pada garis sumbu tabung dengan mengasumsikan gesekan pada dinding diabaikan dan *heat loss* pada dinding luar diabaikan serta menggunakan laju aliran massa konstan sebesar 2 LPM. Proses simulasi dilakukan dengan membuat geometri dari tabung, *meshing* dengan nilai *orthogonal quality* 48%, input kondisi batas yang digunakan, atur batas konvergensi serta mengatur jumlah iterasi yang diinginkan lalu dilanjutkan dengan pengambilan data temperatur pada proses *discharging* dengan memvariasikan temperatur kondisi awal PCM.

Hasil simulasi CFD menunjukkan transfer kalor dari *paraffin* ke air pada awal *discharging* terjadi secara konduksi serta pengaruh gradien temperatur yang tinggi mengakibatkan penurunan temperatur *paraffin* berlangsung cepat sampai pada titik *solidification area*. Karakteristik pembekuan pada arah aksial lebih dominan terjadi terlebih dahulu pada daerah yang lebih dekat dengan saluran *inlet*. Sedangkan pembekuan pada arah radial dipengaruhi oleh gaya gravitasi, *paraffin* yang membeku akan memiliki densitas lebih besar sehingga pada tabung bagian bawah akan lebih banyak terjadi pembekuan dari tabung bagian atas. Variasi temperatur kondisi awal PCM mempunyai pengaruh yang besar terhadap proses *discharging*.

**Kata Kunci :** *Paraffin wax*, proses *discharging*, LHS, simulasi CFD.

## ABSTRAK

Discharging process in TES is an important phenomenon because at the time of solidification occurs the release of thermal energy that can be used for certain purposes. A common constraint in experimental research using some additional variations is the difficulty of regulating the environmental conditions and the quality of the parameters. It is therefore necessary to study the simulation process of solidification paraffin wax using ANSYS Fluent software. This simulation can help to study the characterization of the solidification paraffin wax process inside the heat exchanger.

Heat transfer fluid (HTF) is flowed through the inlet hole located on the tube axis line by assume wall friction is neglected and external wall heat loss is neglected, using a constant mass flow rate of 2 LPM. The simulation process is done by making the geometry of the tube, meshing with orthogonal quality value of 48%, input the boundary conditions used, set the convergence boundary and set the desired number of iterations then proceed with the temperature data at the discharging process by varying the temperature initial of PCM condition.

CFD simulation results show heat transfer from paraffin to water at the beginning of discharging occurs by conduction and the effect of high temperature gradient causes a rapid decrease in paraffin temperature to the point of solidification area. The freezing characteristic in the axial direction is more predominant in the area closer to the inlet line. While freezing in the radial direction is influenced by gravity, the frozen paraffin will have a greater density so that the lower tube will freeze more than the upper tube. The initial temperature variation of PCM has a large influence on the discharging process.

**Keyword :** Paraffin wax, discharging process, LHS, CFD simulations.