

BAB V PENTUP

5.1. Kesimpulan

Simulasi *Computational Fluid Dynamics* pelelehan dan pembekuan pada tangki *Thermal Energy Storage* dengan kapsul berisi *paraffin wax* dengan variasi debit air pada proses *charging* dan *discharging* secara kontinu telah dilakukan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah :

1. Debit aliran dapat mempengaruhi waktu pelelehan dan pembekuan, semakin besar debit alirannya maka waktu pelelehan dan pembekuan semakin cepat. Waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh pelelehan sempurna pada proses *charging* variasi 0.6 LPM yaitu 1,25 jam dan pada variasi 0.9 LPM membutuhkan waktu 2,9 jam.
2. Pada proses pembekuan waktu yang dibutuhkan untuk memperoleh pembekuan sempurna pada proses *discharging* variasi 1,5 LPM yaitu 0,65 jam dan pada variasi 2,5 LPM membutuhkan waktu 0,59 jam.
3. Besar nilai laju penyerapan kalor tertinggi terjadi pada proses *charging* variasi 0,9 LPM sebesar : 714,66 J/s pada air, 83,24 J/s pada PCM sensibel dan 250,68 J/s pada PCM laten. Sedangkan nilai penyerapan kalor pada proses *charging* variasi 0,6 LPM sebesar : 699,03 J/s pada air, 87,29 J/s pada PCM sensibel dan 231,41 pada PCM laten. Besar nilai pelepasan kalor tertinggi terjadi pada proses *discharging* variasi 2.5 LPM sebesar : 1658,08 J/s pada air, 107,56 J/s pada PCM sensibel dan 1530,05 J/s pada PCM laten. Sedangkan nilai pelepasan kalor pada proses *discharging* variasi 1,5 LPM sebesar : 1351,98 J/s pada air, 103,36 J/s pada PCM sensibel dan 1147,76 J/s pada PCM laten.
4. Besar nilai kenaikan temperatur tertinggi terjadi pada proses *charging* variasi 0,9 LPM sebesar : 14,27 °C/jam pada air dan 13,91 °C/jam pada PCM. Sedangkan kenaikan temperatur pada variasi 0,6 LPM sebesar : 13,95 °C/jam pada air dan 13,91 °C/jam pada PCM. Besar nilai penurunan

temperatur tertinggi terjadi pada proses *discharging* variasi 2,5 LPM sebesar : 33,11 °C/jam pada air dan 32,82 °C/jam pada PCM. Sedangkan penurunan temperatur pada variasi 1,5 LPM sebesar : 27,00 °C/jam pada air dan 26,57 °C/jam pada PCM.

5. Total durasi pengujian simulasi lebih lama daripada durasi pengujian eksperimen dalam mencapai hasil yang ditentukan. Nilai deviasi dari pengujian *charging* variasi 0.6 LPM yaitu 7,57 % dan pada variasi 0.9 LPM yaitu 13,38 %. Sementara Nilai deviasi dari pengujian *discharging* secara kontinyu variasi 1,5 LPM yaitu 19,44 % dan pada variasi 2,5 LPM yaitu 17,24 %.

5.2. Saran

Setelah melakukan penelitian ini, terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya antara lain :

1. Menggunakan nilai sifat fisik dan termal *paraffin wax* dengan nilai yang sesungguhnya.
2. Perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan *boundary condition* fluks kalor yang tersedia pada ANSYS Fluent dan nilai entalpi untuk mengetahui laju penyerapan atau pelepasan HTF dan PCM.
3. Memberi tambahan geometri berupa tangki dan *tube-sheet* untuk penempatan pipanya.
4. Nilai volume campuran PCM pengujian simulasi sama dengan volume campuran PCM pengujian eksperimen.
5. Acuan temperatur pada pengujian simulasi sama dengan pengujian eksperimen.
6. Posisi inlet dan outlet diubah seperti heat exchanger sehingga pelelehan dan pembekuan terjadi secara keseluruhan dan merata.