

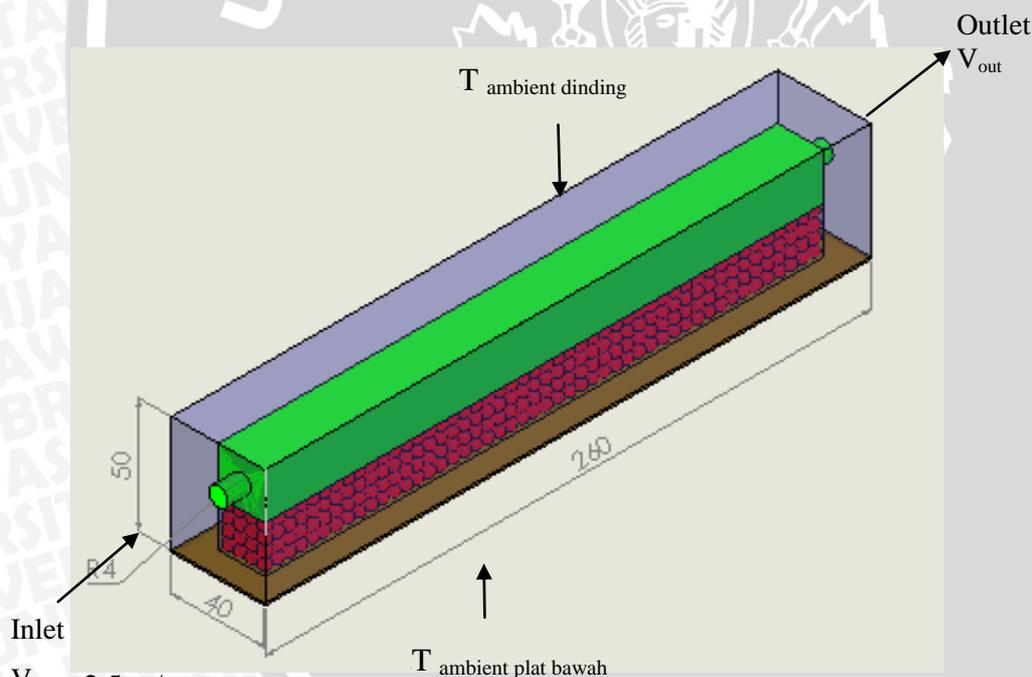
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara numerik dengan menggunakan *software CFX* yang terdapat dalam ANSYS 14.5 *Workbench*, sehingga dapat diketahui pengaruh konduktivitas termal pada *porous media chamber* terhadap perpindahan panas pada *porous media* dibawah aliran *saturated vapor*. Di samping itu juga dilakukan studi literatur untuk memperoleh informasi tambahan mengenai masalah perpindahan panas secara konduksi dan konveksi.

3.2 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini akan dilakukan simulasi tentang aliran fluida *saturated vapor* pada *porous media chamber*. Adapun instalasi percobaan *porous media chamber* yang digunakan dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



$$V_{in} = 2,5 \text{ m/s}$$

$$T_{in} = 323 \text{ K}$$

Gambar 3.1 Skema Simulasi

Keterangan skema:



= Dinding kaca



= *Saturated vapor*



= Media berpori



= Plat tembaga tebal 1 mm

P_{out} = Tekanan keluar

$T_{ambient\ dinding}$ = Temperatur dinding fluida [K]

$T_{ambient\ plat\ bawah}$ = Temperatur plat bawah [K]

T_{in} = Temperatur *saturated vapor* masuk [K]

V_{in} = Kecepatan tangensial *saturated vapor* masuk [m/s]

V_{out} = Kecepatan *saturated vapor* keluar [m/s]

3.3 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini variabel yang digunakan adalah :

a) Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang ditentukan oleh seorang peneliti dan besarnya tidak dipengaruhi oleh variabel lainnya. Variabel bebas pada penelitian ini adalah konduktivitas termal material pada *porous media*. Material yang akan divariasikan adalah tembaga, baja (C=1%), dan keramik (*brick fireclay*).

b) Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang besarnya dipengaruhi oleh variabel bebas yang telah ditentukan di atas. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah besarnya perpindahan panas pada *porous media*.

c) Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang besarnya dapat diubah dengan interval tertentu untuk mengetahui hubungan antara konduktivitas termal terhadap perpindahan panas pada *porous media*. Variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- Temperatur masuk *saturated vapor* 323 K
- Temperatur ambient dari dinding 298 K
- Temperatur ambient dari plat tembaga 283 K
- Kecepatan masuk *saturated vapor* 2,5 m/s
- Tekanan *saturated vapor* yang digunakan 1 atm

- Porositas yang digunakan 38 %

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Studio Perancangan dan Rekayasa Sistem Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya dengan spesifikasi komputer yang digunakan sebagai berikut :

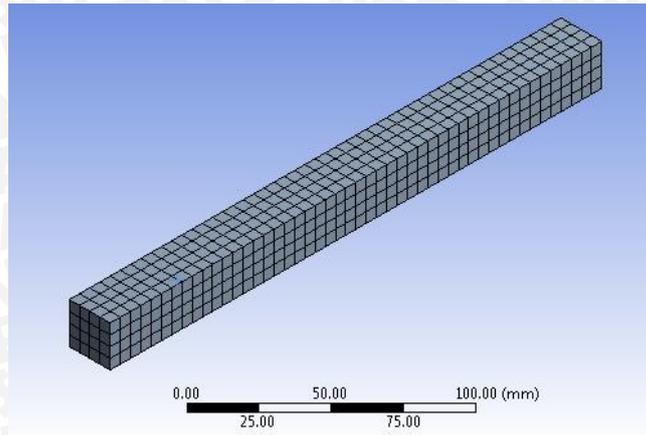
- RAM : 4096 MB
- *Operating system* : Windows 7 Enterprise 64-bit (6.1, Buld 7600)
- *Processor* : Intel(R)Core(TM) i3-2120 @ 3,30GHz(4 CPUs),
~3,3GHz
- Total Memori : 12,9 GB

Sedangkan waktu penelitian adalah bulan oktober - selesai

3.5 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan analisa mengenai pengaruh variasi konduktivitas termal terhadap *porous media*. Adapun langkah – langkah dalam penelitian ini adalah :

1. Memodelkan *porous media chamber* dengan ukuran bentuk, menentukan material bahan yang akan digunakan pada penelitian, dan menentukan batas – batas kondisi yang diinginkan.
2. *Meshing*, yaitu pembagian suatu model atau geometri menjadi banyak elemen yang kemudian dihasilkan node - node yang nantinya bisa dipergunakan dalam perhitungan persamaan secara metode elemen hingga. Semakin kecil elemen yang dibentuk maka akan semakin besar pula persamaan elemen hingga yang diselesaikan oleh *software* yang juga berakibat pada beban komputer, namun hasil yang akan diperoleh akan semakin akurat dikarenakan node yang dihasilkan juga semakin banyak. Melakukan *meshing* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2. Pada *porous media* dan pada *chamber* menggunakan jenis elemen heksahedron.



Gambar 3.2 *Grid generation (meshing)* domain fisik pada *chamber* dan *porous media*
 Sumber : Ansys © Workbench 14,5

3. Mengalirkan *saturated vapor* pada *porous media chamber*.

3.6 Langkah – Langkah Simulasi pada *Software Ansys*

Proses ini dilakukan menggunakan *Software ANSYS CFX 14.5*. Langkah – langkah proses simulasi dibagi menjadi 3 tahap, yaitu :

1. *Pre processing*
2. *Solution*
3. *Post processing*

3.6.1 *Pre – processing*

Pada tahap *preprocessing* akan dilakukan pemodelan meliputi :

1. *Import geometri porous media chamber* yang dimodelkan dari *software Solidwork*. File tersebut dalam bentuk *file type (.igs)*
2. Menentukan jenis sistem analisis
3. Memasukkan *material properties* untuk *porous media*, dinding, plat, dan *saturated vapor*.
4. Melakukan *meshing* pada semua bagian *body porous media*.

3.6.2 *Solution*

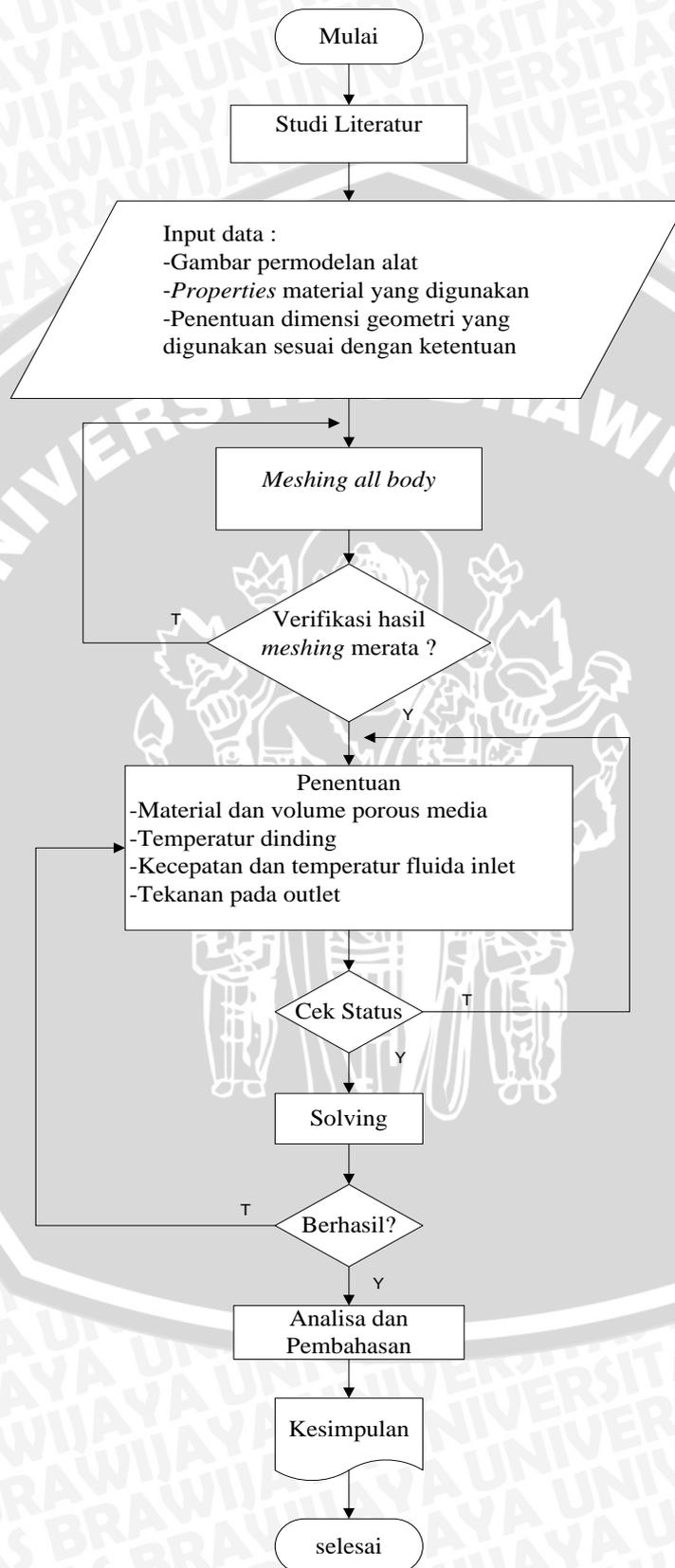
Pada tahap ini mendefinisikan jenis hasil yang akan ditampilkan yang mengacu kondisi batas sebelumnya.

3.6.3 *Postprocessing*

Pada tahap ini dilakukan analisis hasil yang telah dilakukan ke dalam grafik maupun tabel. Pada penelitian ini dilakukan analisis yaitu gradien temperatur dan perpindahan panas. Kemudian hasil yang muncul akan digunakan pada simulasi berikutnya untuk mengetahui optimasi perpindahan panas yang terjadi.

3.7 Diagram Alir Penelitian

Alur pemikiran yang dilakukan dalam penelitian ini dapat digambarkan seperti gambar 3.3 berikut



Gambar 3.3 : Diagram alir penelitian