

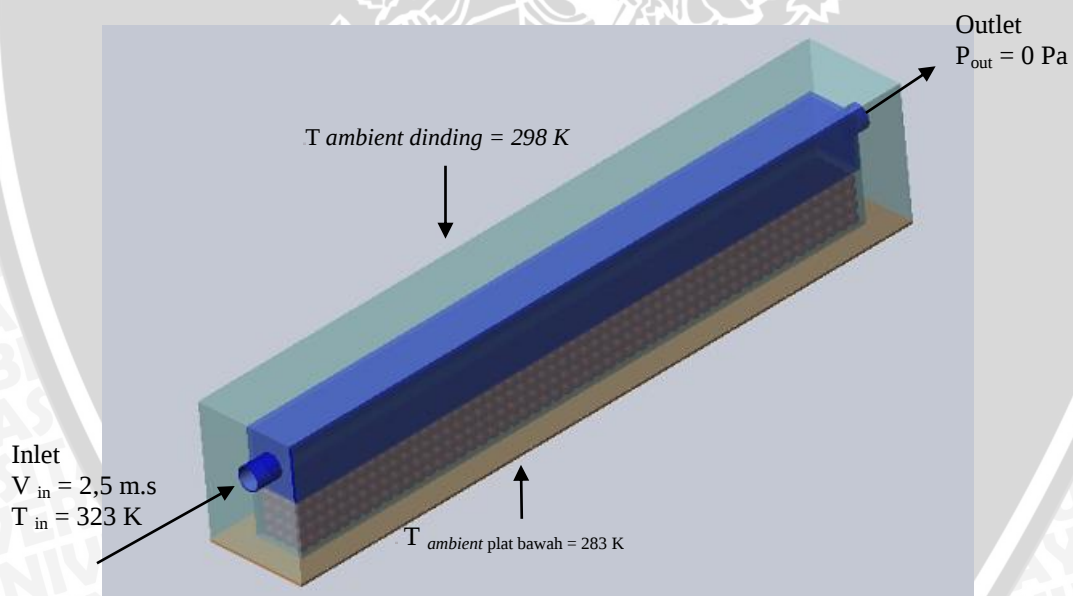
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan secara simulasi dengan menggunakan *software* ANSYS 14.5 *Workbench*. Untuk mengetahui pengaruh *relative humidity* vapor terhadap gradien temperatur dan perpindahan panas pada *porous media*. Selain itu juga dilakukan studi literatur untuk memperoleh ilmu tambahan mengenai masalah perpindahan panas.

3.2 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini akan dilakukan simulasi mengalirkan fluida *vapor* secara tangensial pada *porous media chamber*. Berikut ini *test section porous media* dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Skema Simulasi

Keterangan skema:

	= Dinding kaca
	= Vapor
	= Media berpori aluminium
	= Plat tembaga tebal 1 mm

P_{out}	= Tekanan keluar
$T_{ambient \text{ dinding}}$	= Temperatur dinding fluida [K]
$T_{ambient \text{ plat bawah}}$	= Temperatur plat bawah [K]
T_{in}	= Temperatur <i>vapor</i> masuk [K]
V_{in}	= Kecepatan tangensial <i>vapor</i> masuk [m/s]
V_{out}	= Kecepatan <i>vapor</i> keluar [m/s]

3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

a.) Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah besar RH (*relative humidity*) *vapor* saat masuk dalam *porous media chamber*. Besarnya RH (*relative humidity*) yang akan divariasikan adalah 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 99,9% kelembaban uap dijaga hampir jenuh untuk mengetahui gradien temperatur dan perpindahan panas yang terjadi sebelum jenuh

b.) Variabel Terikat

Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah besarnya gradien temperatur dan perpindahan panas pada *porous media*.

c.) Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang besarnya dapat diubah dengan interval tertentu untuk mengetahui hubungan antara besarnya pengaruh *relative humidity* *vapor* terhadap gradien temperatur dan perpindahan panas pada *porous media*. Variabel kontrol yang digunakan dalam penelitian ini adalah

- Fluida yang digunakan dalam simulasi ini adalah *vapour*.
- Jumlah *inlet* (saluran masuk) yang digunakan tetap, yaitu 1.
- Simulasi dilakukan dengan porositas konstan dengan porositas 38%
- Hasil simulasi ditampilkan dalam bentuk kontur.
- Temperatur masuk *vapor* 323 K
- Temperatur ambient dari dinding 298 K
- Temperatur ambient dari plat tembaga 283 K
- Material yang digunakan untuk *porous media* adalah *porous* aluminium
- Kecepatan masuk *vapor* 2,5 m/s

3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

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

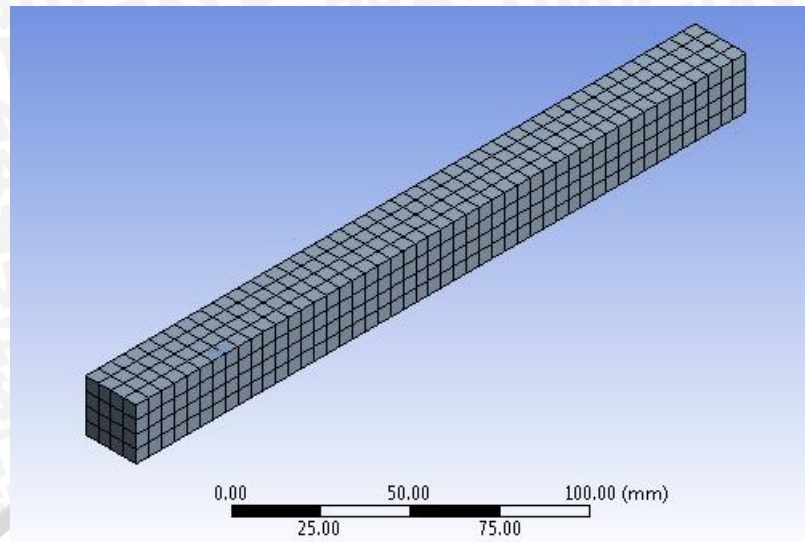
- RAM : 4096 MB
- Operating system : Windows 7 Enterprise 64-bit (6.1, Buld 7600)
- Processor : Intel(R)Core(TM) i3-2120 @ 3,30GHz(4 CPUs), ~3,3GHz
- Total Memori : 12,9 GB

Sedangkan waktu penelitian adalah bulan Oktober 2015 sampai November 2015.

3.5 Prosedur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan analisa mengenai pengaruh *relative humidity* vapor terhadap spektrum temperatur dan perpindahan panas pada *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 proses membagi geometri menjadi elemen – elemen yang kemudian menghasilkan node – node yang dapat digunakan dalam perhitungan komputasi secara elemen hingga. Semakin kecil elemen yang dibentuk semakin besar pula persamaan yang harus diselesaikan oleh *software* dan menyebabkan beban komputer akan semakin besar akan tetapi semakin kecil elemen yang dibentuk semakin akurat hasil yang diperoleh dikarenakan node yang dihasilkan sangat banyak. Terdapat dua cara untuk melakukan *meshing*, yaitu dengan cara manual dan cara otomatis Melakukan *meshing* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.2



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

Jumlah *meshing* pada *porous media chamber* menggunakan elemen heksahedron dengan jumlah *meshing* 768 elemen

1. Menentukan *boundary conditions* dan *material properties* yang digunakan
2. Mengalirkan vapor pada *porous media chamber*
3. Didapatkan hasil dalam bentuk kontur pada *porous media* dan dilakukan analisa.

3.6 Langkah – Langkah Simulasi pada Software

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

1. *Preprocessing*
2. *Solution*
3. *Postprocessing*

3.6.1 *Pre – processing*

Pada tahap ini dilakukan pemodelan :

1. Import file geometri *porous media chamber* yang sudah dimodelkan dari software Solidwork dalam bentuk *file type* (.igs) ke dalam software analisis Ansys 14.5 CFX.
2. Menentukan jenis sistem analisis
3. Memasukkan *material properties* untuk *porous media*, dinding, pelat, dan vapor.
4. Melakukan *meshing* pada semua bagian *test section porous media*.
5. Menentukan *material properties* fluida dan besarnya *relative humidity vapor* yang akan dilewatkan pada *porous media* sesuai dengan prosedur pengujian.

3.6.2 *Solution*

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

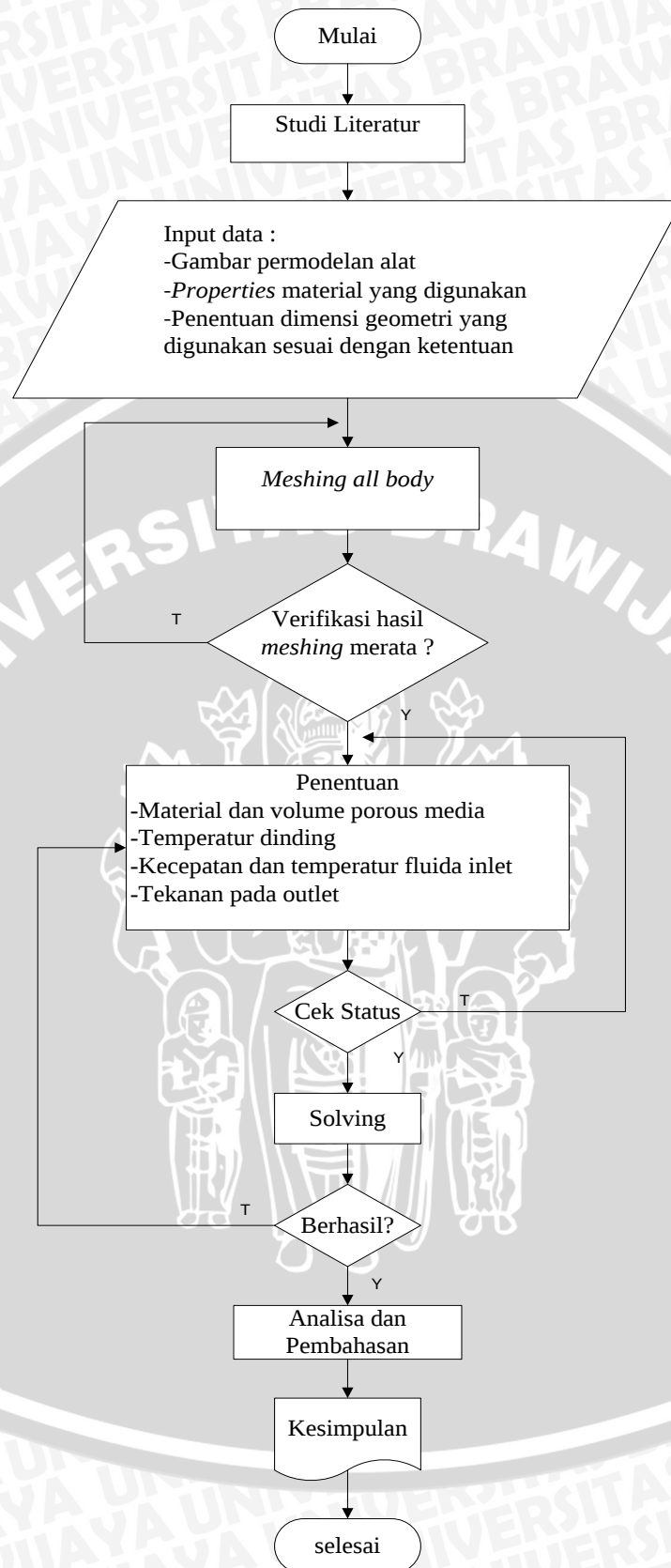
3.6.3 *Postprocessing*

Menganalisis hasil dari proses simulasi yang telah dilakukan ke dalam tabel maupun grafik. Dalam penelitian ini dilakukan analisis gradien temperatur dan 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