

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini kita ketahui bahwa teknologi berkembang dengan pesat. Perkembangan ini berbanding lurus dengan kebutuhan hidup manusia, Pada saat ini jumlah produk semakin bermacam-macam dengan berbagai jenis, oleh karena itu juga dibutuhkan peningkatan kemampuan perpindahan panas yang baik. Perpindahan panas memiliki peran yang penting bagi industri dan lingkungan. Maka dari itu juga dibutuhkan suatu alat untuk memperbaiki atau meningkatkan luas permukaan perpindahan panas. Terdapat beberapa metode untuk meningkatkan luas permukaan perpindahan panas yaitu dengan menggunakan *heat exchanger* dan sirip.

Seiring dengan berkembangnya teknologi dikembangkan suatu alat yang memiliki fungsi sama yaitu untuk meningkatkan luas permukaan perpindahan panas, yang disebut media berpori (*porous media*). Media berpori (*porous media*) adalah suatu fasa padat kontinu yang memiliki ruang kosong yang banyak, atau pori-pori di dalamnya. Misalnya: *sponges*, *cloths*, kertas, pasir, *filters*, batubata, batuan. Selain itu *Porous media* memiliki kemampuan meng-ekstrak moist dan memisahkan fase liquid dan gas, dan mengendalikan kelembaban. Penelitian mengenai *porous media* ini berkembang sangat pesat. Berikut adalah penelitian sebelumnya yang melakukan penelitian tentang *porous media*.

Rachid Kibboua (2004) telah melakukan penelitian secara komprehensif tentang kondensasi laminar yang ditanam pada *porous media*. Dalam penelitian tersebut, pipa elips ditanam pada media berpori yang diisi dengan uap jenuh dengan mengambil tekanan eksternal berupa arsiran dan tegangan permukaan. Dan ditemukan hasil yang menunjukkan bahwa tabung dengan bagian elips yang ditanam pada media berpori memiliki tingkat yang lebih baik daripada transfer panas sebuah tabung silinder yang tidak ditanam pada media berpori. Kemudian ditemukan peningkatan yang signifikan dalam transfer panas saat menggunakan bahan berpori sedangkan tegangan permukaan tidak memiliki dampak yang berarti.

Frantisek Stepanek. (2006) melakukan penelitian dengan cara simulasi untuk mengetahui karakteristik media berpori dengan metode kapilaritas kondensasi. Penelitian tersebut menggunakan dua langkah yaitu simulasi dari kapilaritas kondensasi yang

diberikan pada media berpori dengan melihat volume cairan, dan kemudian evaluasi metode dengan melihat distribusi ukuran pori yang dihitung dari fraksi yang diisi dengan volume cairan dan vapor. Kemudian didapatkan hasil, terdapat distribusi ukuran pori yang berbeda-beda, Kemudian pori dikelompokkan menjadi 3 kelompok media berpori yang ditinjau dari strukturnya. Yang pertama vycor glass, kedua nano partikel dan yang ketiga *porous solid* yang terbuat dari bahan yang padat

Eko Siswanto (2011) melakukan eksperimental *porous media* dengan mengamati kondensasi laminar tujuannya adalah agar diketahui bagaimana pengaruh perlakuan ambien temperatur terhadap aliran dinamik migrasi kondensat pada *porous media* dengan RH yang berbeda. Kemudian hasil dari penelitian eksperimental tersebut terbukti bahwa aliran yang diteliti tidak hanya seragam (dominan periodik), tetapi juga ditemukan aliran tidak seragam.

A. Alahmer (2011) melakukan studi dengan menghitung pengaruh perubahan kelembaban relatif pada jumlah panas yang dibuang dari kompartemen penumpang dan efek kelembaban relatif melalui desain pendinginan. Kemudian didapatkan hasil semakin besar kelembaban relatif dalam penumpang kompartemen, maka semakin berkurang jumlah panas yang dibuang sehingga membuat sistem AC lebih efisien dalam hal konsumsi bahan bakar.

Haykal (2013) melakukan penelitian menggunakan metode numerik berbasis CFD (*Computational Fluid Dynamics*) dengan memvariasikan posisi *inlet* terhadap perpindahan panas dan massa pada *cooling tower*. Dari simulasi numerik didapat adanya variasi posisi inlet memberikan perbedaan distribusi temperatur maupun kelembaban relatif sepanjang ruangan *cooling tower*, namun tidak memberikan perbedaan yang cukup signifikan di sisi keluaran *cooling tower*.

Dikarenakan menurut penelitian sebelumnya untuk mengetahui perilaku perpindahan panas pada *porous media* dibutuhkan analisis yang lebih komprehensif dan visualisasi yang lebih jelas tentang hubungan perpindahan panas, dan untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang pengaruh *relative humidity* selama perpindahan panas pada *porous media* oleh karena itu penelitian ini dilakukan secara simulasi dengan menggunakan *software* ANSYS 14.5. Salah satu tujuan dilakukan simulasi adalah untuk mengetahui sifat aliran fluida. Dengan simulasi diharapkan mampu melihat visualisasi dan keakuratan hasil pengaruh variasi *Relative Humidity* terhadap gradien temperatur dan perpindahan panas pada *porous media* lebih tepat. Simulasi tersebut diharapkan mengurangi terjadinya *trial and error* saat eksperimental nyata dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas maka ditarik suatu rumusan masalah yaitu : Bagaimana pengaruh *relative humidity vapor* terhadap gradien temperatur dan perpindahan panas pada *porous media*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Atmosfer, temperatur dan kondisi lingkungan dianggap konstan pada kondisi kamar.
2. Dalam *porous media* aliran fluida dianggap dalam kondisi *steady*

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *relative humidity vapor* terhadap gradien temperatur dan perpindahan panas pada *porous media* secara simulasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Dalam penelitian secara simulasi ini diharapkan mampu memperoleh beberapa manfaat antara lain :

1. Mengembangkan ilmu yang didapat selama perkuliahan mengenai perpindahan panas.
2. Mengetahui besar pengaruh perubahan *relative humidity vapor* terhadap gradien temperatur dan perpindahan panas pada *porous media* yang efektif guna memenuhi kebutuhan manusia.
3. Mengurangi terjadinya *trial and error* pada saat eksperimen nyata dilakukan.