

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan teknologi dewasa ini perlu diakui bahwa sangat mengalami suatu kemajuan yang sangat pesat sekali, hal ini dapat di ketahui dengan semakin banyaknya produk teknologi yang diproduksi setiap saatnya. Produk-produk tersebut bertujuan selain untuk memenuhi perkembangan, dimaksudkan juga untuk memenuhi kebutuhan manusia. Kebutuhan dunia akan energi dari tahun ke tahun semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan kemajuan teknologi dan industri di seluruh negara secara umum membutuhkan energi sebagai sumber tenaga untuk melangsungkan kemajuan teknologi dan industrinya. Sementara itu, ketersediaan energi di dunia semakin menipis.

Berbagai penelitian konversi energi yang di lakukan saat ini adalah dengan meningkatkan laju perpindahan kalor dengan menggunakan *heat exchanger*. *Heat exchanger* merupakan alat penukar kalor yang tujuan utamanya mentransferkan kalor dari satu fluida ke fluida yang lain. Fluida yang biasa digunakan adalah air atau gas. Energi yang dibawa oleh air atau gas di transferkan melewati dinding pelat atau pipa untuk mendapatkan laju perpindahan kalor dan efektifitas *heat exchanger* sesuai yang di inginkan.

Untuk mendapatkan kinerja *heat exchanger* agar lebih efektif bisa dilakukan dengan cara memperbaiki *thermal properties*, Salah satu cara untuk meningkatkan perpindahan panas adalah memperbaiki *thermal properties* fluida, khususnya konduktivitas termal. Kebanyakan fluida konvensional yang digunakan memiliki konduktivitas termal yang rendah. Dengan menambahkan partikel padat ukuran nanometer dengan konduktivitas panas yang tinggi diharapkan dapat memperbaiki *thermal properties* fluida, terutama konduktivitas termal. Istilah "*nanofluid*" pertama kali diperkenalkan oleh Choi (1995), yang didefinisikan sebagai fluida dasar yang ditambah (*suspend*) partikel padat ukuran nanometer (<100nm) yang berfungsi untuk memperbaiki *thermal properties* fluida. Secara umum *thermal properties* fluida yaitu konduktivitas termal, viskositas, dan densitas nanofluida meningkat sebanding dengan peningkatan prosentase volume partikel, sebaliknya panas jenis turun sebanding dengan peningkatan prosentase volume. Pada proses perpindahan panas konveksi,

peningkatan konduktivitas termal nanofluida diharapkan meningkatkan perpindahan panas dalam aliran tanpa membawa dampak terhadap penggunaan energi. Untuk fluida murni, peningkatan koefisien perpindahan panas sebanding dengan konduktivitas termal fluida, sedangkan penggunaan energi sebanding dengan viskositas fluida. Semakin tinggi viskositas fluida semakin besar energi yang dibutuhkan untuk menggerakkan fluida dalam sistem. Peningkatan viskositas nanofluida membawa dampak terhadap penggunaan energi (*pumping power*), sehingga peningkatan koefisien perpindahan panas berkompetisi dengan peningkatan *pumping power* karena gesekan. Ketika peningkatan perpindahan panas lebih besar dibandingkan dengan kerugian akibat peningkatan penggunaan energi, maka nanofluida layak digunakan sebagai fluida kerja perpindahan panas.

Perkembangan dalam teknologi nano telah menciptakan suatu kelas fluida baru dan agak khusus, disebut nanofluida, yang muncul sebagai fluida yang memiliki potensi yang besar untuk aplikasi pendinginan. Istilah nanofluida berarti dua campuran fase dimana fase yang kontinu biasanya cairan dan fase yang terdispersi terdiri dari nanopartikel padat yang sangat halus, berukuran 1 – 100 nm. Beberapa dispersi nanopartikel dari keperluan rekayasa sebenarnya dibuat dan secara komersial tersedia. Telah dibuktikan bahwa sifat-sifat termal dari campuran yang terbentuk secara signifikan lebih tinggi daripada fluida dasarnya.

Oleh karena itu, dalam skripsi ini akan dibahas mengenai laju perpindahan kalor dari masing-masing fluida pendingin yang pada akhirnya didapatkan karakteristik dari fluida tersebut. Sehingga dengan adanya karakteristik tersebut, akan memudahkan pembaca dalam menentukan jenis nanofluida yang akan bagus untuk digunakan sebagai fluida pendingin pada alat penukar kalor.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang diatas, dapat diambil rumusan masalah yang akan diteliti yaitu bagaimana pengaruh prosentase nanopartikel dalam media pendingin terhadap konsentrasi laju perpindahan panas pada suhu dinding konstan.

1.3 Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan masalah, maka dalam penelitian ini digunakan beberapa batasan sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada sebuah model instalasi *double pipe heat exchanger*

2. Kondisi dianggap *steady state*
3. Dianggap tidak ada kerak di bagian dalam pipa
4. Dianggap dinding pipa luar terisolasi sempurna

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan nanofluid sebagai fluida pendingin terhadap laju perpindahan kalor.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Agar masyarakat mengetahui jenis fluida pendingin yang paling baik dalam hal menukar kalor.
2. Sebagai perwujudan sumbangsih terhadap masyarakat umum sebagai sarjana Teknik Mesin.
3. Memberikan dasar penelitian selanjutnya mengenai alat penukar kalor, khususnya untuk peningkatan unjuk kerja dari alat penukar kalor.

