

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan di bidang teknologi semakin berkembang, terutama dibidang otomotif. Performa kerja mesin otomotif tidak jauh dari sistem pendingin mesin, salah satunya penggunaan fluida. Sifat dari fluida memberikan efek baik pada efisiensi heat exchanger, contoh dari fluida kerja antara lain air, oli mesin dan ethylene glycol, tersebut dinamakan fluida konvensional yang mempunyai karakter penular kalor rendah dibandingkan benda padat lainnya. Walaupun penelitian, riset dan pengembangan telah praktikan akan tetapi efisiensi heat exchanger masih kurang. Sehingga diperlukan penelitian untuk menaikkan efektivitas penular kalor dari suatu fluida konvensional.

Perkembangan teknologi penggunaan nanofluida di jaman sekarang menghasilkan fluida termal yang besar pada aplikasi pendingin. Nanofluida gabungan antara dua fase berkelanjutan. Nanofluida lebih unggul dari fluida konvensional yang sejak dulu sudah di buktikan bahwa sifat termal pada ukuran padat dari nano partikel lebih kecil kurang dari 50 nano meter. Beberapa penelitian berlangsung, fluida yang cair dan dispersi yang tersusun dari nano jenis baru, merupakan bentuk yang perlu ada pengembangan efisiensi energi penular kalor. Fluida penular panas adalah jenis fluida yang konvensional antara lain seperti air, minyak mesin, ethylene glycol, benda tersebut memiliki sifat penular yang rendah dari pada jenis benda lainnya. Meskipun perkembangan dan riset yang telah dilakukan hanya fokus pada persyaratan penular kalor. Pada saat ini banyak di lakukan penelitian menyangkut tentang nanofluida pada radiator mobil yang begitu bermanfaat dampaknya untuk di teliti.

Penelitian mengenai nanofluida juga di lakukan oleh (Naraki et al., 2013) meneliti tentang koefisien perpindahan panas pada nanofluida /air pada radiator mobil dengan menggunakan metode eksperimen yang menunjukkan bahwa koefisien perpindahan panas keseluruhan dengan

nanofluida lebih dari cairan fluida dasar. Penelitian yang berkelanjutan juga dilakukan oleh (Peyghambarzadeh et al., 2011) meneliti kinerja perpindahan panas radiator mobil menggunakan cara metode menghitung koefisien perpindahan panas keseluruhan sesuai teknik 3-NTU konvensional yang hasilnya bahwa kedua nano fluida menunjukkan koefisien perpindahan panas ke seluruh yang lebih besar daripada air hingga 9%. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Moraveji et al., 2011) yang meneliti tentang efek perpindahan panas konvektif pada aliran nano fluid disuatu daerah dengan tabung fleks panas konstan dengan metode dinamika fluida komputasi CFD yang hasilnya bahwa data yang di perkirakan begitu baik dengan data eksperimental diperoleh dari literatur, kesalahan maksimum sekitar 10%. Selanjutnya diteliti oleh (Akbari et al., 2011) yang meneliti campuran laminar pada Al_2O_3 water nanofluids oleh fase tunggal dan tiga dengan menggunakan metode CFD tiga model, dua fase yang hasilnya dihitung untuk dua angka reynolds (1050 dan 1600) dan tiga konsentrasi volume nano partikel (<2%). Penelitian yang sama selanjutnya dilakukan oleh (Demir et al., 2011) yang meneliti aliran konveksi paksa nanofluida yang terdiri dari air dengan nano partikel TiO_2 dan Al_2O_3 dalam tabung horizontal dengan suhu dinding konstan dengan menggunakan metode numerik yang hasil panas meningkat karena kehadiran nano partikel dalam cairan.. (Vajjha et al., 2010) meneliti nanofluida Al_2O_3 dan CuO pada etilen glychol dan campuran air menggunakan metode CFD 3 dimensi aliran laminar dan heat transfer pada pipa rata radiator mobil yang hasilnya koefisien heat transfer meningkat dan faktor gesekan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi pada nanofluida, penurunan tekanan meningkat seiring meningkatnya konsentrasi. Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Pantzali et al., 2009) yang meneliti efek dan penggunaan nanofluida pada penukar panas miniatur piring (PHE) dengan permukaan termodulasi. Metode yang di gunakan eksperimental dan numerik yang hasilnya laju aliran volumetrik nanofluid yang dibutuhkan lebih rendah, maka dari itu air menyebabkan penurunan tekanan yang lebih rendah.

Penelitian nanofluida menggunakan metode CFD masih jarang di lakukan oleh mahasiswa. Karena itu pada penelitian ini akan mempelajari tentang pengaruh konsentrasi nanofluida TiO_2/air terhadap peforma perpindahan panas radiator mobil. Metode penelitian yang akan di gunakan adalah dengan software Computational Fluid Dynamics (CFD). Untuk mendapatkan hasil maksimal maka parameter akan di pelajari pada penelitian adalah pengaruh konsentrasi nanofluida terhadap performa perpindahan panas pipa radiator mobil.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi larutan terhadap koefisien perpindahan panas nanofluida TiO_2/air .
2. Bagaimana pengaruh 9000-23000 Reynolds number terhadap koefisien perpindahan panas nanofluida TiO_2/air .

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi kepada koefisien perpindahan panas nanofluida TiO_2/air .
2. Mengetahui pengaruh 9000-23000 Reynolds Number terhadap koefisien perpindahan panas nanofluida TiO_2/air .

1.4 Batasan Masalah

Untuk batasan masalah, perlu pembahasan yang fokus pada permasalahan maka ruang lingkup hanya di batasi sebagai berikut :

1. Tipe nanofluida yang diteliti adalah TiO_2/air .
2. Konsentrasi larutan 0,1%,0,5%, 1%, 1,5%.
3. Bilangan Reylonds bervariasi mulai rentang 9000-23000.
4. Temperatur udara sekitar dianggap konstan.
5. Fase fluida yang diteliti adalah fase tunggal.
6. Data yang di ambil dari simulasi adalah koefisien perpindahan panas.

7. Software yang digunakan CFD ANSYS-FLUENT.

1.5 Manfaat Penelitian Atau Perencanaan

1. Memberikan pengetahuan tentang manfaat nanofluida TiO_2 /air terhadap peningkatan perpindahan koefisien panas pada pipa radiator.
2. Memberikan pengetahuan tentang cara melakukan analisa nanofluida untuk meningkatkan koefisien perpindahan panas radiator mobil dengan metode simulasi.

