

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zirkonia (ZrO_2) merupakan salah satu material refraktori (bahan tahan panas) yang memiliki sifat polimorf, kerapatan, dan kekerasan yang tinggi, dan memiliki sifat konduktivitas panas yang rendah dibandingkan air, serta memiliki sifat biokompatibel[1]. Zirkonia memiliki aplikasi dalam bidang medis maupun industri, seperti refraktori dan biomaterial. Salah satu sumber zirkonia di alam yaitu pasir zirkon ($ZrSiO_4$) yang tersebar di wilayah Indonesia seperti Kepulauan Riau, daerah Kalimantan dan Bangka Belitung[2].

Nanofluida adalah cairan yang dibuat dengan mendispersi suatu partikel berukuran nano ke dalam cairan dasarnya [3]. Penelitian nanofluida dari senyawa zirkonia saat ini mulai dikembangkan oleh beberapa orang untuk mengetahui besarnya *heat transfer* yang terjadi dengan air dari senyawa zirkon yang digunakan untuk pendingin reaktor nuklir[4]. Pada penelitian tersebut ditunjukkan bahwa proses pendinginan dengan nanofluida cukup menjanjikan. Zirkonia juga memiliki kestabilan kimia yang baik, artinya zirkonia tidak teroksidasi oleh senyawa O_2 . Oleh Karena itu zirkonia dipilih sebagai material dalam pembuatan nanofluida ini.

Pemanfaatan senyawa zirconium yang melimpah dapat dilakukan dengan mengekstrasi menjadi $ZrClO_2 \cdot 8H_2O$ kemudian mensintesis menjadi partikel yang berukuran nano ZrO_2 dimana partikel yang berukuran nano tersebut akan dicampurkan dengan fluida sehingga akan membentuk nanofluida dari senyawa $ZrClO_2 \cdot 8H_2O$. Nanofluida ini kemudian akan diuji ke dalam alat model radiator sebagai cairan pendingin pada alat tersebut. Dengan penambahan nanofluida dari senyawa $ZrClO_2 \cdot 8H_2O$ diharapkan proses pendinginan akan lebih baik.

Untuk membuat radiator menjadi sebuah alat transfer panas yang baik maka diperlukan pemilihan cairan pendingin radiator yang memiliki sifat fisik yang dapat menyerap panas dengan cepat sehingga mesin mobil tidak panas (*Overheating*). *Overheat* pada mesin bisa diakibatkan karena kipas tidak bekerja atau rusak, sehingga pendinginan tidak maksimal. Bisa juga diakibatkan oleh lubang pipa dalam radiator tersumbat. Dimana hal ini bisa terjadi jika menggunakan air sebagai cairan radiator[5].

Untuk mempertahankan mesin agar tetap bekerja secara konstan pada suhu ideal, maka sistem pendingin tidak hanya mencegah terjadinya *overheat* (terlalu panas). Sistem pendingin sangat ditentukan oleh penggunaan cairan sebagai fluida kerja. Pemanfaatan nanofluida diketahui dapat meningkatkan performa dari radiator[choi,2006]. Sifat termal suatu cairan merupakan fungsi yang sangat penting dalam pemanasan maupun aplikasi dalam proses industri, konduktivitas suatu bahan merupakan komponen fisik terpenting untuk menentukan performa heat transfer. Proses perpindahan panas merupakan proses terpenting dalam proses pendinginan. Perpindahan panas yang baik akan membuat proses pendinginan menjadi lebih efektif dan efisien.

Penelitian sebelumnya menemukan bahwa konduktivitas termal meningkat seiring dengan berubah-ubahnya konsentrasi ZrO_2 nanopartikel yang digunakan[6]. Penelitian ini akan diteliti pengaruh nanofluida pada proses pendinginan dari alat berupa model dari radiator. Kemudian dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan nanofluida terhadap kinerja dari sebuah radiator.

1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan pada tugas akhir ini adalah bagaimana mengekstraksi Zirkonium dari pasir zircon dan mensintesis ZrO_2 dari ZOC kemudian dari ZrO_2 dibuat menjadi nanofluida dan mengetahui pengaruh nanofluida terhadap kerja model radiator.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada penelitian tugas akhir ini adalah :

- 1) Karakterisasi nanopartikel menggunakan metode XRD (X-Ray Diffraction) dan SAM (Surface Area Meter)
- 2) Pembuatan nanofluida menggunakan air sebagai fluida dasar.
- 3) Mengaplikasikan pada alat model radiator untuk melihat pengaruh nanofluida air- ZrO_2 dengan air.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian tugas akhir adalah :

1. Mensintesis ZrO_2 dari $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ dengan metode sol-gel untuk dijadikan sebagai nanofluida.

2. Mengetahui pengaruh penambahan ZrO_2 nanopartikel terhadap proses perpindahan panas pada model alat radiator.

1.5. Metodologi Penelitian

Adapun tahapan yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian ini yaitu :

a. Studi Literatur

Studi literatur pada penulisan tugas akhir ini bertujuan untuk memperoleh dan memahami teori yang berhubungan proses sintesis zirkon dan proses mengolah hasil sintesis zirkon menjadi nanofluida serta performa kerja radiator. Studi literatur pada tugas akhir ini berasal dari buku cetak, *e-book*, internet, dan jurnal ilmiah.

b. Sintesis Nanopartikel Zirkonia

Tahap awal dalam perancangan eksperimen yaitu dengan membuat diagram alir proses penelitian. Kemudian dilanjutkan dengan realisasi percobaan yaitu mensintesis nanopartikel dengan menggunakan metode solgel.

c. Pengujian dan Pengambilan Data

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan nanofluida yang dibuat dalam menjalankan proses pada alat. Setelah dilakukan pengujian, dilakukan pengambilan data yang dibutuhkan sesuai dengan parameter uji yang telah ditetapkan.

d. Penyusunan Laporan

Tahap akhir dari penelitian ini adalah penyusunan laporan. Hal-hal mengenai penelitian ini akan ditulisi dalam bentuk laporan tugas akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan proposal tugas akhir adalah sebagai berikut :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi tentang teori yang digunakan dalam penelitian tugas akhir.

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi tentang desain proses sintesis zirkon dari pasir zirkon sampai dengan menjadi nanofluida.

BAB 4 ANALISIS

Bab ini berisi mengenai analisi dari hasil penelitian yang dilakukan mulai dari sintesis sampai pengambilan data.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi mengenai kesimpulan secara keseluruhan dari hasil penelitian dan saran yang sebaiknya dilakukan untuk penelitian selanjutnya.