

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bauksit merupakan hasil tambang Indonesia. Sumber daya dan cadangan bauksit Indonesia terdapat di Provinsi Kepulauan Riau, Provinsi Bangka Belitung dan Provinsi Kalimantan Barat [1]. Bauksit adalah bahan yang heterogen, yang memiliki beberapa kandungan mineral seperti Al_2O_3 , SiO_2 , Fe_2O_3 , TiO_2 dan H_2O . Kandungan mineral paling besar yang terdapat pada bauksit yaitu Al_2O_3 atau aluminium oksida sebesar 45-65% [1].

Aluminium Oksida (Alumina; Al_2O_3) merupakan senyawa yang terbentuk dari aluminium dan oksigen. Al_2O_3 memiliki sifat termal diantaranya dapat meleleh pada yang tinggi, yaitu 2040°C . Sifat lain dari Al_2O_3 yaitu tahan terhadap korosi [2]. Al_2O_3 sering digunakan untuk beberapa kebutuhan industri diantaranya produksi aluminium, IC *package*, mata perkakas (*tool bits*), *seal* pompa, komponen-komponen mekanikal, komponen lampu dan media penyimpanan magnetik [1].

Studi manipulasi material pada skala atom dan molekul disebut dengan nanoteknologi. Nanoteknologi merupakan ilmu rekayasa material yang mempelajari segala sesuatu yang berkaitan dengan material berukuran nanometer (kurang dari 100 nm) [3]. Material dengan ukuran nano mempunyai sifat-sifat yang berbeda dari aslinya. Karakteristik spesifikasi nanopartikel bergantung kepada ukuran, distribusi, morfologi dan fasa dari nanopartikel tersebut [4], sehingga nanopartikel dapat digunakan untuk berbagai aplikasi. Aplikasi nanopartikel yang telah diterapkan diantaranya aplikasi pada bidang kesehatan, ukuran nanopartikel yang sangat kecil dapat meningkatkan kualitas penghantaran senyawa obat [5]. Aplikasi nanopartikel lainnya yang dapat dikembangkan yaitu dengan mendispersikan nanopartikel dengan fluida dasar atau bisa disebut dengan nanofluida. Nanofluida dapat diaplikasikan pada berbagai bidang, salah satunya pada bidang otomotif, yaitu pada radiator untuk mendinginkan mesin agar tidak terjadi *overheat*. Metode yang cukup banyak dikembangkan untuk mengatasi

overheat pada mesin adalah menggunakan cairan radiator yang ada di pasaran dan meningkatkan luas permukaan kipas radiator untuk membantu pendinginan [6]. Kedua metode ini masih memiliki keterbatasan karena memerlukan biaya yang tinggi dan bidang kerja yang besar. Nanofluida merupakan jenis baru dari suatu penelitian nanoteknologi yang memiliki karakteristik kinerja termal yang berbeda dengan fluida pendingin murni pada umumnya [7]. Nanofluida diharapkan memiliki kinerja termal yang lebih tinggi dibandingkan dengan fluida perpindahan panas konvensional [8].

Salah satu fluida pendingin yang berpotensi diaplikasikan pada radiator adalah nanofluida Air- Al_2O_3 . Pada penelitian ini nanofluida akan dibuat dari bahan alam yaitu bijih bauksit. Bijih bauksit diekstraksi melalui proses Bayer dan selanjutnya disintesis melalui proses sol-gel sehingga menghasilkan Al_2O_3 berukuran nanometer atau bisa disebut dengan Al_2O_3 nanopartikel. Sintesis Al_2O_3 nanopartikel dari bahan alam bijih bauksit dalam rangka memperoleh nilai tambah yang lebih tinggi dari bijih bauksit.

Untuk menguji apakah nanofluida Air- Al_2O_3 mempunyai pengaruh terhadap perpindahan panas radiator, maka dilakukan investigasi nanofluida Air- Al_2O_3 yang dibuat dengan proses Bayer dan sol-gel dengan menggunakan model radiator.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

- a. Mensintesis Al_2O_3 nanopartikel berukuran kurang dari 100 nm menggunakan proses Bayer dan sol-gel.
- b. Membuat nanofluida Air- Al_2O_3 dengan mendispersikan Al_2O_3 nanopartikel ke dalam air.
- c. Mengaplikasikan nanofluida Air- Al_2O_3 pada model radiator sehingga dapat mempercepat proses pendinginan pada model radiator.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian Tugas Akhir, terdapat beberapa rumusan masalah yang akan dihadapi pada pembahasan Tugas Akhir yang diteliti, yaitu :

- a. Bagaimana sintesis Al_2O_3 nanopartikel berukuran kurang dari 100 nm dari bahan bijih bauksit dengan menggunakan proses bayer dan solgel.
- b. Bagaimana nanofluida dibuat dengan mendispersikan Al_2O_3 nanopartikel ke dalam fluida air.
- c. Bagaimana nanofluida Air- Al_2O_3 diaplikasikan pada model radiator dan menganalisis pengaruh konsentrasi nanofluida Air- Al_2O_3 terhadap pendinginan model radiator.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah :

- a. Sintesis Al_2O_3 nanopartikel menggunakan metode bayer dan solgel.
- b. Karakterisasi Al_2O_3 nanopartikel menggunakan metode *X-Ray Diffraction (XRD)* dan *Surface Area Meter (SAM)*.
- c. Al_2O_3 nanopartikel akan didispersikan dengan fluida dasar air sehingga menjadi nanofluida Air- Al_2O_3 .
- d. Pengujian pengaruh penyerapan panas akibat pengaruh nanofluida Air- Al_2O_3 dilakukan pada model radiator.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat diambil dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah:

- a. Dapat mengetahui langkah-langkah ekstraksi bijih bauksit yang tepat sehingga menghasilkan Al_2O_3 nanopartikel berukuran kurang dari 100 nm.
- b. Mengetahui penyerapan panas akibat pengaruh Al_2O_3 nanopartikel.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi Penelitian yang digunakan dalam penyelesaian tugas akhir ini adalah:

a. Studi literatur

Studi Literatur dilakukan dengan cara mencari, mengumpulkan dan mempelajari referensi yang berasal dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, thesis dan sumber lainnya sebagai dasar teori.

b. Perancangan alat dan sistem

Perancangan alat dan sistem merupakan hasil pengembangan dari penelitian yang telah dilakukan penelitian sebelumnya.

c. Eksperimen

Penelitian dilakukan ke dalam dua tahapan. Tahapan pertama ekstraksi bijih bauksit sampai mendapatkan Al_2O_3 nanopartikel berukuran kurang dari 100 nm. Eksperimen kedua, dilakukan pengujian pada model radiator dengan membandingkan antara pendinginan radiator menggunakan fluida pendingin biasa dengan pendinginan radiator menggunakan nanofluida Air- Al_2O_3 .

d. Analisa hasil eksperimen

Berdasarkan data yang diperoleh dibuat analisa efisiensi kerja model radiator setelah eksperimen dilakukan.

e. Pembuatan laporan tugas akhir

Pembuatan laporan tugas akhir dilakukan sebagai bentuk dokumentasi dari segala eksperimen yang telah dilakukan yang dibuat dalam bentuk laporan tertulis.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir terbagi menjadi 5 bab. Bab-bab tersebut adalah:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung penelitian yang berkaitan pengampikasian nanoteknologi dalam bidang sistem pendingin radiator.

BAB 3 MODEL DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi perancangan pada sistem yang terdiri dari perancangan pembuatan nanopartikel dan perancangan alat serta sistem seperti apa yang akan digunakan tugas akhir.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil pengujian tiap komponen pengujian, seperti karakterisasi Al_2O_3 nanopartikel dan aplikasi Al_2O_3 nanopartikel pada model radiator.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dari seluruh proses pengujian yang telah dilakukan serta saran-saran untuk pengembangan sistem pendinginan yang lebih baik kedepannya.

