

Efek Nanopartikel TiO₂ pada fluida kerja akuades dalam aplikasi Screen Mesh Heat Pipe = Effect of TiO₂ Nanoparticle to de ionized water in Screen Mesh Heat Pipe application

Romualdus Enggar P.W., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20330978&lokasi=lokal>

Abstrak

Nanofluida adalah suspensi dari partikel-partikel berukuran nano yang didispersikan ke dalam suatu fluida dasar. Saat ini nanofluida menarik minat banyak peneliti karena sifat hantaran panasnya yang melebihi teori-teori suspensi yang sudah ada. Dalam penelitian ini digunakan nanopartikel TiO₂ yang disintesa dengan metode ko-presipitasi. Nanopartikel ini dikarakterisasi struktur kristalnya dengan XRD, karakterisasi optis dengan UV-Vis, dan dianalisa keadaan lingkungannya dengan ESR. Nanopartikel kemudian didispersi dalam fluida dasar akuades membentuk nanofluida TiO₂-akuades, dengan konsentrasi nanofluida: 0,05% Vol, 0,1% Vol, 0,5% Vol, 1% Vol, 3% Vol, dan 5% Vol. Nanofluida kemudian diuji kestabilannya dengan UV-Vis, juga diuji konduktivitas panasnya, dan viskositasnya. Nanofluida kemudian diaplikasikan sebagai fluida kerja dalam Screen Mesh Heat Pipe dan diuji kinerjanya. Kinerja heat pipe pada orientasi berbeda (00, 450, 900) dan pada persentase fluida kerja berbeda (40%, 60%, 80%) juga diuji.

Dari karakterisasi XRD diketahui bahwa nanopartikel TiO₂ memiliki struktur Kristal anastase, dengan parameter kisi $a = 3,78$ dan $c = 9,52$ dan ukuran Kristal rata-rata = 33 nm. Melalui karakterisasi UV-Vis diketahui pita energy nanopartikel sebesar 3,19 eV, dan melalui ESR dilihat adanya indikasi trapping electron pada kisi nanopartikel TiO₂. Pada pengujian UV-Vis nanofluida terlihat bahwa penyerapan meningkat ketika konsentrasi nanofluida meningkat, namun terjadi penurunan pada konsentrasi 3% Vol dan 5% Vol. Konduktivitas nanofluida meningkat pada peningkatan konsentrasi dan viskositas nanofluida meningkat secara signifikan pada peningkatan konsentrasi nanofluida. Kinerja Heat Pipe meningkat pada peningkatan konsentrasi nanofluida, namun menurun pada konsentrasi 3% Vol dan 5% Vol. Heat Pipe menunjukkan performa terbaik pada orientasi 450. Tidak ada pengaruh yang signifikan dari persentase fluida kerja.

Nanofluids is suspension of particles with dimension of at least 100 nm dispersed in base fluid. In recent times it has attracted many scientists as it has heat transfer characteristic that exceeded classical model of particles-suspension. In this study TiO₂ nanoparticles was synthesized by co-precipitation method and were characterized by XRD, UV-Vis, as well as ESR to analyze its structure, optical, and environmental system respectively. Nanoparticles was then dispersed in de-ionized water to synthesizes six concentration of TiO₂-deionized water: 0,05% Vol, 0,1% Vol, 0,5% Vol, 1% Vol, 3% Vol, and 5% Vol. The synthesized nanofluids then are characterized with UV-Vis spectrophotometer to analyze its dispersion, and also have its thermal conductivity and viscosity characterized. The nanofluids were then applied as working fluid of screen mesh heat pipe and has its thermal performance measured. The effect of heat pipe orientation (00, 450, 900) and percentage of working fluid (40%, 60%, 80%) was also characterized.

From XRD it was known that the TiO₂ nanoparticle has anastase structure, with lattice parameter: $a = 3,78$ and $c = 9,52$. It also has average crystallite size of 33 nm. It was also known that TiO₂ has energy gap of 3,19 eV, and has indication of electron trapping in anastase lattice sites from UV-Vis and ESR characterization respectively. The Absorbance of TiO₂ nanofluids was increasing as the nanofluid

concentration increase, but is decrease in the concentration of 3% Vol and 5% Vol, in UV-Vis characterization. The thermal Conductivity of nanofluids is increasing as the nanofluids concentration increase, and the viscosity is increasing significantly as nanofluids concentration increase. The thermal performance of heat pipe is increasing as the nanofluids concentration increase, but is decrease at concentration of 3% Vol and 5% Vol. The heat pipe has shown its maximum kinerjance at orientation of 450. There is no significant effect from percentage of working fluid.</i>