

Pengaruh Penambahan Surfaktan Amfoterik dan Partikel Non Logam dari Limbah Printed Circuit Board (PCB) terhadap Kestabilan, Konduktivitas Termal, dan Viskositas Termal Fluids sebagai Media Quenching = The Influence of Adding Amphoteric Surfactant and Non-Metallic Particles from Printed Circuit Board (PCB) Waste on the Stability, Thermal Conductivity, and Thermal Fluids Viscosity as Quenching Media

Handi Widiansyah, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920525584&lokasi=lokal>

Abstrak

Meningkatnya penelitian tentang nanofluida sebagai media pendingin akhir-akhir ini meningkat. Hal ini mendorong penelitian untuk mengembangkan nanofluida alternatif sebagai media quenching dengan biaya yang lebih rendah, salah satunya menggunakan partikel non logam dari limbah PCB. Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari kondisi optimum dari nanofluida berbasis partikel non logam dari limbah PCB sebagai media pendingin melalui kestabilan, konduktivitas termal, dan viskositas. Pada penelitian ini, nanofluida disintesis melalui metode dua tahap dengan sintesis partikel terlebih dahulu kemudian partikel didispersikan ke dalam 100 ml air distilasi dengan penambahan surfaktan CAPB untuk meningkatkan kestabilan. Sintesis partikel dimulai dengan penghancuran PCB, kemudian leaching dengan HCl 1 M selama 24 jam. Setelah itu, partikel diberi perlakuan pirolisis dengan gas flow 5l/min menggunakan argon dan temperatur holding 500oC selama 45 menit. Setelah pirolisis, partikel di-milling dengan kecepatan 500 rpm selama 20 jam. Partikel kemudian didispersikan ke dalam 100 ml air distilasi untuk sintesis nanofluida dengan variasi partikel 0%w/v; 0,1%w/v; 0,3%w/v; dan 0,7%w/v; dan penambahan variasi surfaktan CAPB 0%v/v; 3%v/v; 5%v/v; dan 7%v/v. Partikel PCB dikarakterisasi dengan pengujian XRF sebelum dan setelah leaching, XRD sebelum dan setelah pirolisis, dan PSA sebelum dan setelah milling. Nanofluida dikarakterisasi dengan pengujian konduktivitas termal, zeta potensial, dan viskositas. Hasil pengujian XRF menunjukkan bahwa PCB memiliki komposisi terbesar SiO₂. Hasil pengujian PSA setelah milling selama 20 jam didapat partikel dengan ukuran 572,6 d.nm, sehingga fluida disebut dengan thermal fluids. Secara keseluruhan peningkatan konsentrasi partikel mampu meningkatkan nilai konduktivitas termal dan viskositas. Sementara itu, peningkatan surfaktan CAPB mampu meningkatkan kestabilan, viskositas dan kestabilan dengan penambahan yang optimum. Nilai konduktivitas termal, zeta potensial dan viskositas thermal fluids tertinggi pada penelitian ini adalah 0,764 W/mC; 17,7 mV; dan 1,185 mPa.s masing-masing.The increasing research on nanofluids as coolant media has led to the development of alternative nanofluids with lower costs, such as using non-metallic particles from PCB waste. This research aims to study the optimum conditions of non-metallic particle-based nanofluids from PCB waste as coolant media through stability, thermal conductivity, and viscosity. In this study, nanofluids were synthesized through a two-step method, starting with particle synthesis followed by dispersion of the particles into 100 ml of distilled water with the addition of CAPB surfactant to enhance stability. Particle synthesis began with PCB crushing, followed by leaching with 1 M HCl for 24 hours. After that, the particles underwent pyrolysis treatment with a gas flow of 5 L/min using argon and a holding temperature of 500°C for 45 minutes. Following pyrolysis, the particles were milled at a speed of 500 rpm for 20 hours. The particles were then

dispersed into 100 ml of distilled water to synthesize the nanofluids, with particle variations of 0% w/v, 0.1% w/v, 0.3% w/v, and 0.7% w/v, and CAPB surfactant variations of 0% v/v, 3% v/v, 5% v/v, and 7% v/v. The PCB particles were characterized by XRF testing before and after leaching, XRD testing before and after pyrolysis, and PSA testing before and after milling. The nanofluids were characterized by thermal conductivity testing, zeta potential, and viscosity. The XRF testing results showed that PCB had the highest SiO₂ composition. The PSA testing results after 20 hours of milling yielded particles with a size of 572.6 nm, hence the fluid was referred to as thermal fluids. Overall, increasing particle concentration was able to enhance the thermal conductivity and viscosity values. Meanwhile, increasing the CAPB surfactant content improved stability, viscosity, and stability with optimum addition. The highest values of thermal conductivity, zeta potential, and viscosity of the thermal fluids in this study were 0.764 W/mC, 17.7 mV, and 1.185 mPa.s, respectively.