

Pengaruh Konsentrasi Partikel Biomassa Karbon Batok Kelapa dan Penambahan Surfaktan Terhadap Konduktivitas Termal pada Thermal Fluid dengan Fluida Dasar Oli 5W-40 sebagai Media Quench Baja S45C = Effect of Coconut Shell Carbon Biomass Particles Concentration and Addition of Surfactants on Thermal Conductivity of Thermal fluids with 5W-40 Oil Base Fluid as Quench Media for S45C Steel

Safira Salmadewi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20526351&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada perkembangan teknologi terbaru dilakukan penambahan nanopartikel ke dalam media quench untuk meningkatkan konduktivitas termal dalam perpindahan panas yang disebut sebagai nanofluida. Pembuatan nanofluida diawali dengan milling partikel biomassa karbon batok kelapa selama 15 jam dengan kecepatan 500 rpm untuk mereduksi ukuran, kemudian nanopartikel tersebut dengan konsentrasi 0,1%w/v, 0,3%w/v dan 0,5%w/v didispersikan ke dalam fluida dasar oli 5W-40 menggunakan ultrasonikasi, baik tanpa penambahan surfaktan maupun dengan penambahan surfaktan Sodium Dodecylbenzene Sulfonate (SDBS), Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide (CTAB), atau Polyethylene glycol (PEG) sebanyak 3%w/v untuk meningkatkan stabilitas. Proses perlakuan panas dilakukan dengan memanaskan baja karbon S45C hingga suhu 900 C kemudian di quench menggunakan media quench berupa nanofluida karbon batok kelapa. Karakterisasi nanopartikel dilakukan dengan SEM, EDS dan PSA, selanjutnya karakterisasi nanofluida dilakukan dengan pengujian zeta potensial, viskositas dan konduktivitas termal, sedangkan Baja S45C dikarakterisasi dengan OES, kekerasan dan struktur mikro. Secara garis besar terjadi penurunan konduktivitas termal nanofluida dengan meningkatnya konsentrasi nanopartikel. Konduktivitas termal tertinggi dimiliki oleh nanofluida dengan konsentrasi 0,3%w/v dengan penambahan surfaktan CTAB dengan nilai 0,173 W/mK. Setelah dilakukan heat treatment pada baja S45C menggunakan media quench nanofluida dapat diamati peningkatan kekerasan, namun penggunaan konsentrasi nanopartikel yang berlebih dapat menyebabkan terjadinya aglomerasi sehingga saat nanofluida tersebut digunakan sebagai media quench dapat menurunkan kekerasan baja S45C. Kekerasan tertinggi dimiliki oleh baja S45C yang di quench menggunakan nanofluida dengan konsentrasi 0,1%w/v serta penambahan surfaktan SDBS maupun PEG dengan nilai kekerasan keduanya 0,36 HRC. Nanofluida dengan konduktivitas termal tertinggi sebagai media quench tidak menunjukkan hasil kekerasan yang tertinggi pada baja S45C.

..... In the latest technological developments, nanoparticles are added to the quench media to increase thermal conductivity in heat transfer, which is known as nanofluid. The fabrication of nanofluids starts with milling coconut shell carbon biomass nanoparticles for 15 hours at 500 rpm to reduce their particle size, then the nanoparticles with concentrations of 0.1%w/v, 0.3%w/v, and 0.5%w/v respectively are dispersed into 5W-40 as base fluid using ultrasonication, either without the addition of surfactants or with the addition of the surfactant Sodium Dodecylbenzene Sulfonate (SDBS), Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide (CTAB), Polyethylene glycol (PEG) with a concentration of 3%w/v to increase the stability. The heat treatment process is carried out by heating S45C carbon steel to a temperature of 900°C and then quenched with coconut shell carbon nanofluid as a quench media. Nanoparticles are characterized with SEM, EDS, and

PSA, then the nanofluids are characterized by testing the zeta potential, viscosity, and thermal conductivity, while S45C steel was characterized by OES, hardness and microstructure observations. In general, the thermal conductivity of nanofluids decreases with the increasing concentration of nanoparticles. The highest thermal conductivity value was obtained by nanofluids with a concentration of 0.3%w/v with the addition of CTAB surfactant, which the value is 0.173 W/mK. After heat treatment of S45C steel using nanofluid as media quench, an increase of hardness in S45C steel can be observed, but the use of an excessive concentration of nanoparticles can cause agglomeration of nanoparticles in nanofluid so that when nanofluid is used as a quenching medium it can reduce the hardness of S45C steel. S45C steel which is quenched using nanofluid with a concentration of 0.1% w/v with the addition of SDBS or PEG surfactants has the highest hardness and the value is 0.36 HRC. The highest thermal conductivity in nanofluid didn't show the highest hardness value of S45C steel after quench.