

Efek penambahan surfaktan anionik, kationik dan non ionik pada nanofluida titanium dioksida sebagai media pendingin pada proses perlakuan panas pada baja S45C = Effect of surfactant anionic, cationic and non ionic addition on TiO₂ Nanofluid as quench medium in heat treatment process of S45C medium carbon steel

Fadhil Muhammad, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20490888&lokasi=lokal>

Abstrak

Quenching adalah proses pemanasan logam hingga suhu austenisasi dan diikuti dengan proses pendinginan cepat untuk mendapatkan sifat material tertentu yang diinginkan. Media pendingin yang digunakan dapat disesuaikan berdasarkan sifat *hardenability* dari paduan logam, geometri sampel, dan ketebalan sampel. Beberapa di antaranya memerlukan laju pendinginan yang spesifik untuk mendapatkan mikrostruktur dan sifat material yang diinginkan. Salah satu media pendingin yang digunakan adalah nanofluida yang merupakan campuran antara fluida dasar dan suatu partikel tertentu. Penambahan surfaktan diperlukan untuk menstabilkan partikel yang terdispersi dalam nanofluida. Dalam penelitian ini, serbuk TiO₂ berukuran nano digunakan sebagai partikel yang ditambahkan kedalam fluida dasar dengan penambahan tiga jenis surfaktan yang berbeda. Pengujian *Field Emission Scanning Electron Microscopy* (FE-SEM), *Energy Dispersive X-Ray* (EDX), Zeta Potensial dan Konduktivitas Termal dilakukan untuk menentukan ukuran partikel, morfologi partikel, perubahan permukaan partikel, tingkat kestabilan partikel dan nilai konduktivitas termal dari larutan. Pengamatan awal oleh FE-SEM dan EDX menunjukkan bahwa ukuran partikel setelah penggilingan sekitar 21 nm, dan bebas dari kotoran. Kandungan nanopartikel TiO₂ dalam media quench nanofluid yang digunakan untuk penelitian ini adalah 0,5% dari total volume nanofluida, dan konsentrasi surfaktan yang ditambahkan pada setiap media pendingin adalah 1%, 2% 3%, 4% dan 5% untuk setiap jenis surfaktan. Selanjutnya, media pendingin ini digunakan untuk mendinginkan sampel baja karbon JIS S45C yang dipanaskan pada suhu 1000 ° C selama 1 jam. Pengamatan metalografi dan pengujian kekerasan pada baja dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari media pendingin yang memiliki jenis dan konsentrasi surfaktan yang berbeda-beda. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi 2% CTAB sebagai surfaktan kationik menghasilkan nilai konduktivitas termal larutan nanofluida yang optimum serta nilai kekesaran sampel baja S45C yang didinginkan dengan larutan tersebut memiliki nilai kekerasan yang tertinggi.

.....Quenching is the soaking of a metal at a high temperature, above the recrystallization phase, followed by a rapid cooling process to obtain certain desirable material properties. The choice of quench mediums based on the *hardenability* of the metal alloy, the geometry of the component, and the thickness of the component. Some of these need specific cooling rate to obtain the desired microstructure and material properties. Recently, nanofluid as a quench medium has been studied using several different fluid as the base. Furthermore, surfactant is added to stabilize the suspended particle in nanofluid. In this research, laboratory-grade TiO₂ powder were used as nanoparticle with three different types of surfactant.. *Field Emission Scanning Electron Microscope* (FE-SEM), and *Energy Dispersive X-Ray* (EDX) measurement were carried out to determine the particle size, material identification, particle morphology, and surface change of samples. Zeta potential and thermal conductivity measurement were used to determine level of

solution stability and thermal conductivity value of nanofluid. TiO_2 nanoparticle content in nanofluid quench mediums used for this study was 0.5% of the total volume of the nanofluid, and the amount surfactant added on each medium were 1%, 2%, 3%, 4% and 5% for each type of surfactant. Furthermore, these mediums were used to quench JIS S45C carbon steel samples which annealed at 1000°C for 1 hour. Metallography observation and hardness testing were then conducted to find out the effect of different quench medium in steel samples. The results showed that the addition of 2% CTAB concentration as a cationic surfactant produced the optimum thermal conductivity value of the nanofluid solution and the hardness of the S45C steel sample cooled with that solution had the highest hardness value.