

Karakteristik Reologi dan Pengembangan Model Empiris dari Aliran Ice Slurry pada Pipa Horizontal = Rheological Characteristics and Development of Empirical Model Based on Ice Slurry Flow in Horizontal Pipe

Fajri Ashfi Rayhan, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20513448&lokasi=lokal>

Abstrak

Ice slurry merupakan salah satu terobosan inovatif terkini dalam penyimpan energi dingin. Pada aspek reologi, permodelan fluida dari aliran ice slurry memiliki karakteristik yang belum banyak ditinjau dan diteliti. Pada studi ini, tujuan dari penelitian ini adalah melakukan studi eksperimen reologi dan visualisasi dari aliran ice slurry pada pipa horizontal. Konsentrasi aditif divariasikan dari 8% - 25% dan fraksi masa es divariasikan dari 4% - 29%. Pipa horizontal, sebagai uji reologi, memiliki panjang 1.2 m dengan diameter 25.4 mm. Pengaruh dari kecepatan aliran, pressure drop, temperatur, konsentrasi aditif, dan fraksi massa terhadap reologi ice slurry diungkap pada penelitian ini. Pengujian reologi ini mencakup aliran laminar hingga transisi.

Hasil penelitian reologi mengungkapkan bahwa ice slurry memiliki karakteristik aliran Newtonian dan non-Newtonian tergantung pada fraksi massa yang dihasilkan. Sebagai tambahan, diagram visualisasi aliran dan transport karakteristik dari ice slurry diajukan pada studi ini. Selanjutnya, Perbandingan data eksperimen dengan berbagai model fluida yang digunakan untuk memprediksi pressure drop ice slurry menunjukkan prediktabilitas yang rendah (yaitu, deviasi rata-rata 30% hingga 86%). Oleh karena itu, model fluida baru dikembangkan dengan menggunakan metode regresi non-linear. Model fluida dari pressure drop ini didefinisikan sebagai fungsi dari konsentrasi aditif dan fraksi massa. Model yang dihasilkan berhasil memprediksi data pressure drop dengan deviasi rata-rata 15%. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan pemahaman mendalam tentang karakteristik reologi dari aliran ice slurry dan berkontribusi pada pengembangan lebih lanjut dari teknologi pendinginan alternatif ini

.....Ice slurry is one of the innovative breakthroughs in cold energy storage. In the rheological aspect, ice slurry flow has characteristics that have not been reviewed and thoroughly studied. In this study, the aim of this study was to conduct rheological studies and visualization of the ice slurry flow in a horizontal pipe. The concentration of additives was varied from 8% - 25% and the ice mass fraction was varied from 4% - 29%. The horizontal pipe, as a rheological test, has a length of 1.2 m and an inner diameter of 25.4 mm. The effect of flow velocity, pressure drop, temperature, additive concentration, and mass fraction on ice slurry rheology was revealed in this study. The rheological test was conducted from laminar to transition flow. The results of rheological research revealed that ice slurry has Newtonian and non-Newtonian flow characteristics depending on the mass fraction. In addition, visualization diagram and transport characteristics of ice slurry were proposed. A comparison of the experimental data with various existing fluid models used for ice slurry exhibited poor predictability of the pressure drop using these existing models (i.e., a mean deviation of 30%–86%). Therefore, a new fluid model was developed by using a nonlinear regression method, and defining the pressure drop as a function of additive concentration and ice mass fraction. The resulting model successfully predicted the experimentally obtained pressure data with a mean deviation of 15%. This work thus advances the understanding of the rheological characteristics of ice

slurry and will contribute to further development of this alternative cooling technology.