

## Paper #KE-21

### KURVA ALIRAN LUMPUR LAPINDO SIDOARJA

Ridwan<sup>\*)</sup>, Wayan E. Kurniawan, dan Yanuar<sup>\*\*)</sup>

<sup>\*)</sup> Jurusan Teknik Mesin, FTI Universitas Gunadarma

(Mahasiswa Program Doktor Teknik Mesin FTUI Depok)

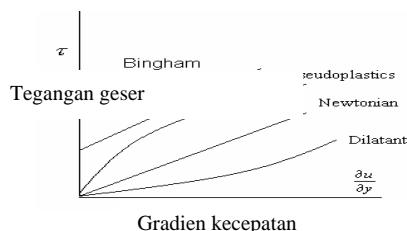
E-mail: [ridwan@staff.gunadarma.ac.id](mailto:ridwan@staff.gunadarma.ac.id)

<sup>\*\*) Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik  
Universitas Indonesia</sup>

Alamat Surat: Lab. Mekanika Fluida Departemen Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Kampus Baru UI Depok , Depok 16424, Telp. 021 (727 0032)

Peristiwa semburan Lumpur di sekitar sumur Eksplorasi milik PT. Lapindo Brantas sejak 29 Mei 2006 telah berdampak dari segi lingkungan, sosial, dan, Ekonomi. Dalam satu tahun sejak semburan pertama telah terakumulasi Lumpur mencapai 10 juta m<sup>3</sup>. berbagai upaya penanggulangan yang telah dicoba seperti membuat tanggul, menutup saluran dan mengalirkan Lumpur tersebut ke laut.

Lumpur Lapindo Sidoarjo ini merupakan suatu fluida yang khas, dan belum banyak tersedia informasi /data yang berhubungan dengan properties/ karakteristik Lumpur ini. Secara umum fluida Lumpur mempunyai banyak jenis dan terdiri dari banyak campuran material, Lumpur dapat dikategorikan sebagai fluida non-Newtonian. Karakteristik fluida non-Newtonian sangat berbeda dibanding dengan fluida Newtonian. Kurva aliran pada fluida Newtonian berupa garis lurus/liner hal ini berarti bahwa terdapat hubungan proporsional antara tegangan geser (shear stress) dan gradien kecepatan (shear strain). Fluida non-Newtonian seperti Lumpur tidak memperlihatkan hubungan proporsional/linier antara tegangan geser dan gradien kecepatannya.



Untuk fluida Newtonian , dalam bentuk persamaan hubungan antara tegangan geser dan gradien kecepatan adalah:

$$\tau = \mu \left( \frac{\partial u}{\partial y} \right)^n, \text{ dimana } n = 1$$

Sementara fluida Non-Newtonian

$$\tau = K \left( \frac{\partial u}{\partial y} \right)^n, \text{ dimana } n \neq 1, n > 1 \text{ atau } n < 1$$

dimana n = Power law index (cat: n>1 dilatant, n<1 pseodo plastik)

$\mu$  = viskositas mutlak fluida

K = Viskositas sesaat fluida (apparent viscosity)

$\tau$  = tegangan geser

$$\frac{\partial u}{\partial y} = \text{Gradien kecepatan}$$

Tujuan penelitian ini adalah menguji sifat-sifat/ viskositas aliran dan membuat kurva aliran untuk Lumpur lapindo Sidoarjo. Kurva aliran sangat penting diketahui karena hal ini berhubungan erat dengan fenomena dan kecendrungan pada saat suatu fluida/ lumpur dialirkkan. Penelitian ini menggunakan pipa bulat dengan diameter tabung silinder 1 inch (12,7 mm), pressure drop diukur dengan menggunakan manometer, Lumpur disirkulasikan dengan menggunakan "slurry pump". variasi kecepatan aliran pada masing-masing perubahan konsentrasi larutan Lumpur Tegangan geser dan gradien kecepatan didapatkan dengan perhitungan, data yang didapat dari hasil pengukuran adalah kerugian tekanan / pressure drop sepanjang pipa tes (test section) sejarak 2 meter. Kecepatan aliran diketahui dengan mengukur debit

aliran (volume) dalam suatu tenggang waktu tertentu, dengan bantuan gelas ukur dan stop watch. Hasil pengolahan data diperoleh Generalized Reynold number, koefisien gesek, apparent viscosity, dan power law indek. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa kekentalan viskositas sesaat dari Lumpur tidak proporsional dengan tegangan geser dan gradien kecepatan tetapi berhubungan dengan model power law index (nilai n), dengan nilai  $n = 1,23$

Kata kunci: tegangan geser, gradien kecepatan, kurva aliran, Lumpur, konsentrasi.