

## BAB 5

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil simulasi dan analisis yang telah dilakukan terhadap aliran *multiphase* (campuran air laut, lumpur dan pasir) pada pipa konvensional dan spiral, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Geometri pipa memiliki pengaruh signifikan terhadap pola aliran dan nilai *pressure drop*. Pipa spiral menunjukkan distribusi aliran yang lebih merata dan pembentukan pola turbulen yang lebih kompleks dibandingkan dengan pipa konvensional.
2. Pada kondisi kecepatan rendah dengan rentang 0.5 – 1 m/s untuk berbagai fraksi volume, nilai *pressure drop* pada pipa konvensional cenderung lebih tinggi dibandingkan pipa spiral. Contohnya pada fraksi volume 5% pada kecepatan 0.5 m/s, pipa konvensional memiliki nilai *pressure drop* 55.83 Pa sedangkan pipa spiral lebih kecil di angka 30.56 Pa.
3. Terdapat fenomena pada kondisi kecepatan tinggi dengan rentang 1.5 – 2.5 m/s untuk berbagai fraksi volume, dimana nilai *pressure drop* untuk pipa konvensional lebih rendah dibandingkan pipa spiral. Contohnya pada fraksi volume 25% pada kecepatan 1.5 m/s, pipa konvensional memiliki *pressure drop* 324.96 m/s sedangkan pipa spiral lebih tinggi di angka 351.06 m/s. Hal ini dikarenakan dominasi gaya sentrifugal, panjang aliran, dan interaksi partikel yang kompleks.
4. Berdasarkan hasil simulasi, pengaruh sudut kemiringan pada pipa hisap juga turut berperan penting dalam mengurangi *pressure drop* pada sistem perpipaan hisap. Contohnya perbandingan pada pipa spiral kondisi horizontal dan kondisi dengan kemiringan pada fraksi volume 25% di kecepatan 2.5 m/s, pipa spiral dengan kondisi horizontal menghasilkan *pressure drop* 966.18 Pa sedangkan kondisi dengan kemiringan menghasilkan nilai *pressure drop* 676.33 Pa.

5. Penggunaan model non-Newtonian power law berhasil merepresentasikan perilaku viskositas fluida lumpur secara realistis, khususnya pada variasi *shear rate* yang tinggi dalam sistem aliran bergeometri kompleks.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian selanjutnya yaitu:

1. Perlu dilakukan simulasi dengan variasi geometri spiral (misalnya *pitch* atau diameter lilitan yang berbeda) untuk mengevaluasi potensi optimalisasi desain sistem perpipaan.
2. Disarankan menambahkan parameter turbulensi yang lebih kompleks atau model *multiphase* lanjutan (seperti Eulerian-Eulerian atau VOF) untuk menangkap dinamika antar fase secara lebih detail.
3. Simulasi juga dapat diperluas dengan mempertimbangkan kondisi *transien* (*unsteady*) dan variasi suhu, guna mendekati kondisi nyata di lapangan secara lebih komprehensif.