

BAB I

PENUTUP

1.1 Kesimpulan

1. Dari model yang telah dilakukan pada BAB III diperoleh biaya minimum pada aliran fluida sebagai berikut :

$$\mathcal{L} \equiv L_1 A_1 + L_2 A_2 = (c - b \cot \theta) A_1 + b \csc \theta A_2,$$

dengan $A_1 = \left(\frac{k}{r_1^4} + K r_1^2 \right)$ dan $A_2 = \left(\frac{k}{r_2^4} + K r_2^2 \right)$, sehingga diperoleh sudut yang meminimumkan \mathcal{L} adalah $\theta = \cos^{-1} \left[\left(\frac{r_2}{r_1} \right)^4 \left(\frac{k + K r_1^6}{k + K r_2^6} \right) \right]$.

2. Pada kasus pembuluh darah tunggal didapat model sebagai berikut :

$$\mathcal{L} = k L r^{-4} + K L r^2,$$

dengan nilai yang meminimumkan \mathcal{L} adalah $r = \sqrt[6]{\frac{2k}{K}}$.

3. Pada kasus pembuluh darah bercabang dua diperoleh model sebagai berikut :

$$\mathcal{L} = \mathcal{L}_{AO} + \mathcal{L}_{OB} + \mathcal{L}_{OC},$$

dengan nilai yang meminimumkan \mathcal{L} adalah

$$\cos \theta = \frac{r_0^4 + r_1^4 - r_2^4}{2r_0^2 r_1^2}.$$

$$\cos \phi = \frac{r_0^4 + r_2^4 - r_1^4}{2r_0^2 r_2^2}.$$

$$\cos(\theta + \phi) = \frac{r_0^4 - r_1^4 - r_2^4}{2r_1^2 r_2^2}.$$

4. Dengan menggunakan model pada konfigurasi pembuluh darah bercabang dua diperoleh kesesuaian model dengan observasi hukum Empiris Roux sebagai berikut :

- Pembuluh darah dengan radius yang sama juga mempunyai sudut percabangan yang sama terhadap pembuluh utama. Sehingga $\theta = \phi$.
- Cabang pembuluh darah yang radiusnya lebih besar menghasilkan sudut yang lebih kecil dari pada pembuluh darah yang radiusnya lebih sempit. Jadi untuk $\theta, \phi \in (0, \pi/2)$, diperoleh $\theta < \phi$.
- Pembuluh darah dengan radius menuju nol memiliki cabang dengan sudut yang mendekati 90^0 . Untuk cabang dengan sudut $\phi = 70^0$, diperoleh $\alpha \approx 0.407$; dan jika $\phi = 80^0$ maka $\alpha \approx 0.2246$. Jelas, ini menunjukkan bahwa sudut percabangan semakin besar ketika radius pembuluh darah semakin mengecil. Jadi $\phi \rightarrow \pi/2$ karena $\alpha \rightarrow 0$, artinya sudut cabang mendekati 90^0 karena radius pembuluh darah menuju 0.

1.2 Saran

Pada penelitian ini masalah percabangan pembuluh darah yang dibahas hanya terkait dengan jari-jari dan sudut. Pada penelitian selanjutnya, diharapkan membahas mengenai masalah percabangan pembuluh darah yaitu total panjang pembuluh darah.

