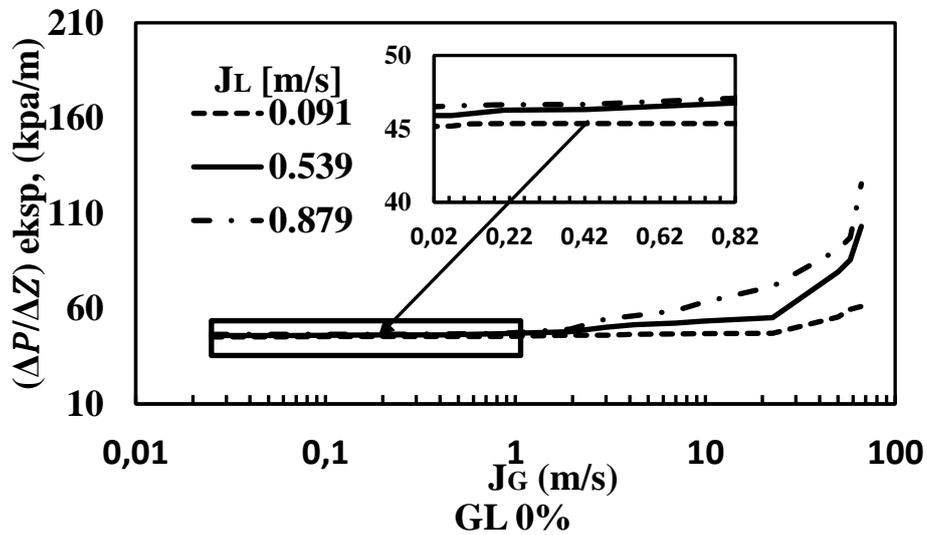


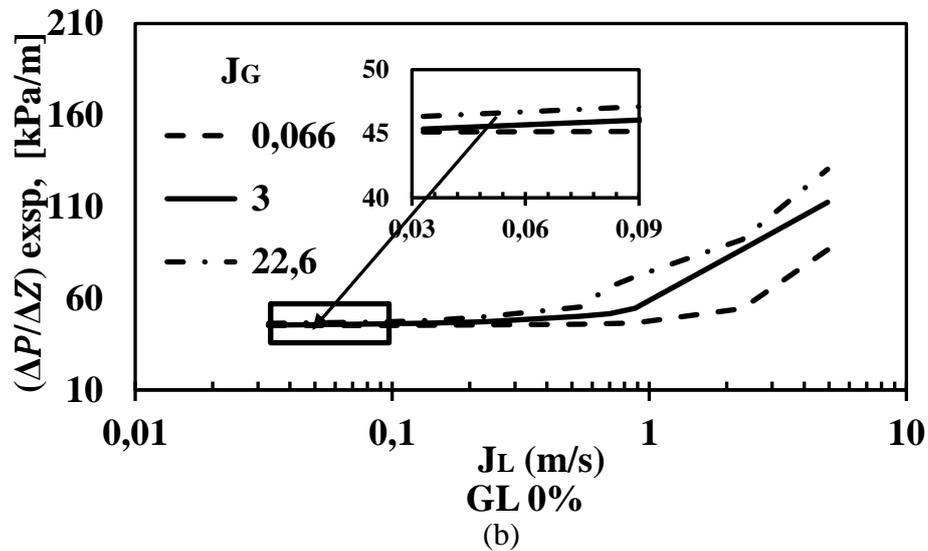
BAB VI HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian aliran dua fase pada pipa mini berukuran 1,6 mm pada investigasi penurunan tekanan per satuan panjang (*pressure gradient*) dilakukan dengan memvariasi kadar gliserin pada fluida cair dengan sudut 5° terhadap posisi horisotal. Pada penelitian ini memvariasikan campuran air-udara dan gliserin 0-30%. Untuk penelitian ini kecepatan superfisial *liquid* (J_L) dan kecepatan superfisial gas (J_G) sudah ditetapkan. Penelitian ini akan membahas tentang pengaruh kecepatan superfisial terhadap *pressure gradient* dan pengaruh viskositas campuran terhadap *pressure gradient*.

4.1. Pengaruh Kecepatan Superfisial Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fase Udara-Campuran Air dan Gliserin 0%

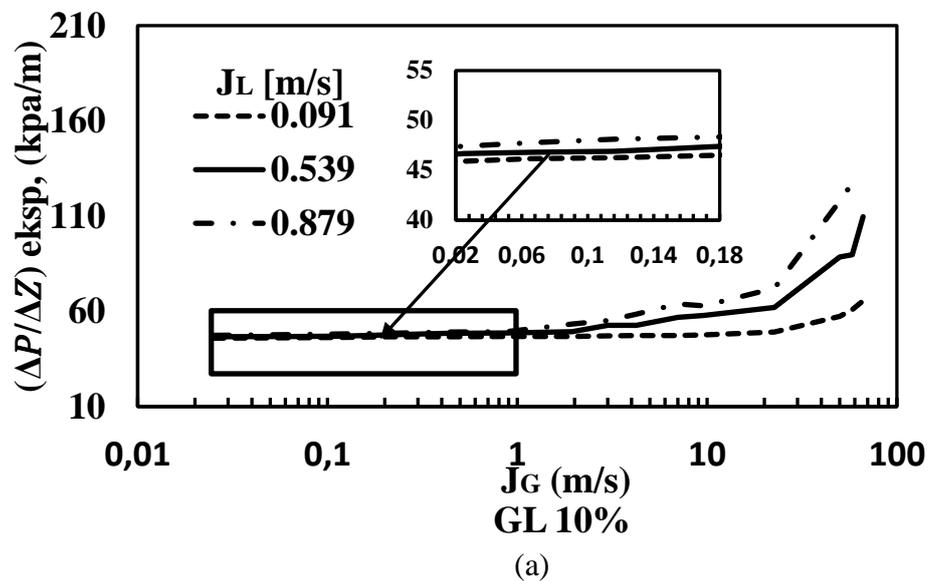


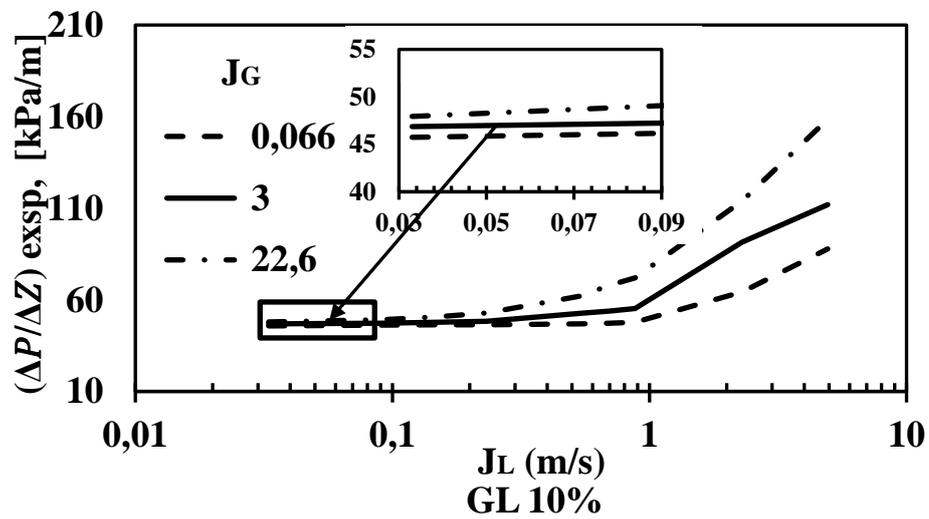
(a)



Gambar 4.1 (a) Pengaruh J_L terhadap *pressure gradient* dengan variasi J_G . (b) Pengaruh J_G terhadap *pressure gradient* dengan variasi J_L pada viskositas GL 0%.

4.2. Pengaruh Kecepatan Superfisial Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fase Udara-Campuran Air dan Gliserin 10%

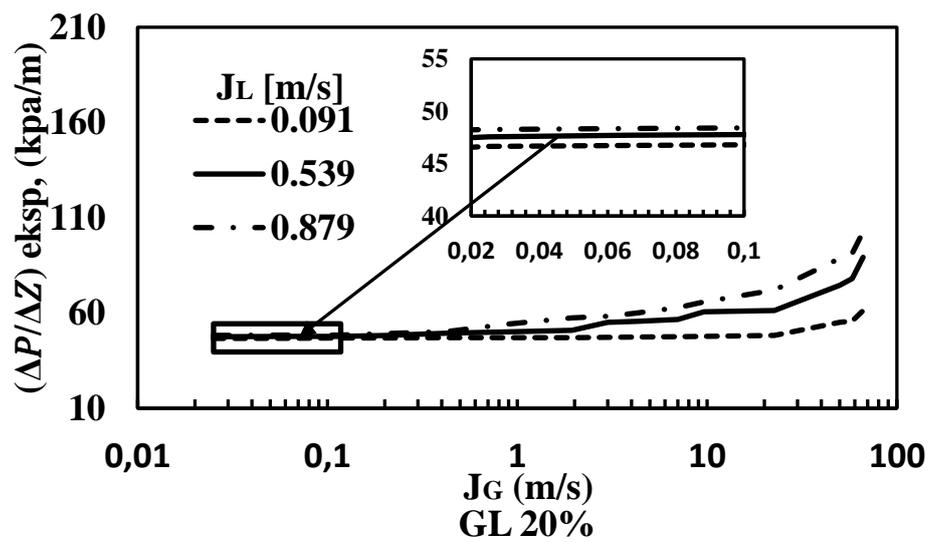




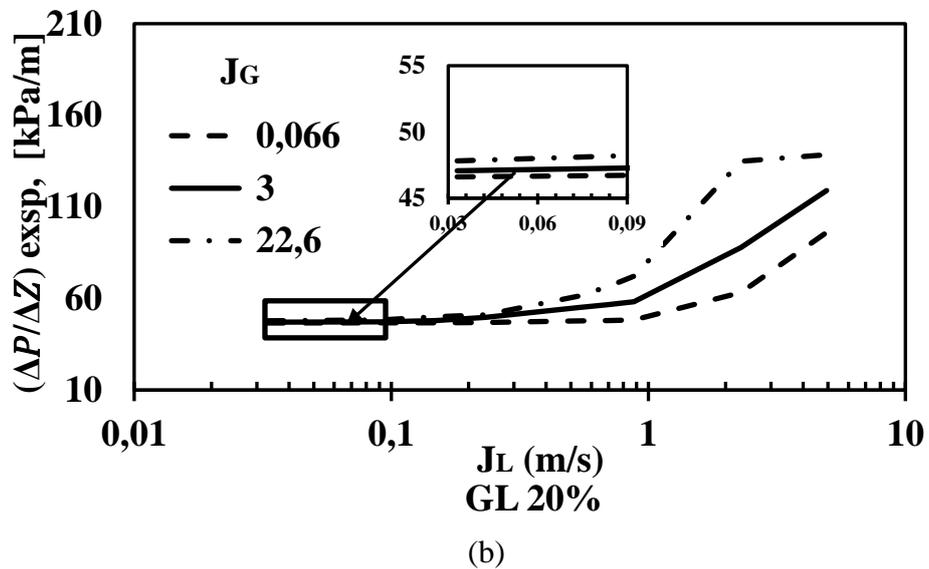
(b)

Gambar 4.2 (a) Pengaruh J_L terhadap *pressure gradient* dengan variasi J_G . (b) Pengaruh J_G terhadap *pressure gradient* dengan variasi J_L pada viskositas GL 10%.

4.3. Pengaruh Kecepatan Superfisial Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fase Udara-Campuran Air dan Gliserin 20%

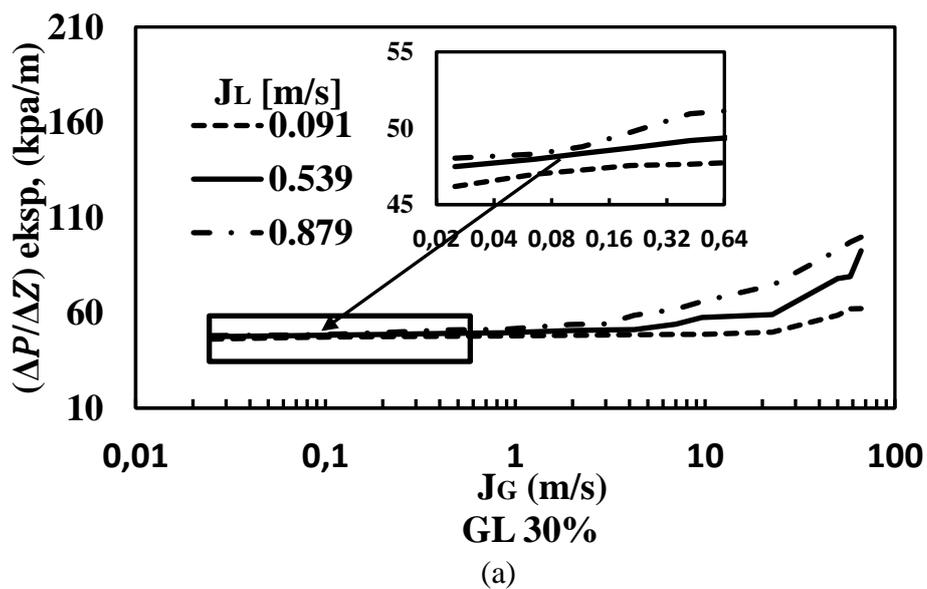


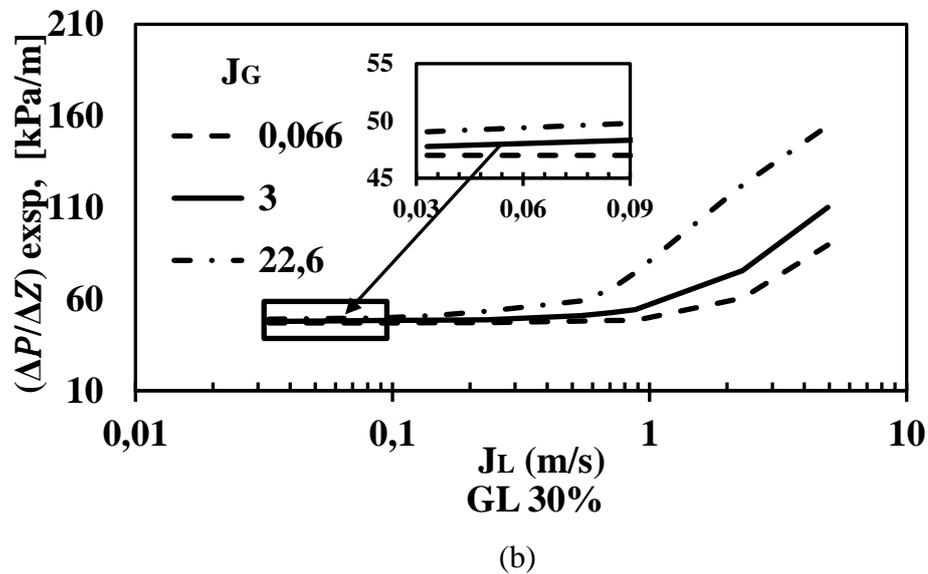
(a)



Gambar 4.3 (a) Pengaruh J_L terhadap *pressure gradient* dengan variasi J_G . (b) Pengaruh J_G terhadap *pressure gradient* dengan variasi J_L pada viskositas GL 20%.

4.4. Pengaruh Kecepatan Superfisial Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fase Udara-Campuran Air dan Gliserin 30%





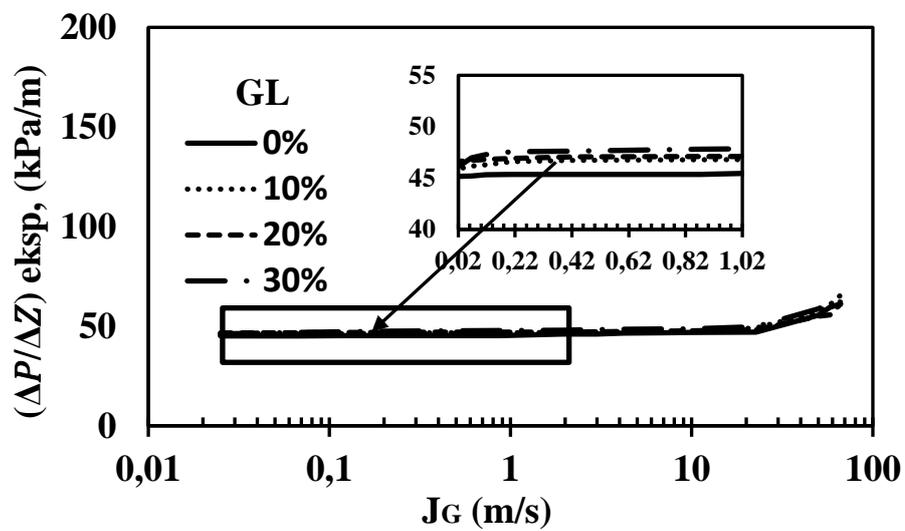
Gambar 4.4 (a) Pengaruh J_L terhadap *pressure gradient* dengan variasi J_G . (b) Pengaruh J_G terhadap *pressure gradient* dengan variasi J_L pada viskositas GL 30%.

Dalam melakukan penelitian ini menggunakan kecepatan superfisial gas (J_G) dan kecepatan superfisial *liquid* (J_L) yang bervariasi. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan pengaruh kecepatan superfisial gas (J_G) maupun *liquid* (J_L) terhadap *pressure gradient* pada pipa kapiler dengan diameter 1,6 mm pada sudut 5° dengan posisi horizontal. Gambar 4.1 (a) - 4.4. (a) dengan udara-campuran air dan gliserin 0% - 30% menunjukkan pengaruh kecepatan superfisial *liquid* (J_L) terhadap *pressure gradient* dengan variasi kecepatan superfisial gas (J_G). Untuk mendapatkan kecepatan superfisial diukur dengan menggunakan rotameter udara dan *liquid* dengan tiga rentang untuk J_L (0,091; 0,539, dan 0,879) m/s dengan memvariasikan J_G (0-66,3) m/s pada setiap J_L .

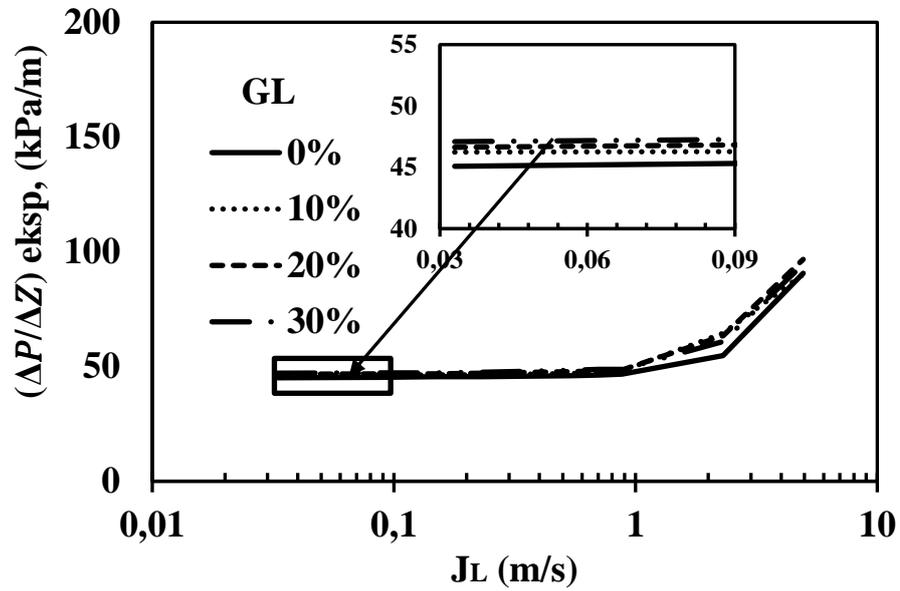
Pada Gambar 4.1 (b) – 4.4 (b) dengan udara-campuran air dan gliserin 0% - 30% menunjukkan pengaruh kecepatan superfisial gas (J_G) terhadap *pressure gradient* dengan variasi kecepatan superfisial *liquid* (J_L) dengan tiga rentang J_G (0,066; 3 dan 22,6) m/s dengan memvariasikan J_L (0,033-4,935) m/s pada setiap

J_G . Dari data tersebut dapat diketahui bahwa *pressure gradient* merupakan fungsi dari J_G dan J_L . Berdasarkan penelitian diatas dapat diketahui bahwa apabila kecepatan superfisial gas (J_G) mengalami peningkatan maka nilai *pressure gradient* meningkat begitu juga pada kecepatan superfisial *liquid* (J_L) apabila kecepatannya mengalami peningkatan maka nilai gradien tekananya meningkat.

4.5. Pengaruh Viskositas Campuran Terhadap Gradien Tekanan

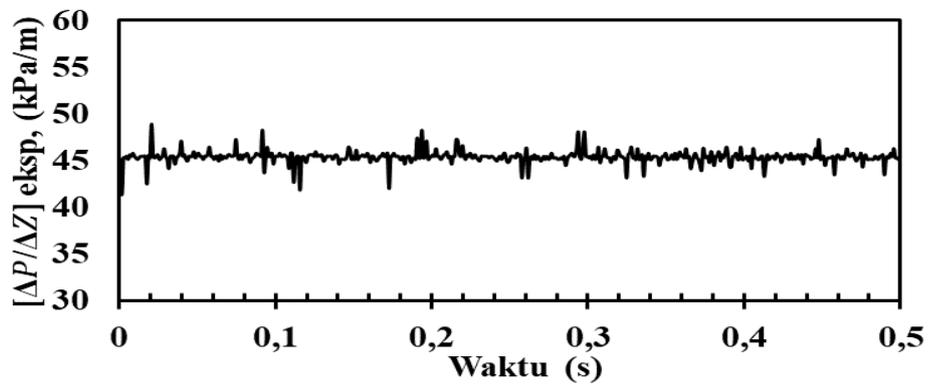


(a)

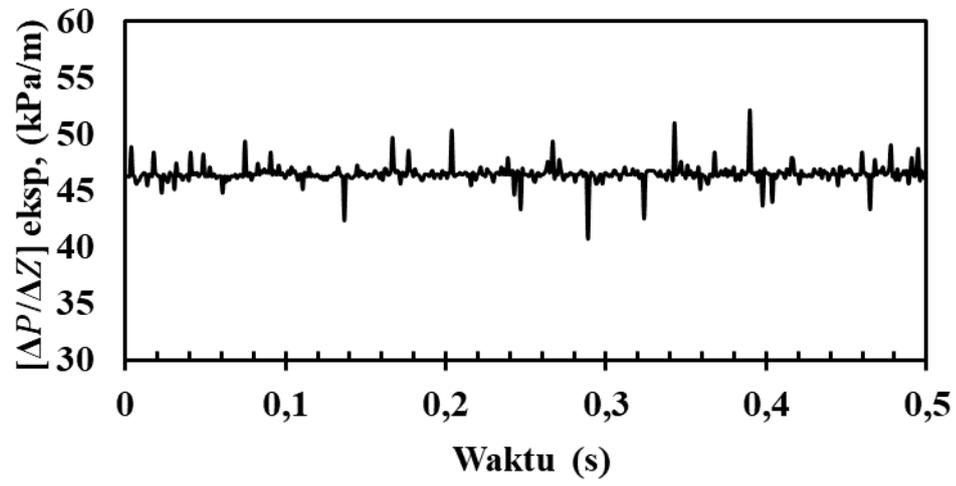


(b)

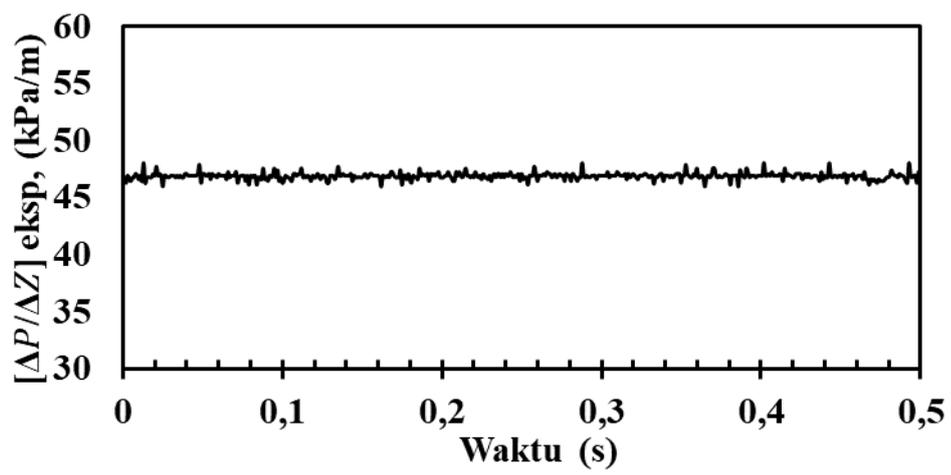
Gambar 4.5 (a) Pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan pada J_L 0,091 dengan J_G bervariasi. (b) Pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan pada J_G 0,116 dengan J_L bervariasi.



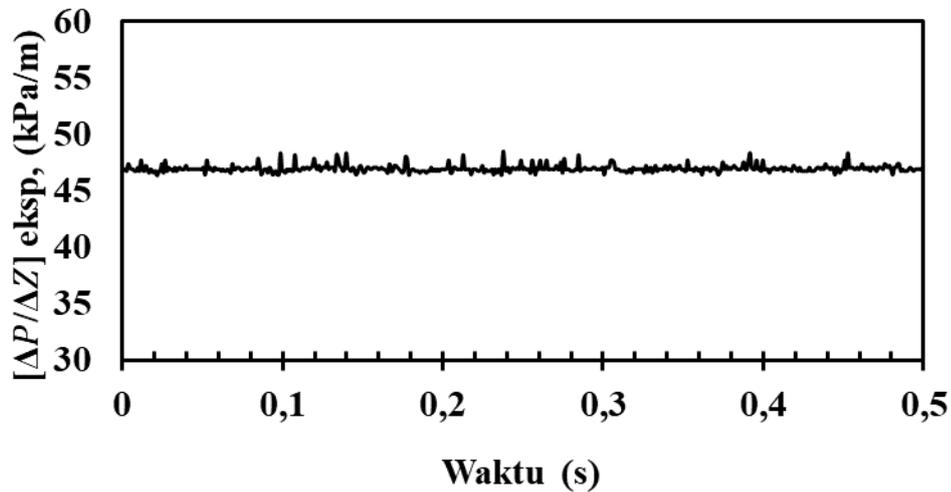
(a)



(b)



(c)



(d)

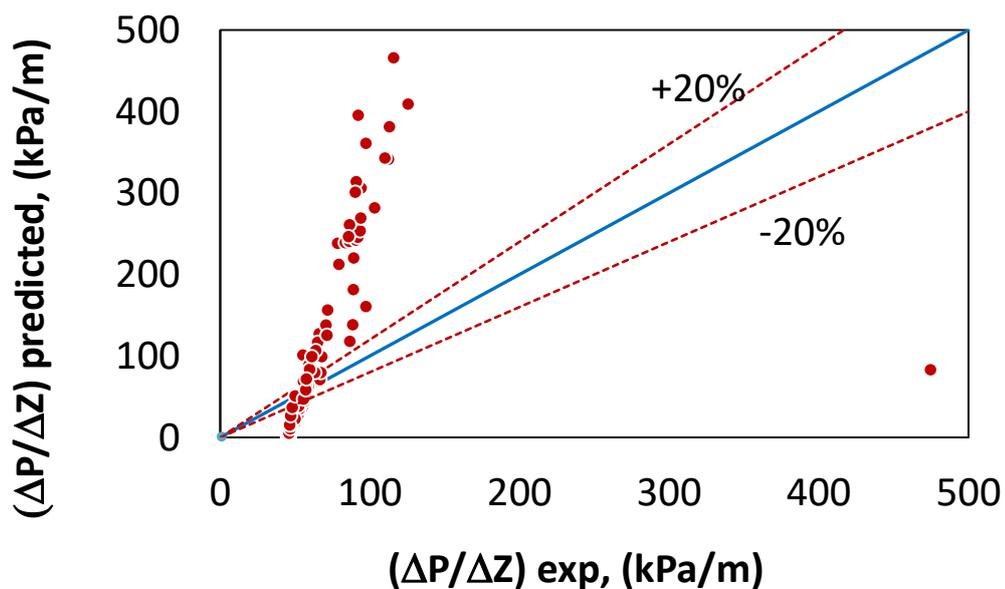
Gambar 4.6 *Time series* gradien tekanan pada $J_G = 0.066$ m/s dan $J_L = 0.149$ m/s, (a) GL 0%, (b) GL 10%, (c) GL 20% dan (d) 30%

Pada penelitian ini menggunakan viskositas gliserin dengan konsentrasi 0%, 10%, 20% dan 30% dengan memvariasikan kecepatan superfisial gas (J_G) maupun kecepatan superfisial *liquid* (J_L). Gambar 4.5 (a) merupakan hasil penelitian pengaruh viskositas campuran terhadap gradien tekanan pada (J_L) 0,091 m/s dengan memvariasikan (J_G) (0 – 66.3) m/s pada setiap J_L sedangkan Gambar 4.5 (b) merupakan hasil penelitian pengaruh viskositas campuran terhadap gradien tekanan pada J_G (0.166) m/s dengan memvariasikan (J_L) (0,033 – 4,935) m/s pada setiap J_G . Dari data tersebut dapat diketahui bahwa dengan meningkatnya J_G pada setiap J_L maka *pressure gradient* akan semakin meningkat, sama halnya dengan meningkatnya J_L pada setiap J_G . Hal ini dikarenakan dengan meningkatnya viskositas berarti densitas atau jumlah partikel meningkat, sehingga *pressure gradient* menjadi meningkat karena gesekan fluida dengan dinding pipa semakin besar.

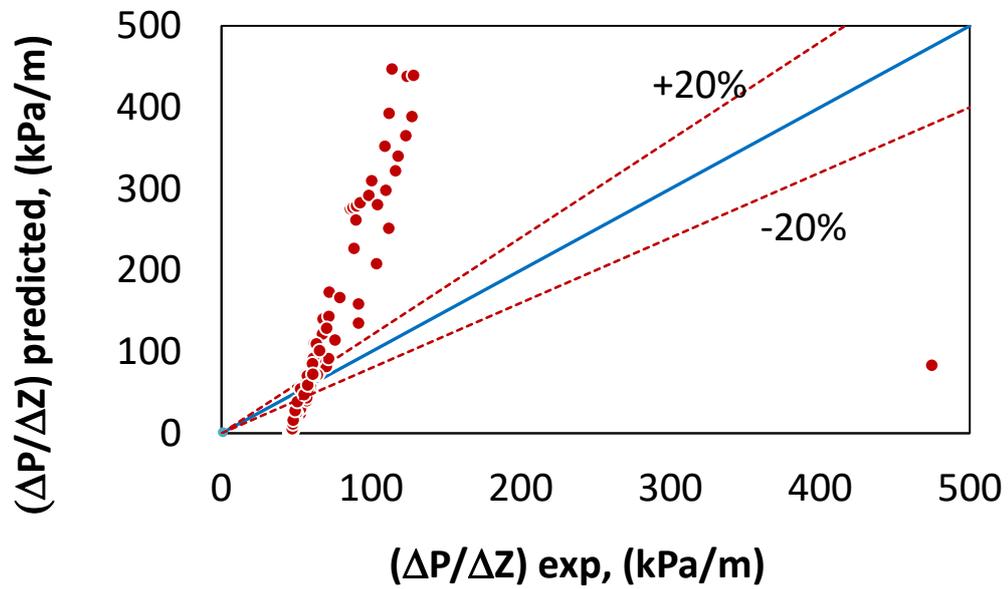
Selain dengan menggunakan persamaan, gradien tekanan dapat dilihat menggunakan data *time series*. Gambar 4.6 menunjukkan grafik data *time series* pada $J_G = 0.066$ (m/s) dan $J_L = 0.149$ (m/s) yang membandingkan antara nilai gradien tekanan terhadap waktu yang diambil selama 0.5 detik. Gambar 4.6 (a) menunjukkan grafik *time series* pada GL 0% dengan rata-rata 45,379 kPa/m, 4.6 (b) *time series* pada GL 10% dengan rata-rata 46,477 kPa/m, 4.6 (c) *time series* pada GL 20% dengan rata-rata 46,873 kPa/m, 4.6 (d) *time series* pada GL 30% dengan rata-rata 46,978 kPa/m. Hal ini dapat dilihat jika viskositas fluida meningkat maka gradien tekanannya mengalami peningkatan.

4.6. Perbandingan Hasil Gradien Tekanan Terhadap Aliran Homogen

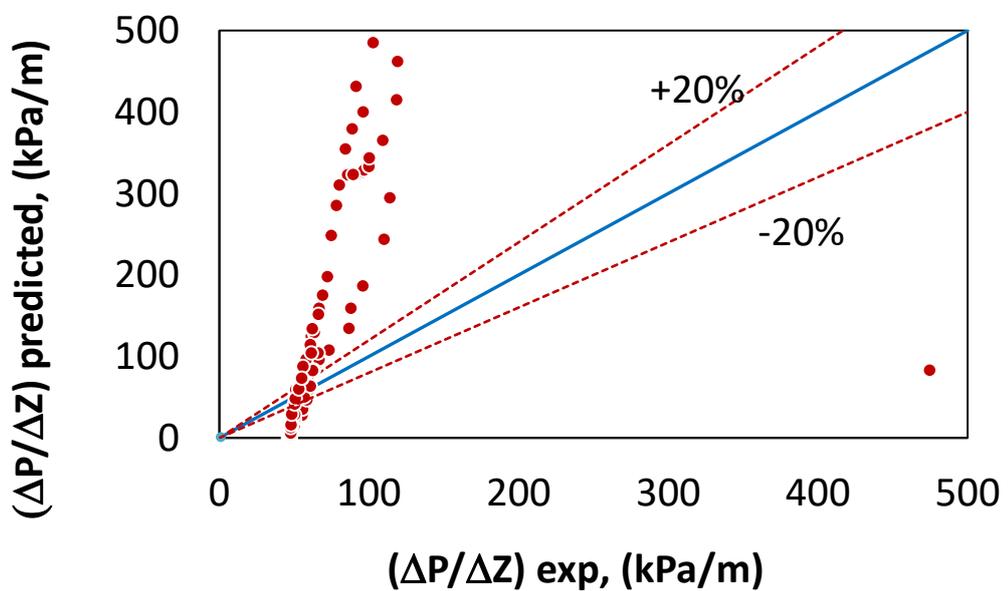
Perbandingan dilakukan pada nilai teoritis Dukler dkk. (1964) terhadap gradien tekanan pada aliran homogen. Nilai gradien tekanan yang didapatkan adalah nilai rata-rata dari hasil penurunan tekanan selama 3 detik dibandingkan dengan Dukler dkk. (1964). Berdasarkan Gambar 4.7-4.10, dapat diketahui bahwa hasil yang didapatkan menyimpang dari nilai teoritis Dukler dkk. (1964) dimana nilai gradien tekanan hasil perbandingan rata-rata memiliki deviasi diatas dan dibawah 20%.



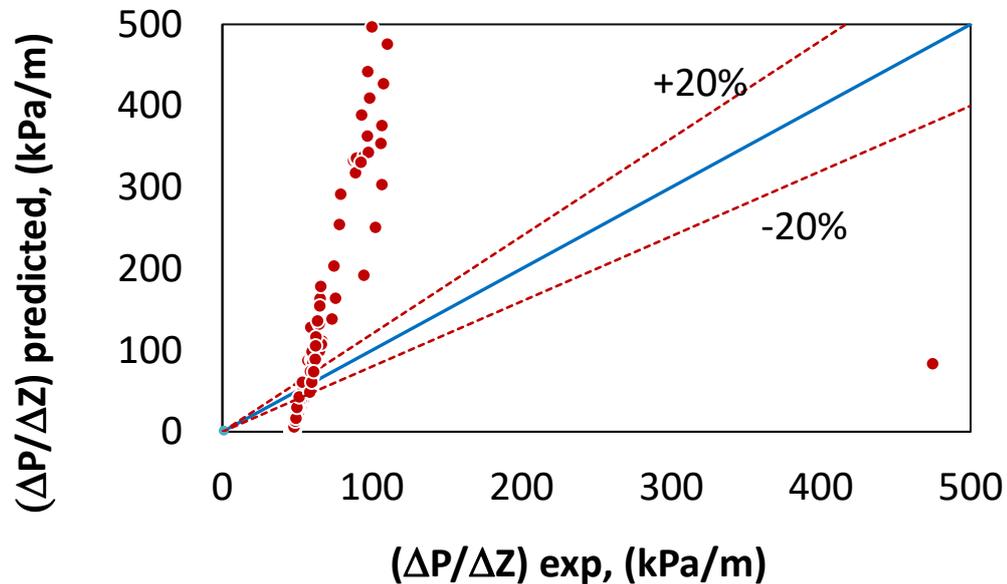
Gambar 4.7 Perbandingan hasil gradien tekanan terhadap aliran homogen Dukler dkk. (1964) pada GL 0%



Gambar 4.8 Perbandingan hasil gradien tekanan terhadap aliran homogen
Dukler dkk. (1964) pada GL 10%



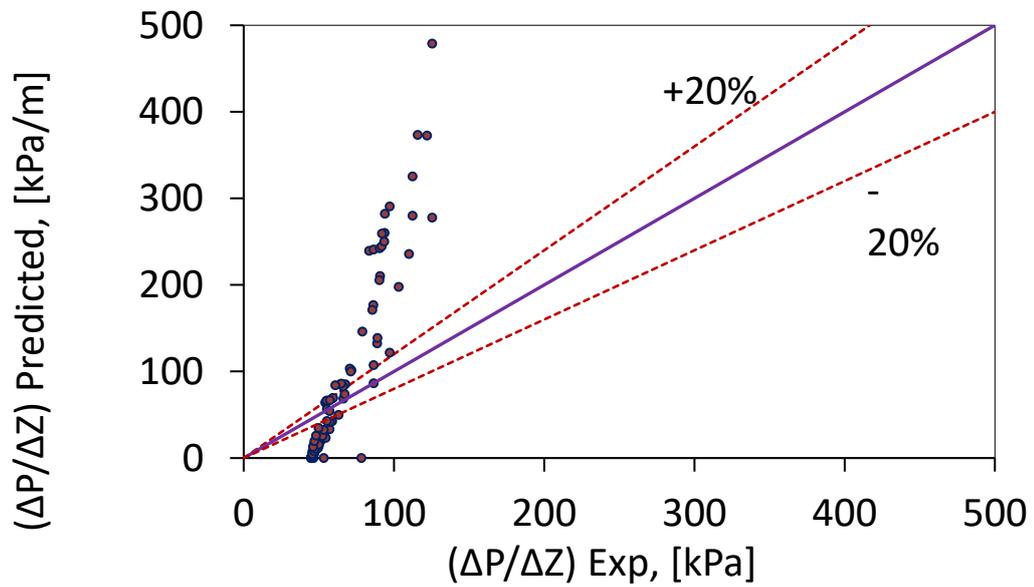
Gambar 4.9 Perbandingan hasil gradien tekanan terhadap aliran homogen
Dukler dkk. (1964) pada GL 20%



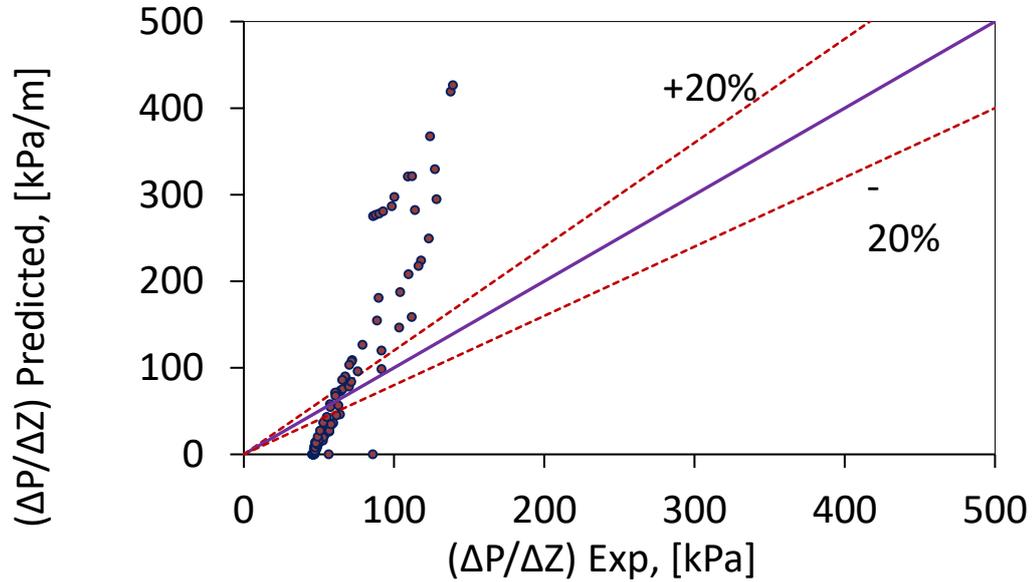
Gambar 4.10 Perbandingan hasil gradien tekanan terhadap aliran homogen Dukler dkk. (1964) pada GL 30%

4.7. Perbandingan Hasil Gradien Tekanan Terhadap Aliran Terpisah

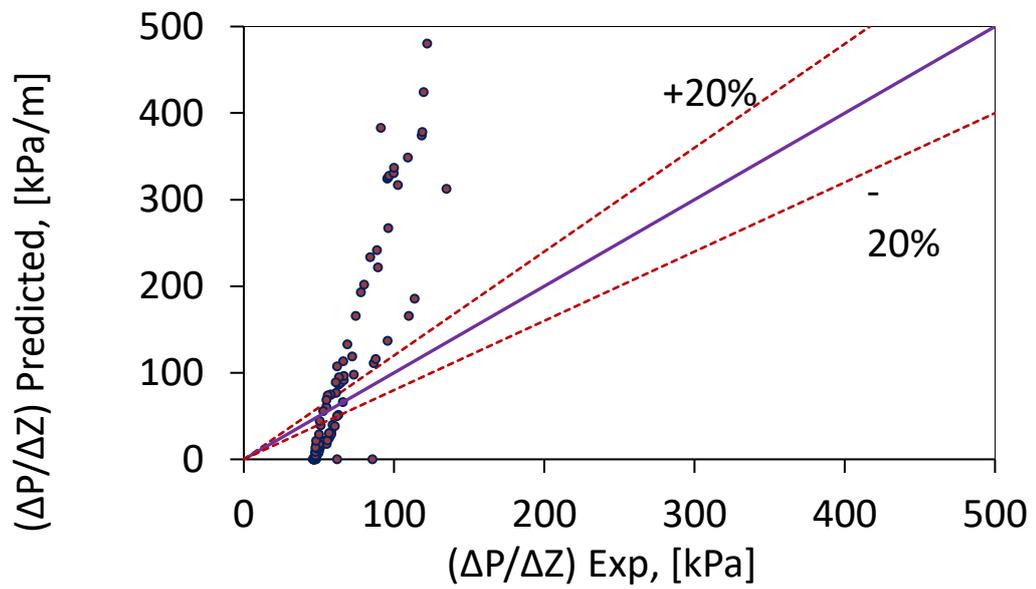
Perbandingan dilakukan pada nilai teoritis K. Mishima and T. Hibiki (1996) terhadap gradien tekanan pada aliran homogen. Nilai gradien tekanan yang didapatkan adalah nilai rata-rata dari hasil penurunan tekanan selama 3 detik dibandingkan dengan Mishima dan Hibiki (1996). Berdasarkan Gambar 4.11-4.14, dapat diketahui bahwa hasil yang didapatkan menyimpang dari nilai teoritis Mishima dan Hibiki (1996) dimana nilai gradien tekanan hasil perbandingan rata-rata memiliki deviasi diatas dan dibawah 20%.



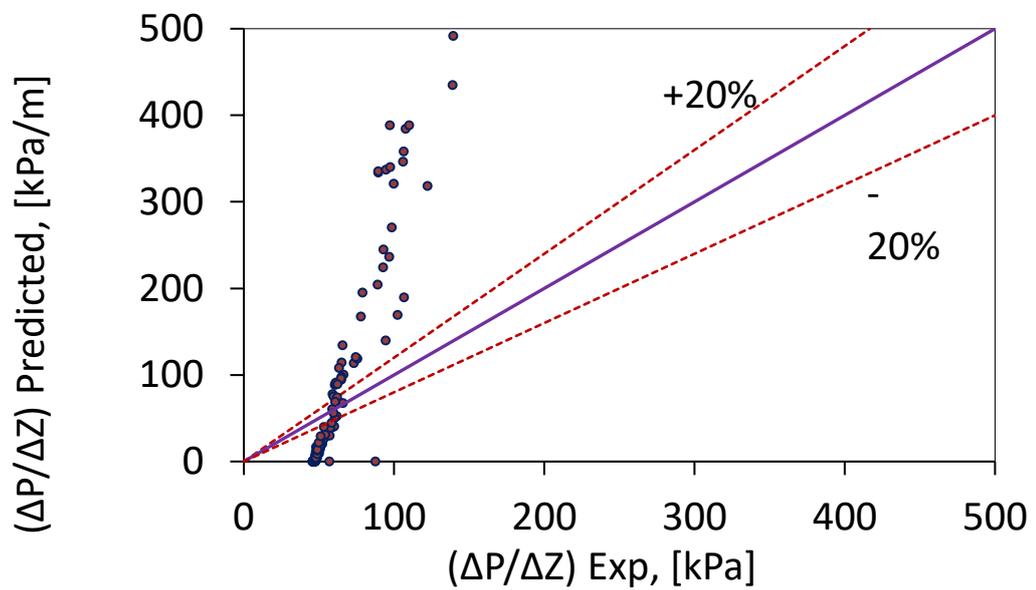
Gambar 4.11 Perbandingan hasil gradien tekanan terhadap aliran terpisah Mishima dan Hibiki (1996) pada GL 0%



Gambar 4.12 Perbandingan hasil gradien tekanan terhadap aliran terpisah Mishima dan Hibiki (1996) pada GL 10%



Gambar 4.13 Perbandingan hasil gradien tekanan terhadap aliran terpisah Mishima dan Hibiki (1996) pada GL 20%



Gambar 4.14 Perbandingan hasil gradien tekanan terhadap aliran terpisah Mishima dan Hibiki (1996) pada GL 30%