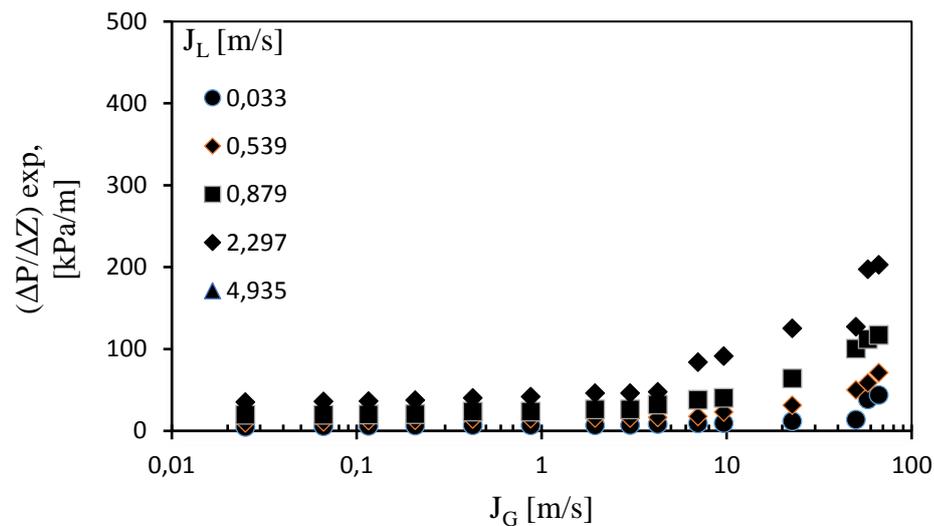


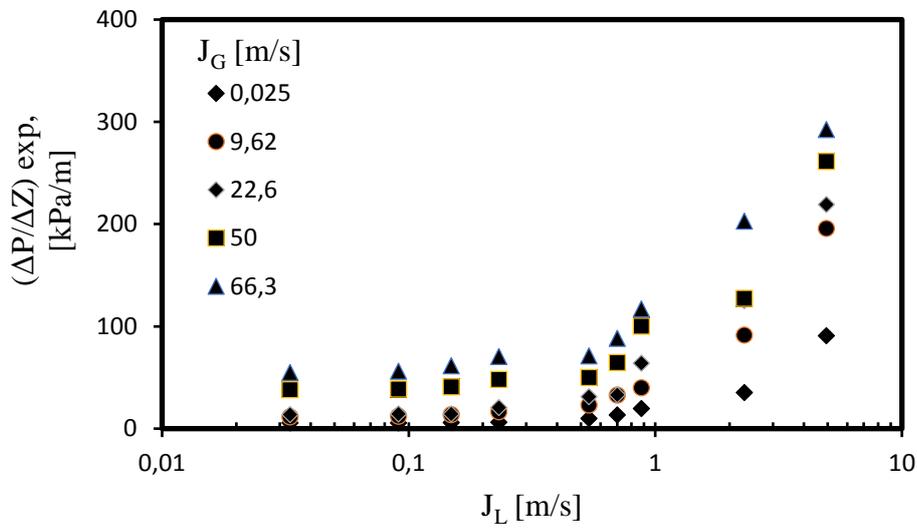
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini membahas penurunan tekanan per satuan panjang (*pressure gradient*) yang dilakukan pada pipa mini berukuran 1,6 mm dengan variasi viskositas dan variasi kecepatan superfisial gas (J_G) dan kecepatan superfisial *liquid* (J_L). Variasi viskositas dilakukan dengan cara memberikan campuran dengan presentase gliserin 0%, 10%, 20% dan 30%. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan *pressure transducer* (PT) pada instalasi alat dengan sudut 45° terhadap posisi horisontal.

4.1. Pengaruh Kecepatan Superfisial Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fasa Udara – Air Gliserin (GL 0%)

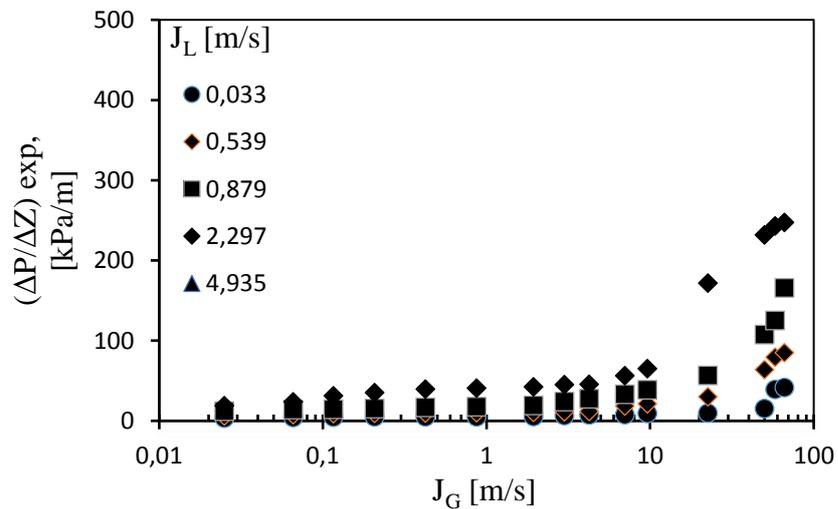


Gambar 4.1 Pengaruh $J_L = 0,033-4,935$ m/s terhadap gradien tekanan dengan variasi J_G pada viskositas GL 0%

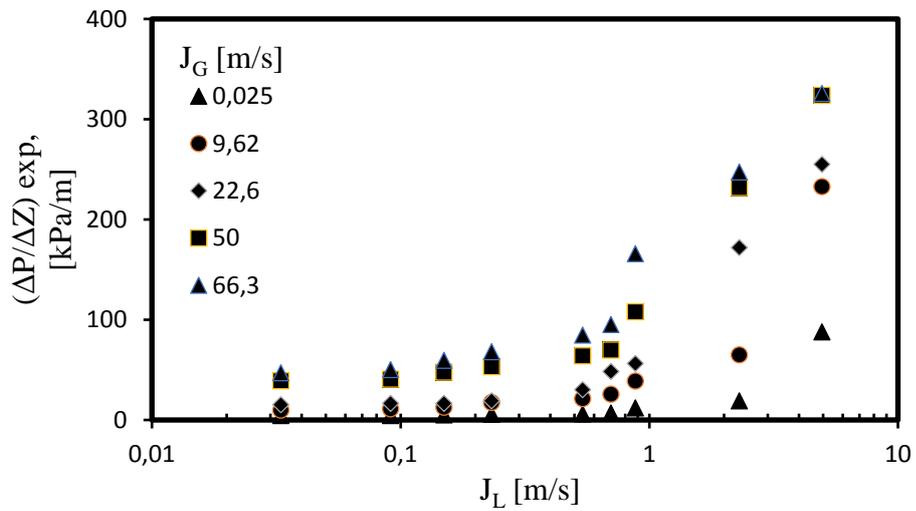


Gambar 4.2 Pengaruh $J_G = 0,025-66,3$ m/s terhadap gradien tekanan dengan variasi J_L pada viskositas GL 0%

4.2. Pengaruh Kecepatan Superfisial Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fasa Udara – Air Gliserin (GL 10%)

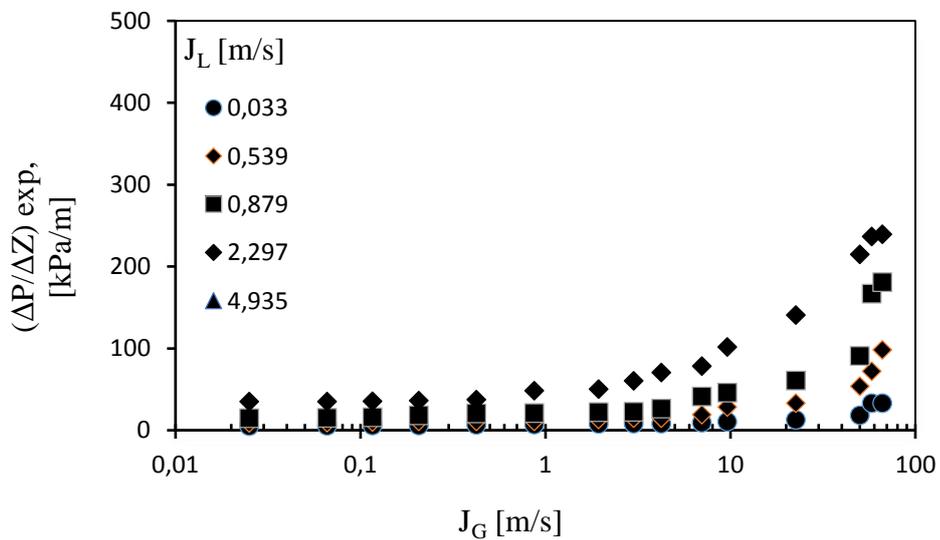


Gambar 4.3 Pengaruh $J_L = 0,033-4,935$ m/s terhadap gradien tekanan dengan variasi J_G pada viskositas GL 10%

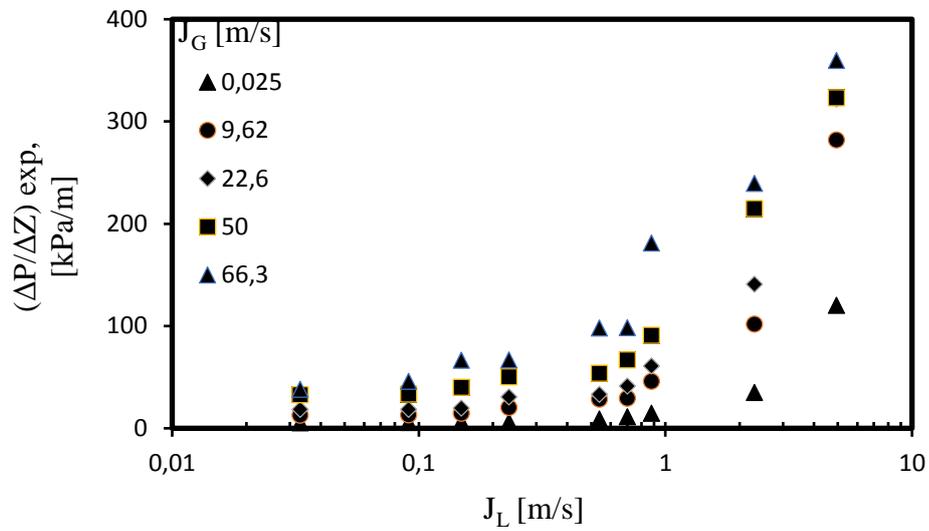


Gambar 4.4. Pengaruh $J_G = 0,025-66,3$ m/s terhadap gradien tekanan dengan variasi J_L pada viskositas GL 10%

4.3. Pengaruh Kecepatan Superfisial Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fasa Udara – Air Gliserin (GL 20%)

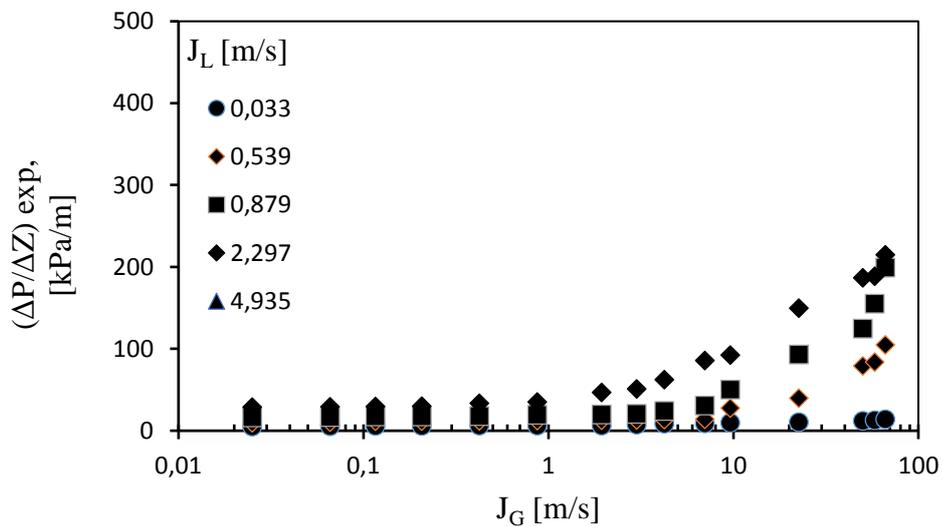


Gambar 4.5. Pengaruh $J_L = 0,033-4,935$ m/s terhadap gradien tekanan dengan variasi J_G pada viskositas GL 20%

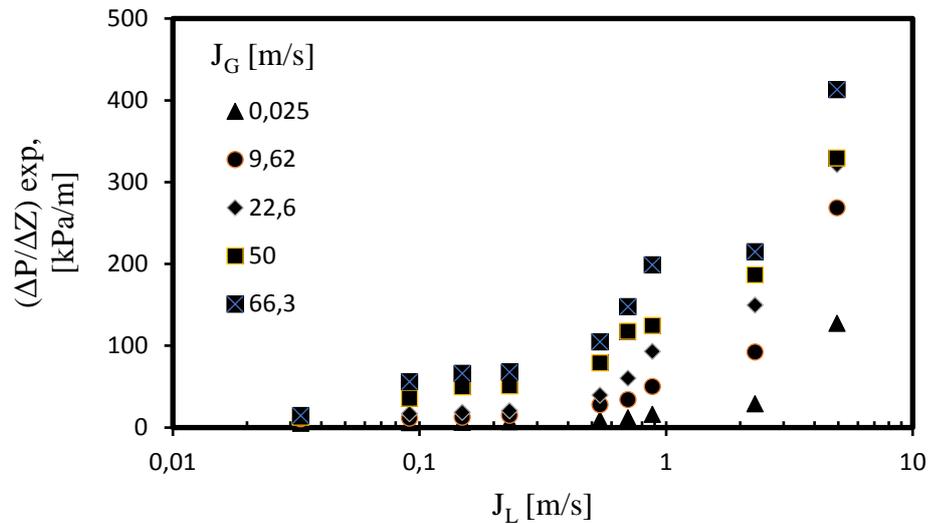


Gambar 4.6. Pengaruh $J_G = 0,025-66,3$ m/s terhadap gradien tekanan dengan variasi J_L pada viskositas GL 20%

4.4. Pengaruh Kecepatan Superfisial Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fasa Udara – Air Gliserin (GL 30%)



Gambar 4.7. Pengaruh $J_L = 0,033-4,935$ m/s terhadap gradien tekanan dengan variasi J_G pada viskositas GL 30%



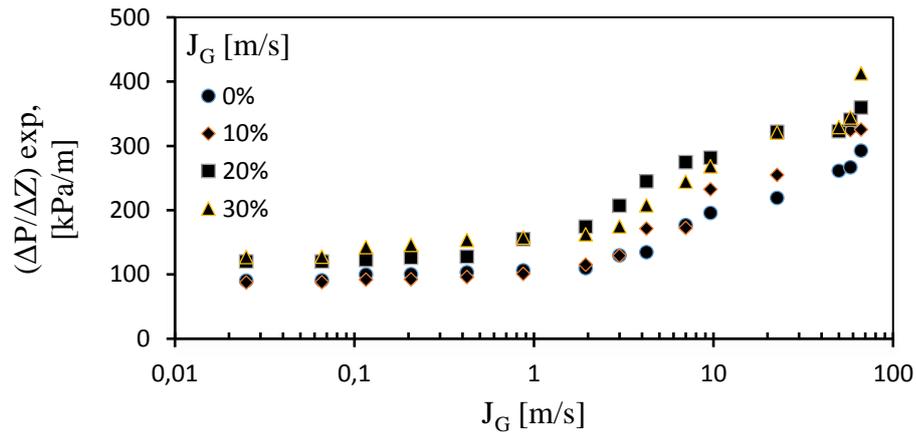
Gambar 4.8. Pengaruh $J_G = 0,025-66,3$ m/s terhadap gradien tekanan dengan variasi J_L pada viskositas GL 30%

Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan kecepatan superfisial gas (J_G) dan kecepatan superfisial *liquid* (J_L). Hal ini dilakukan untuk menunjukkan pengaruh kecepatan superfisial gas (J_G) maupaun *liquid* (J_L) terhadap *pressure gradient* pada pipa kapiler dengan diameter 1,6 mm pada sudut 45° dengan posisi horizontal. Gambar 4.1 Gambar 4.3, Gambar 4.5, Gambar 4.7. 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 *flowmeter* udara dan *liquid* dengan lima rentang untuk J_L (0,033, 0,539, 0,879, 2,297 dan 4,935) m/s dengan memvariasikan J_G (0-66,3) m/s pada setiap J_L .

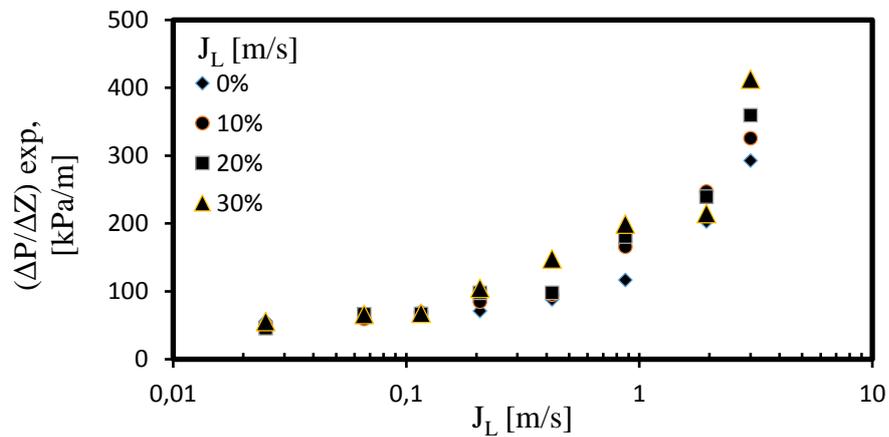
Pada Gambar 4.2, Gambar 4.4, Gambar 4.6, Gambar 4.8 dengan udara-campuran air dan gliserin 0% - 30% menunjukkan pengaruh kecepatan superfisial gas (J_G) terhadap *pressure gradient* dengan variasi kecepatan superfisial *liquid* (J_L) dengan lima rentang J_G (0,025, 9,62, 22,6, 50 dan 66,3) m/s dengan 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 Cairan Terhadap Gradien Tekanan



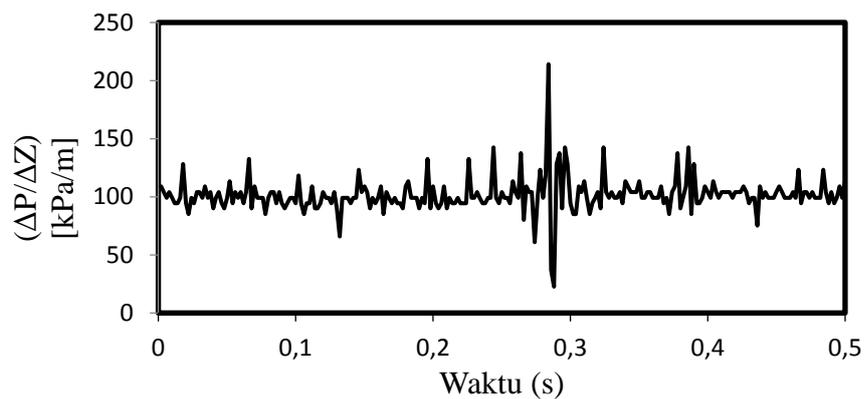
Gambar 4.9. Pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan pada $J_G = 66,3$ m/s dan J_L bervariasi pada konsentrasi 0-30 %.



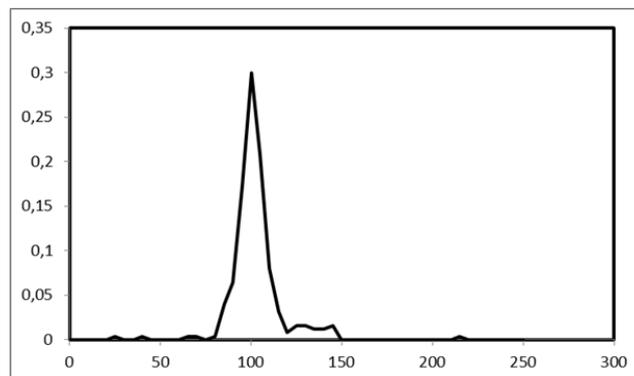
Gambar 4.10. Pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan pada $J_L = 4,935$ m/s dan J_G bervariasi bervariasi pada konsentrasi 0-30 %

Berdasarkan analisis diatas dapat disimpulkan bahwa variabel yang sangat berpengaruh terhadap kenaikan gradien tekanan adalah J_L variasi hasil tersebut didapatkan dengan membandingkan ke-3 variabel yaitu variasi J_G, J_L dan viskositas terhadap kenaikan gradien tekanan. Pada nilai $J_G = 66,3$ m/s dan nilai J_L tertentu yaitu $0,879$ m/s - $2,297$ m/s sehingga diperoleh nilai $60,59$ kPa.s/m², nilai $J_L = 4,935$ m/s dan nilai J_G tertentu yaitu $0,871$ m/s - $1,941$ m/s sehingga diperoleh nilai $3,053$ kPa.s/m² sedangkan pada viskositas dengan interval nilai 10% - 20% dengan menggunakan $J_L = 4,935$ m/s dan nilai J_G tertentu yaitu $0,871$ m/s - $1,941$ m/s sehingga diperoleh nilai $0,5297$ m/s hal ini berlaku pada viskositas 10% - 20%.

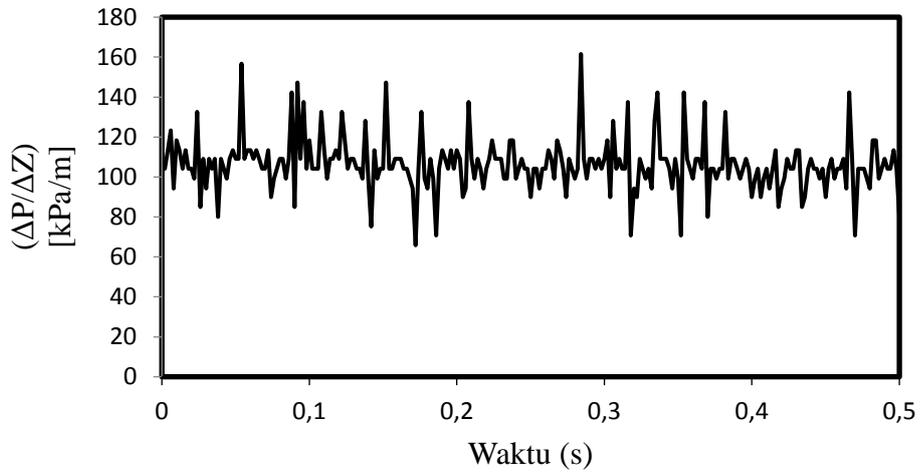
4.6. Time Series Tekanan dan PDF Grdien Tekanan



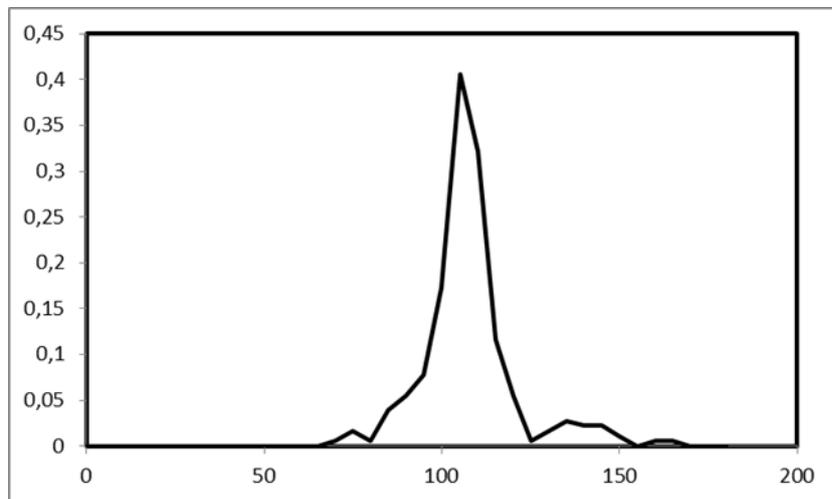
Gambar 4.11. Time series gradien tekanan pada $J_G = 0,423$ m/s dan $J_L = 4,935$ m/s pada GL 0%,



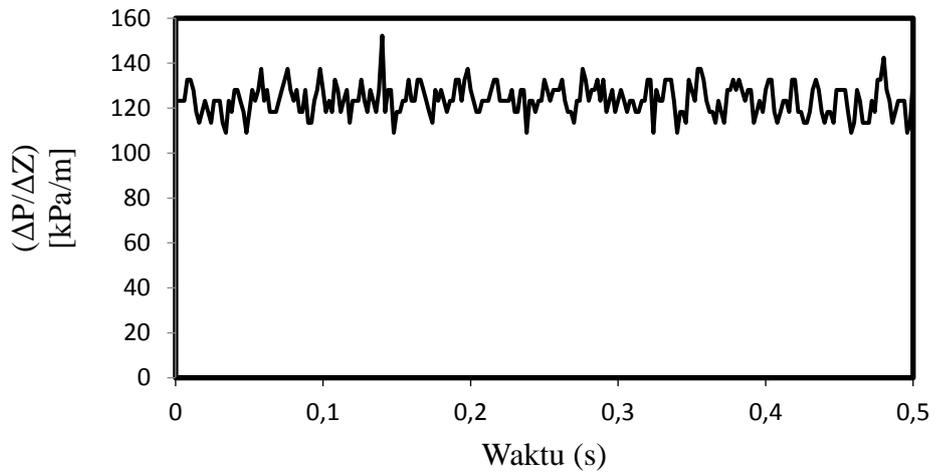
Gambar 4.12. PDF gradien tekanan pada $J_G = 0,423$ m/s dan $J_L = 4,935$ m/s pada GL 0%,



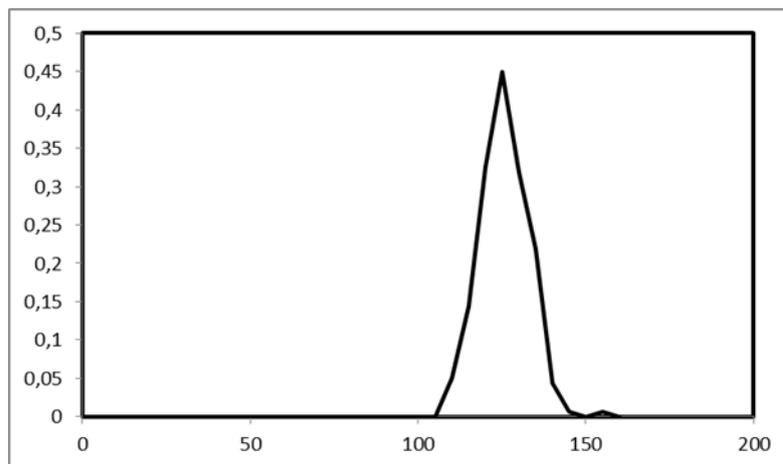
Gambar 4.13. Time series gradien tekanan pada $J_G = 0,423 \text{ m/s}$ dan $J_L = 4,935 \text{ m/s}$ pada GL 10%,



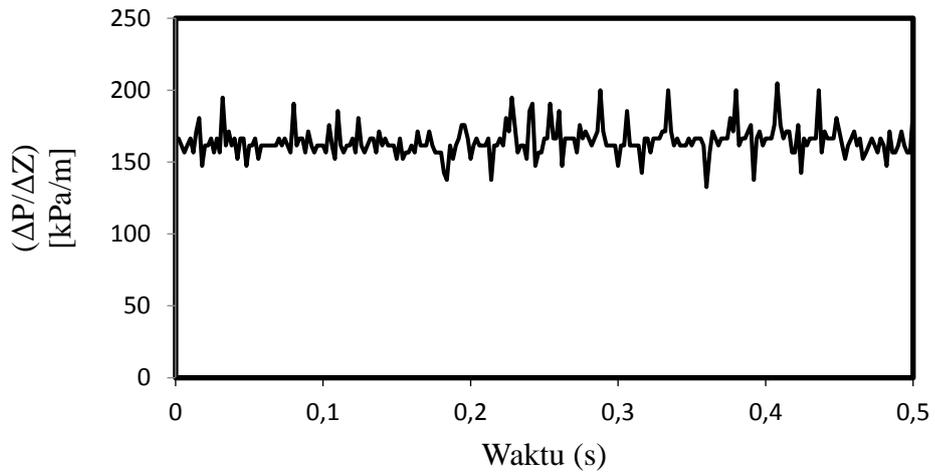
Gambar 4.14. PDF gradien tekanan pada $J_G = 0,423 \text{ m/s}$ dan $J_L = 4,935 \text{ m/s}$ pada GL 10%,



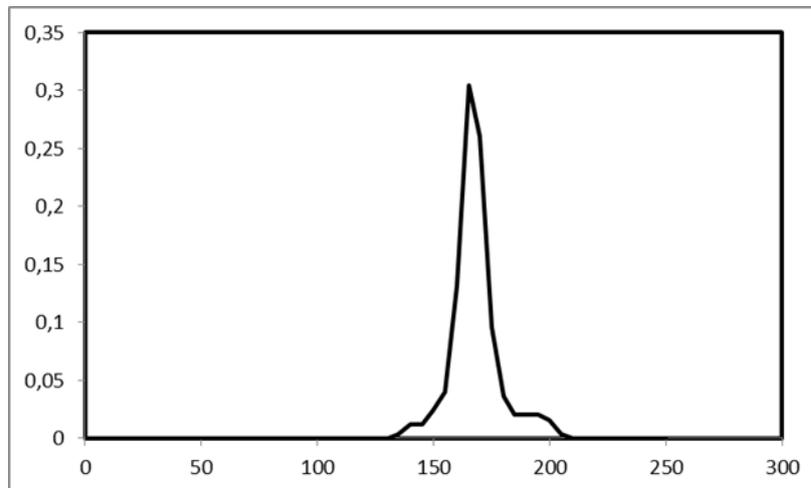
Gambar 4.15. Time series gradien tekanan pada $J_G = 0,423$ m/s dan $J_L = 4,935$ m/s pada GL 20%



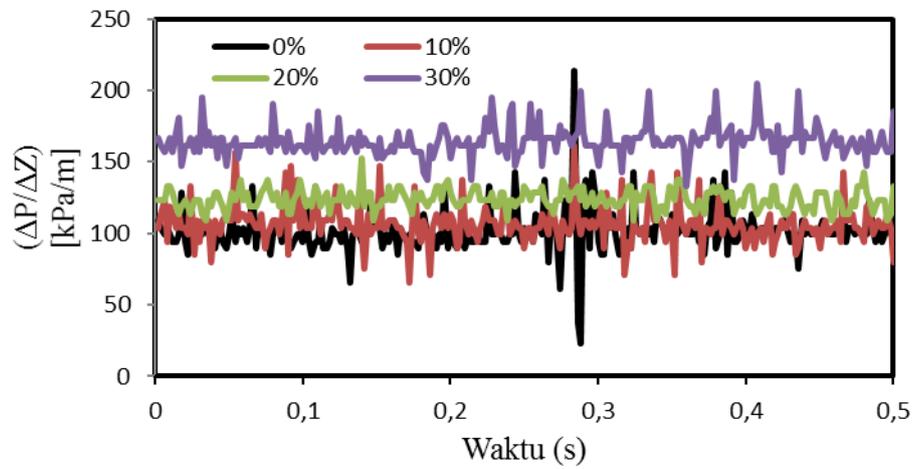
Gambar 4.16. PDF gradien tekanan pada $J_G = 0,423$ m/s dan $J_L = 4,935$ m/s pada GL 20%



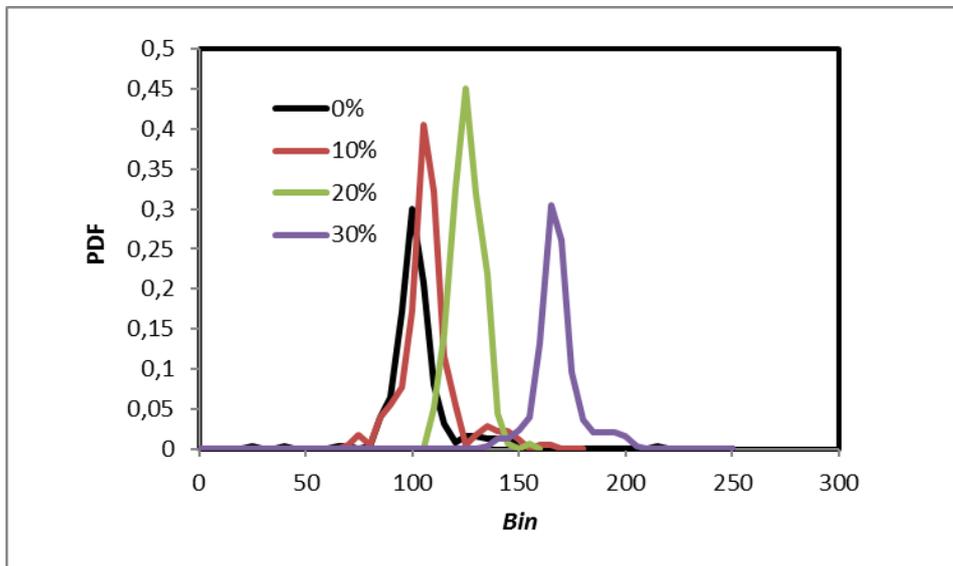
Gambar 4.17. Time series gradien tekanan pada $J_G = 0,423$ m/s dan $J_L = 4,935$ m/s pada GL 30%



Gambar 4.18. Time series gradien tekanan pada $J_G = 0,423$ m/s dan $J_L = 4,935$ m/s pada GL 30%



Gambar 4.19. Perbandingan time series gradien tekanan pada Gambar 4.11, 4.13, 4.15 dan 4.17



Gambar 4.20. Perbandingan PDF gradien tekanan pada Gambar 4.12, 4.14, 4.16 dan 4.18

Pada penelitian ini menggunakan viskositas gliserin dengan konsentrasi 0%, 10%, 20% dan 30% dengan memvariasikan kecepatan superfisial gas (J_G) dan kecepatan superfisial *liquid* (J_L). Gambar 4.1, 4.3, 4.5 dan 4.7. Merupakan hasil penelitian pengaruh viskositas campuran terhadap gradien tekanan pada (J_L) 4,935 m/s dengan memvariasikan (J_G) (0 – 66.3) m/s pada setiap J_L sedangkan Gambar 4.2, 4.4, 4.6 dan 4.8. Merupakan hasil penelitian pengaruh viskositas campuran terhadap gradien tekanan pada J_G (0,423) 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 4.11, 4.13, 4.15, dan 4.17 menunjukkan grafik data *time series* pada $J_G = 0,423$ (m/s) dan $J_L = 4,935$ (m/s) yang membandingkan antara nilai gradien tekanan terhadap waktu yang diambil selama 5 detik. Gambar 4.11. menunjukkan grafik *time series* pada GL 0% dengan rata-rata 150,507 kPa/m, 4.13. *time series* pada GL 10% dengan rata-rata 156,231 kPa/m, 4.15. *time series* pada GL 20% dengan rata-rata 156,864 kPa/m, 4.17. *time series* pada GL 30% dengan rata-rata 159,049 kPa/m dan pada Gambar 4.12, 4.14, 4.16 dan 4.18 merupakan PDF yang diambil pada data *time series*. Hal ini dapat dilihat jika viskositas fluida meningkat maka gradien tekanannya mengalami peningkatan.