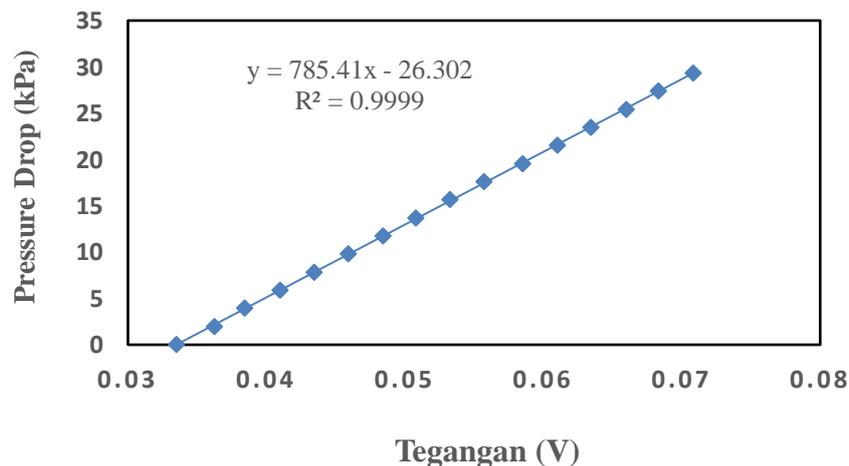


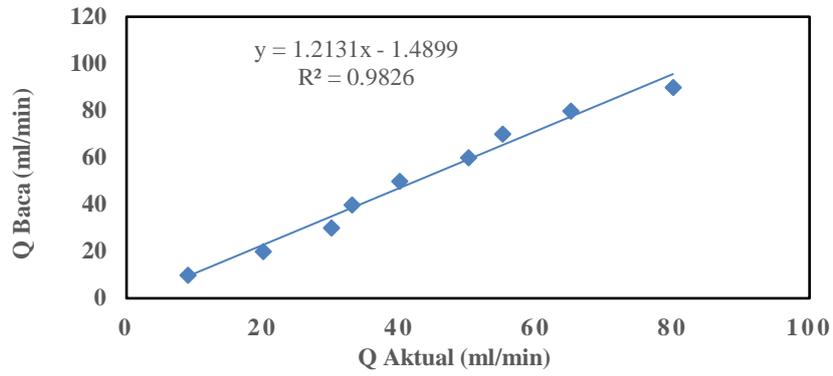
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian dua fase gradien tekanan ini dengan variasi viskositas campuran *liquid* 40%, 50%, 60% dan 70% antara udara-air dan gliserin yang kecepatan *superfisial* gas (J_G) dan *liquid* (J_L) ditentukan dengan berbagai variasi. Penelitian dua fase ini berkonsentrasi pada penurunan tekanan aliran dua fase dengan pipa kapiler yang berdiameter 1,6 mm dan bersudut 45° terhadap posisi horizontal. *Pressure transducer* MPX-5700DP merupakan alat yang digunakan untuk pengambilan data gradien tekanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sesuai dari penelitian sebelumnya yang dilakukan, Sudarja dkk. (2019) bahwa kecepatan *superfisial* gas dan kecepatan *superfisial liquid* mempengaruhi besarnya gradien tekanan secara signifikan. Semakin besar J_G dan J_L yang digunakan maka semakin besar nilai gradien tekanannya. Fukano dkk. (1993) mengatakan dari hasil penelitian yang dilakukan bahwa viskositas pada fluida mempengaruhi nilai gradien tekanan meningkat.

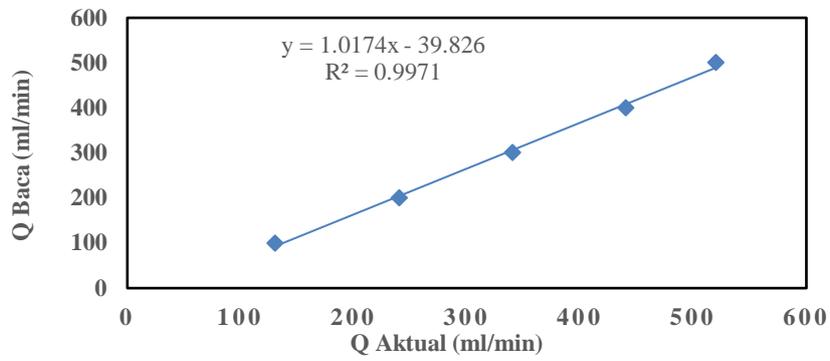
4.1 Persamaan Kalibrasi *pressure sensor* MPX dan *flowmeter*



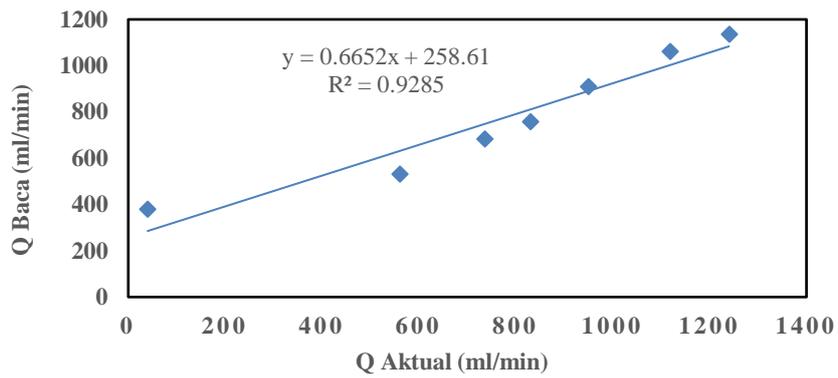
Gambar 4.1 Grafik Kalibrasi MPX



Gambar 4.2 Grafik Kalibrasi *Flowmeter* (0 - 0,1 LPM)

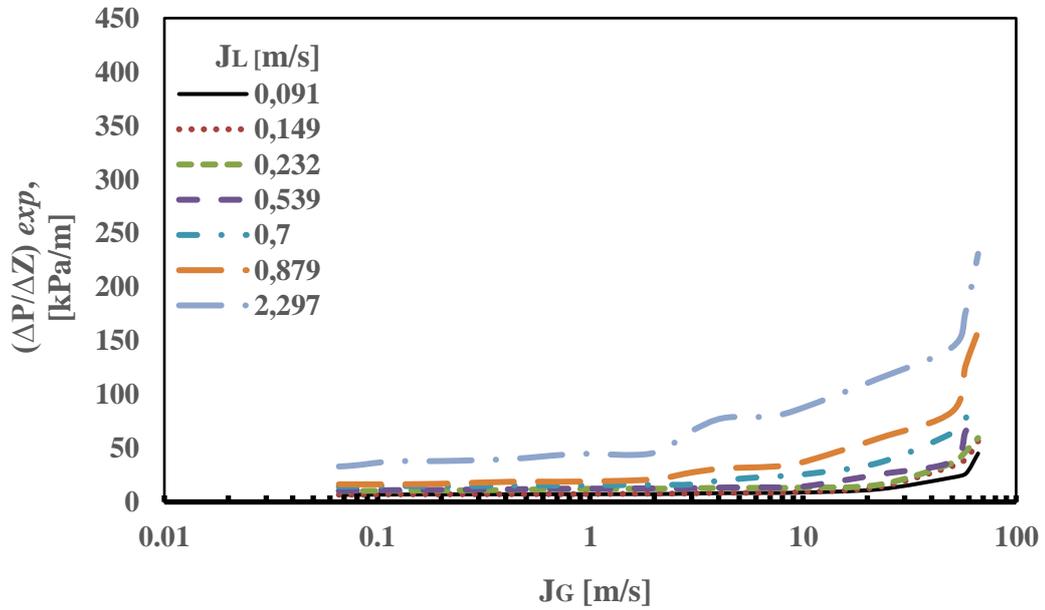


Gambar 4.3 Grafik Kalibrasi *Flowmeter* (0 – 0,5 LPM)

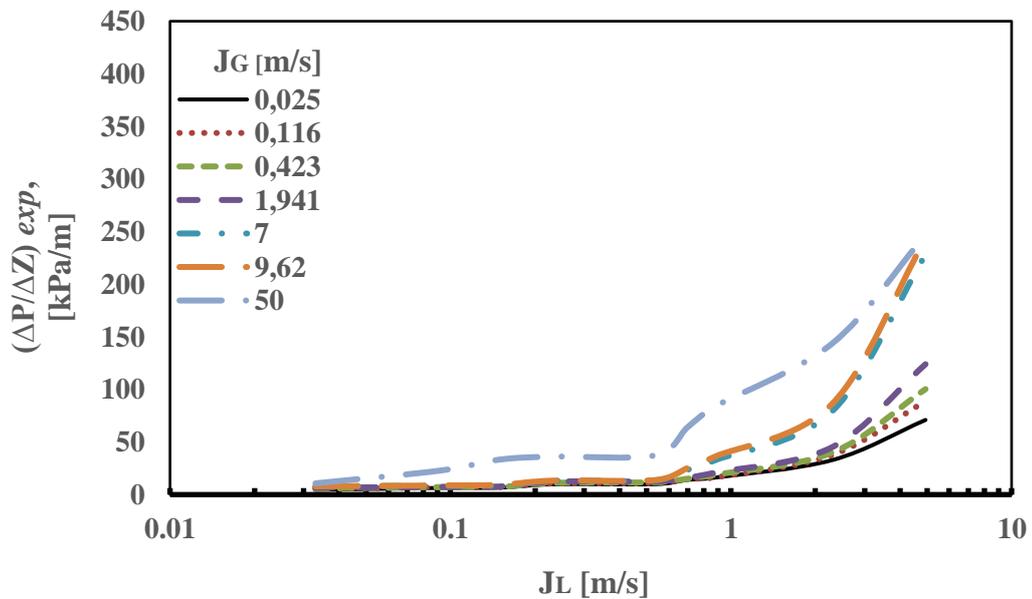


Gambar 4.4 Grafik Kalibrasi *Flowmeter* (0 – 3,785 LPM)

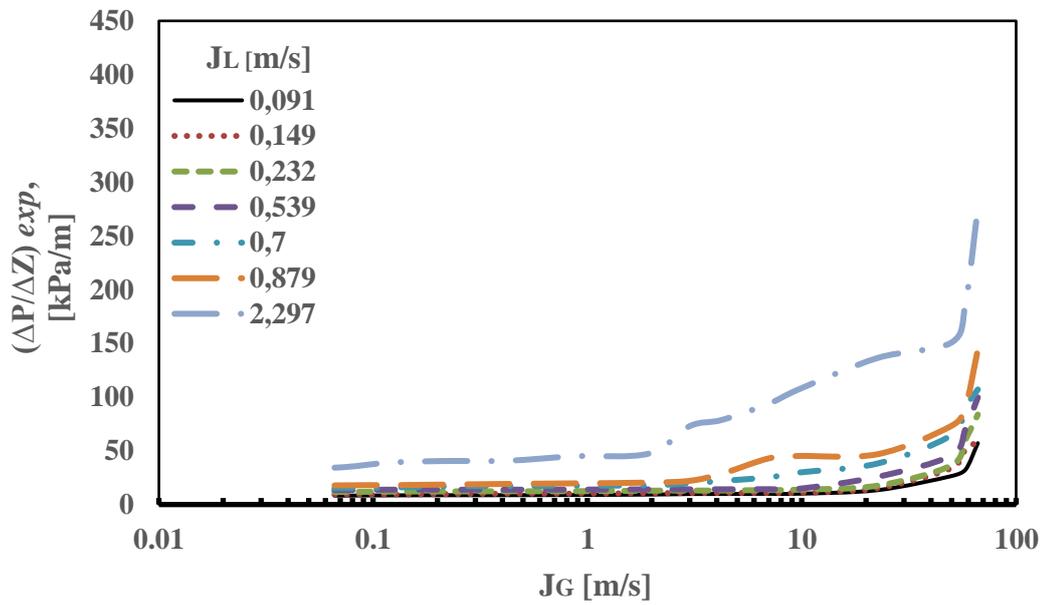
4.2 Pengaruh Kecepatan *Superfisial* Terhadap Gradien Tekanan Pada Aliran Dua Fase Udara-Campuran Air dan Gliserin (GL) 40%, 50%, 60% dan 70%



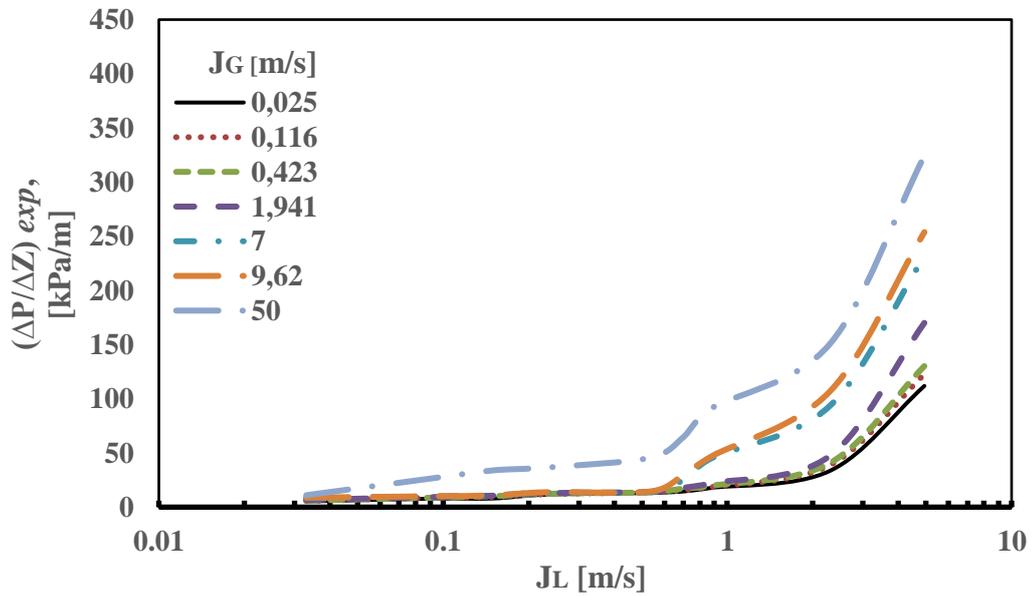
Gambar 4.5 Pengaruh J_L terhadap gradien tekanan dengan variasi J_G pada GL 40%



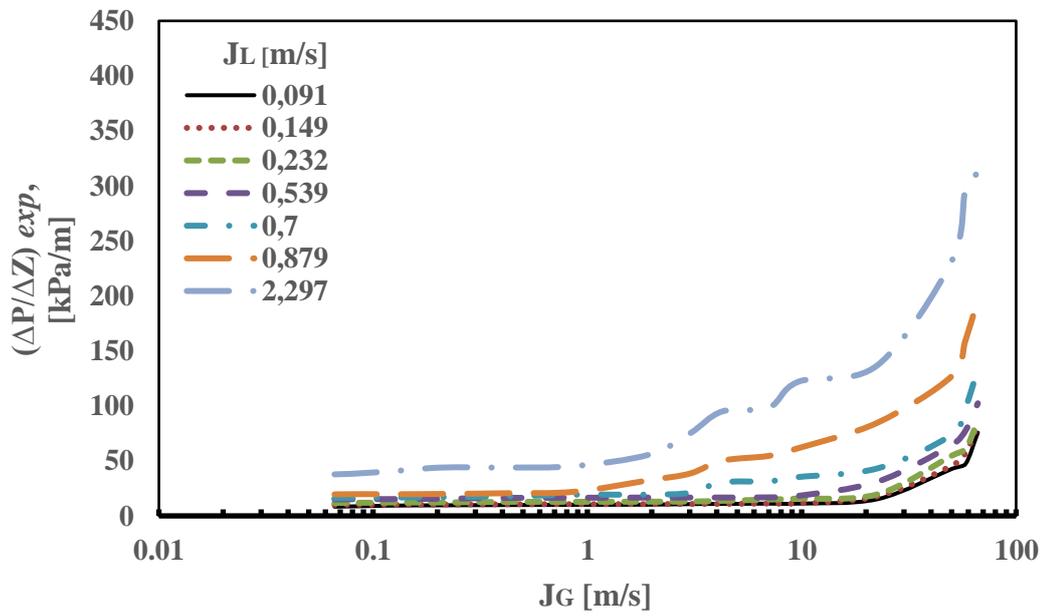
Gambar 4.6 Pengaruh J_G terhadap gradien tekanan dengan variasi J_L pada GL 40%



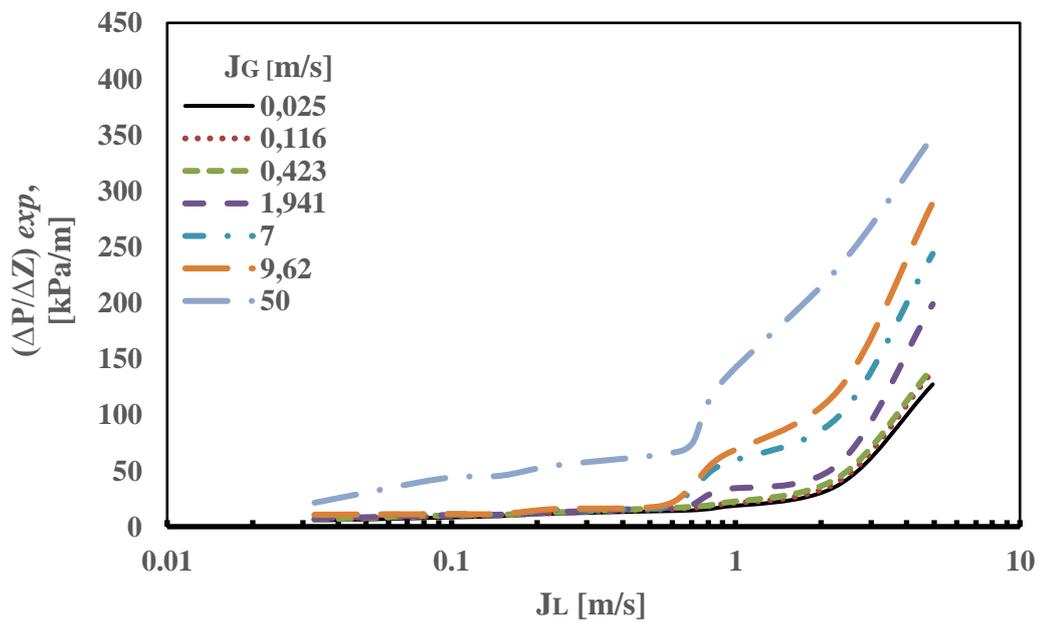
Gambar 4.7 Pengaruh J_L terhadap gradien tekanan dengan variasi J_G pada GL 50%



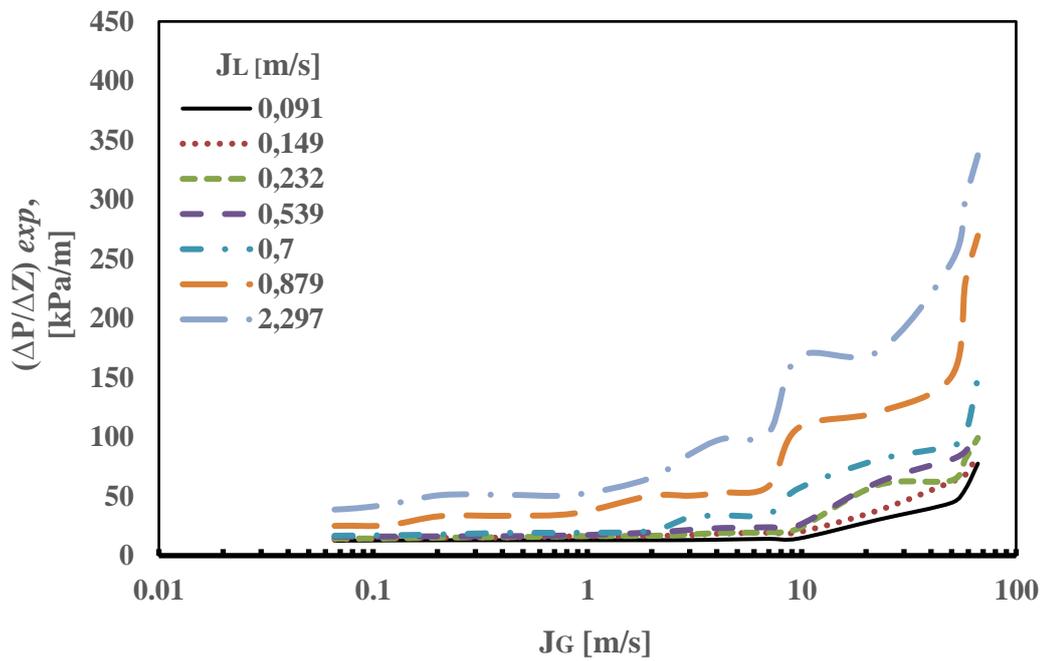
Gambar 4.8 Pengaruh J_G terhadap gradien tekanan dengan variasi J_L pada GL 50%



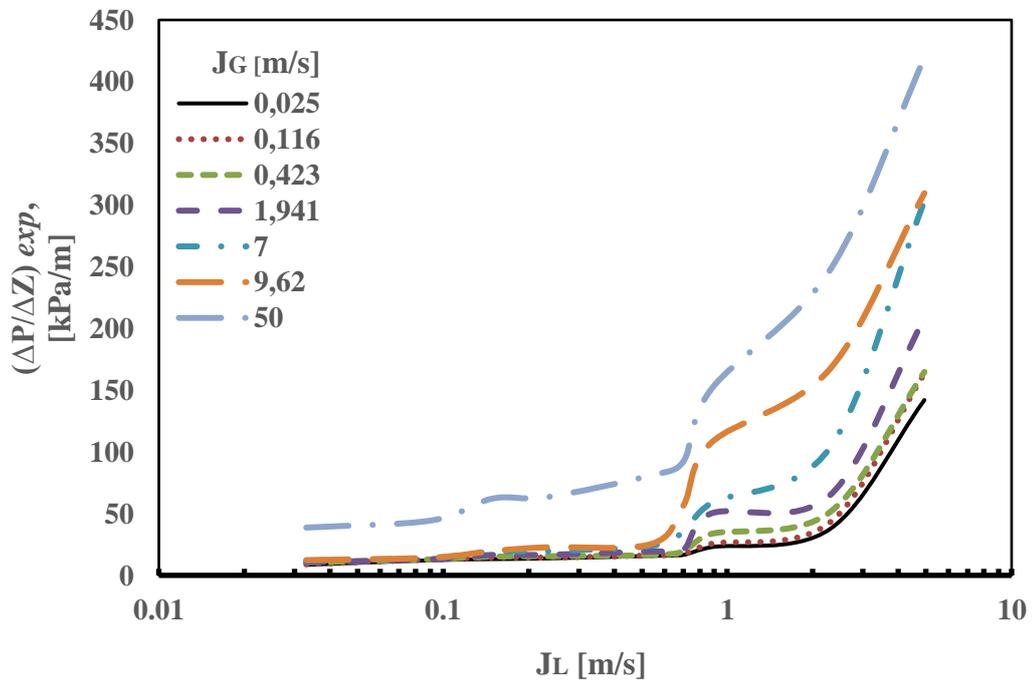
Gambar 4.9 Pengaruh J_L terhadap gradien tekanan dengan variasi J_G pada GL 60%



Gambar 4.10 Pengaruh J_G terhadap gradien tekanan dengan variasi J_L pada GL 60%



Gambar 4.11 Pengaruh JL terhadap gradien tekanan dengan variasi JG pada GL 70%



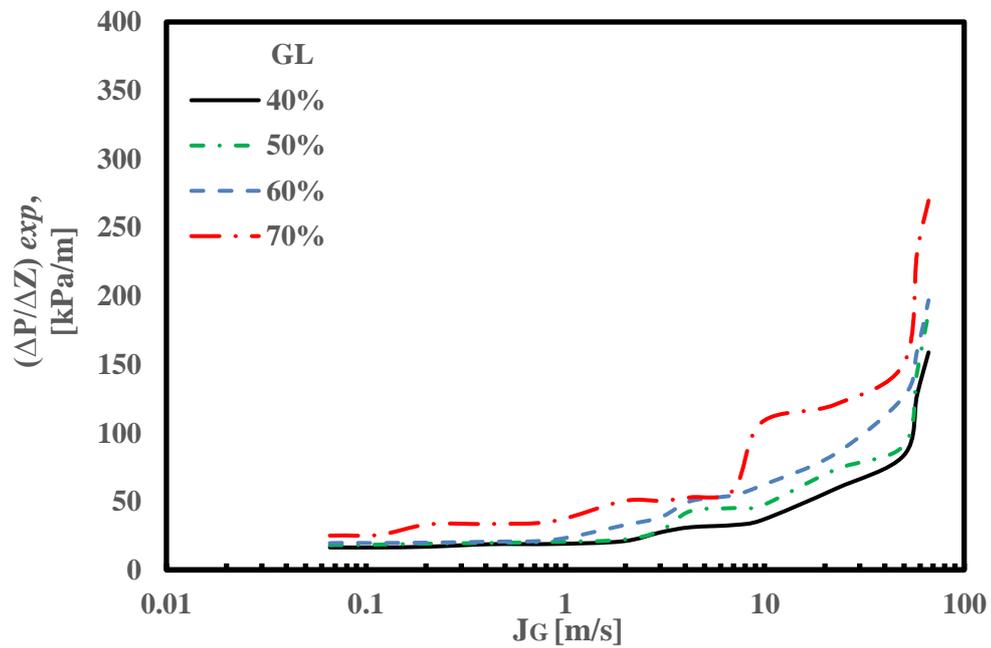
Gambar 4.12 Pengaruh JG terhadap gradien tekanan dengan variasi JL pada GL 70%

Penelitian ini dilakukan dengan memberikan variasi kecepatan *superfisial liquid* (J_L) dan kecepatan *superfisial gas* (J_G), hal tersebut dilakukan untuk mengetahui efek yang ditimbulkan dari kenaikan ataupun penurunan kecepatan *superfisial liquid* (J_L) maupun *superfisial gas* (J_G) terhadap gradien tekanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa viskositas berpengaruh terhadap angka *reynold*, kemudian angka *reynold* juga berpengaruh pada *friction factor*, sedangkan nilai dari *friction factor* mempengaruhi perbedaan tekanan.

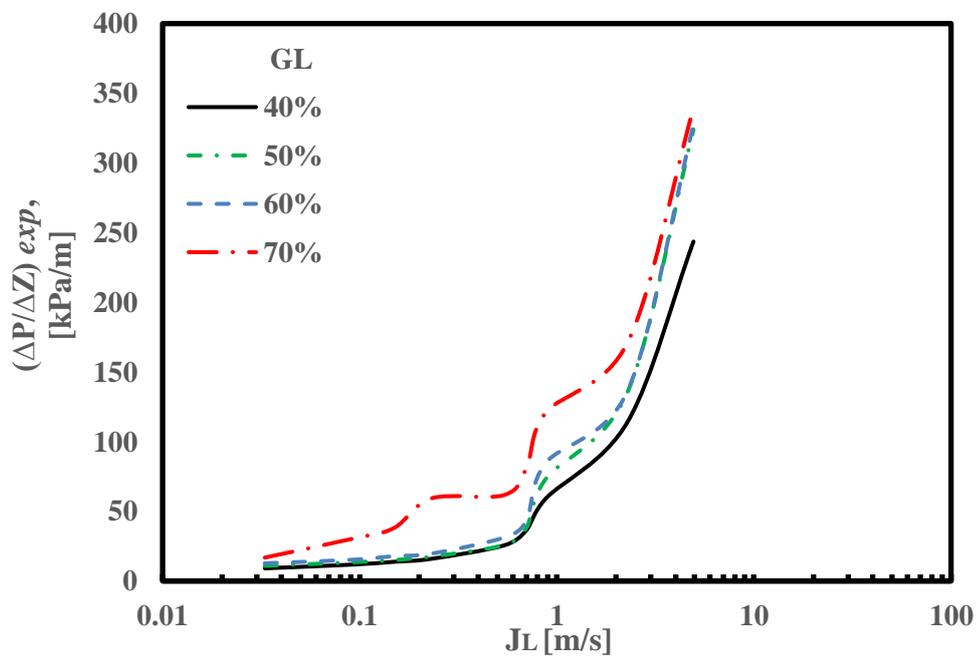
Pada gambar diatas merupakan masing-masing dari hasil pengujian. Gambar 4.5, Gambar 4.7, Gambar 4.9, dan Gambar 4.11 merupakan gambar yang menunjukkan pengaruh kecepatan *superfisial liquid* (J_L) dengan beberapa variasi *superfisial gas* (J_G). Dari hasil yang ditampilkan menunjukkan sampel dari tujuh nilai J_L yaitu (0,091; 0,149; 0,232; 0,539; 0,7; 0,879 dan 2,297 [m/s]) dengan variasi J_G (0 sampai 66,3 m/s) pada setiap masing-masing J_L . Sedangkan pada Gambar 4.6, Gambar 4.8, Gambar 4.10 dan Gambar 4.12 menunjukkan pengaruh J_G terhadap J_L . Data hasil yang ditampilkan menunjukkan tujuh sampel dari tujuh nilai J_G yaitu (0,025; 0,116; 0,423; 1,941; 7; 9,62 dan 50 [m/s]) dengan variasi J_L (0,033 sampai 4,935 m/s). Setelah pengujian selesai dapat diketahui bahwa setiap kecepatan *superfisial liquid* (J_L) dan kecepatan *superfisial gas* (J_G) dinaikkan maka hasil dari nilai gradien tekanan sebanding lurus atau juga mengalami peningkatan nilai yang besar.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai gradien tekanan pada setiap variasi kecepatan *superfisial liquid* (J_L) dan kecepatan *superfisial gas* (J_G) mengalami kenaikan, dibuktikan dalam percobaan penelitian ini yang didapatkan hasil gradien tekanan dari kecepatan *superfisial liquid* (J_L) terkecil sampai terbesar dan juga *superfisial gas* (J_G) dari terkecil sampai terbesar menunjukkan tren yang meningkat. Data tersebut diketahui bahwa gradien tekanan ($\Delta P/\Delta Z$) merupakan fungsi dari J_G dan J_L . Hasil penelitian diatas dapat diketahui apabila semakin besar gas dan *liquid* yang diberikan pada *flowmeter* untuk mengalir didalam pipa kapiler mendapatkan nilai gradien tekanan yang tinggi.

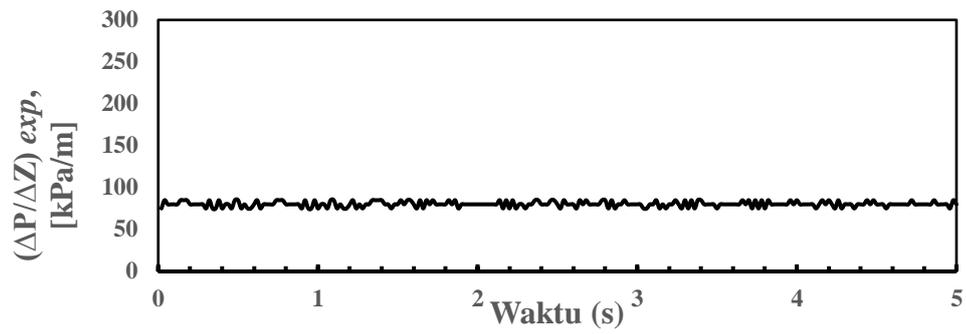
4.3 Pengaruh Viskositas Cairan Terhadap Gradien Tekanan



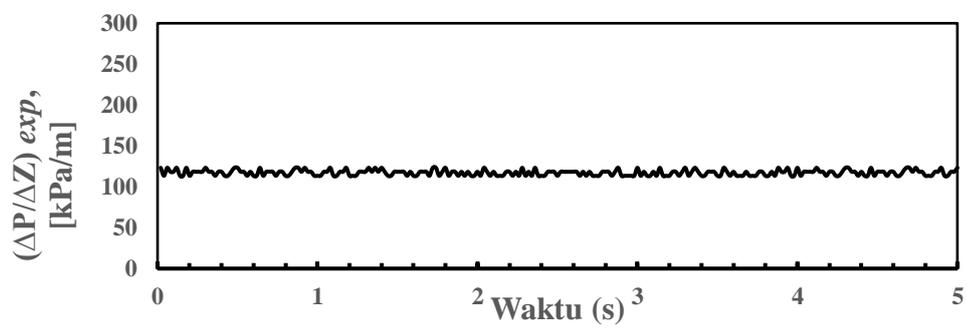
Gambar 4.13 Pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan pada J_L 0,879 m/s dan J_G bervariasi



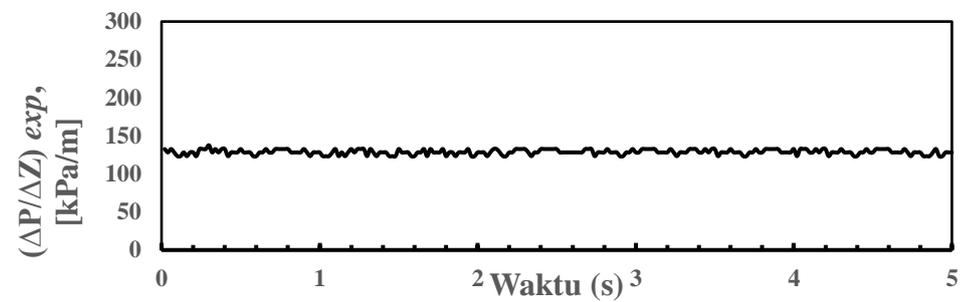
Gambar 4.14 Pengaruh viskositas fluida terhadap gradien tekanan pada J_G 22,6 m/s dan J_L bervariasi



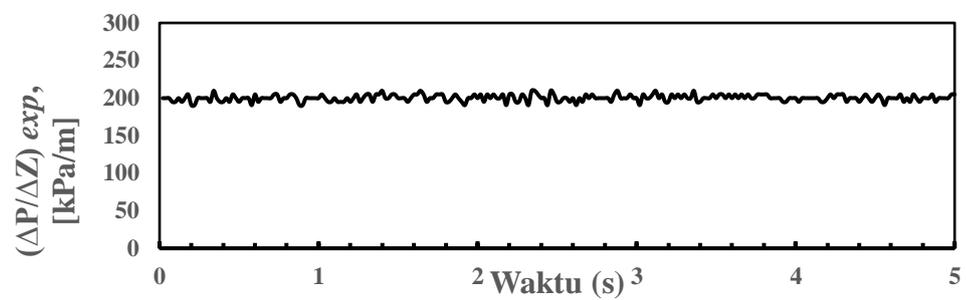
(a)



(b)

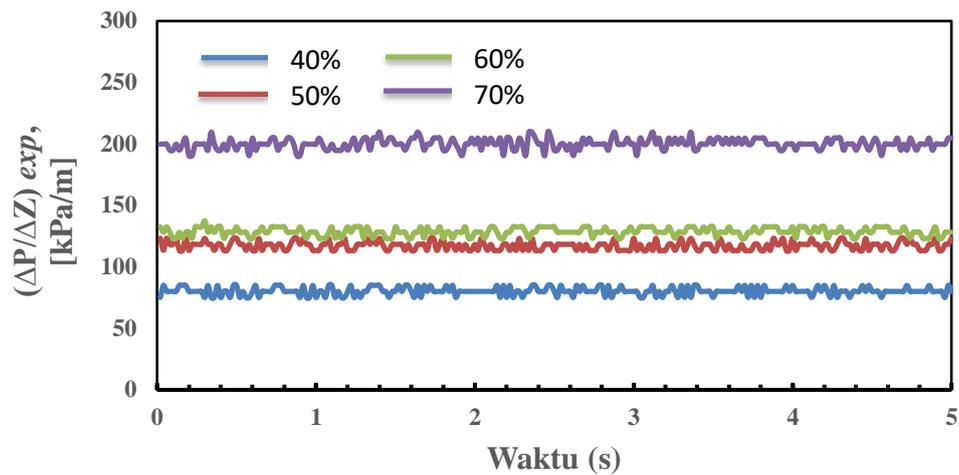


(c)



(d)

Gambar 4.15 Time series gradien tekanan pada $J_G = 0,066$ [m/s] dan $J_L = 4,935$ [m/s] (a) GL 40%, (b) GL 50%, (c) GL 60%, (d) GL 70%



Gambar 4.16 Perbandingan *time series* gradien tekanan pada Gambar 4.15 (a), 4.15 (b), 4.15 (c) dan 4.15 (d)

Pada penelitian ini menggunakan viskositas gliserin dengan konsentrasi 40%, 50%, 60% dan 70% dengan memvariasikan kecepatan *superfisial* gas (JG) maupun kecepatan *superfisial liquid* (JL). Gambar 4.13 merupakan hasil penelitian pengaruh viskositas campuran terhadap gradien tekanan pada (JL) (0,879) m/s dengan memvariasikan (JG) (0 – 66.3) m/s pada setiap JL sedangkan Gambar 4.14 merupakan hasil penelitian pengaruh viskositas campuran terhadap gradien tekanan pada JG (22,6) m/s dengan memvariasikan JL (0,033 – 4,935) m/s pada setiap JG. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa dengan meningkatnya viskositas maka *pressure gradient* akan semakin meningkat serta data tersebut menunjukkan bahwa viskositas gliserin berpengaruh terhadap nilai gradien tekanan. 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.

Pada Gambar 4.15 (a-d) *time series* adalah nilai gradien tekanan yang menampilkan hasil dari nilai gradien tekanan terhadap waktu untuk mengambil data selama 5 detik. Pada Gambar 4.15 (a) menampilkan grafik *time series* dengan campuran gliserin 40% menunjukkan rata-rata 80,366 [kPa/m]. Gambar 4.15 (b) menunjukkan grafik *time series* dengan campuran gliserin 50% menunjukkan rata-rata 117,202 [kPa/m]. Gambar 4.15 (c) menampilkan grafik *time series*

dengan campuran gliserin 60% menunjukkan rata-rata 128,708 [kPa/m]. Gambar 4.15 (d) menampilkan grafik *time series* dengan campuran gliserin 70% menunjukkan rata-rata 200,086 [kPa/m]. Dan Gambar 4.16 menampilkan grafik perbandingan *time series* gradien tekanan pada Gambar 4.15 (a), 4.15 (b), 4.15 (c) dan 4.15 (d). Dengan demikian menunjukkan bahwa nilai dari gradien tekanan pada pipa kapiler didapatkan dari tegangan 5 detik dengan variasi J_G dan J_L pada setiap varian campuran mengalami peningkatan. Viskositas cairan yang tinggi juga kecepatan *superfisial gas* dan kecepatan *superfisial liquid* yang diberikan juga tinggi maka mempengaruhi tegangan didalam pipa sehingga mendapatkan nilai gradien tekanan yang lebih besar.