

Analisis praktal pada proses fingering aliran celah sempit fluida newtonian = Fractal analysis of fingering process of a newtonian fluid flow through a narrow gap

Nidhom Asy Ari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20248714&lokasi=lokal>

Abstrak

Fraktal adalah penggalan sebuah bentuk geometri yang bisa dibagi lagi menjadi bagian-bagian dimana setiap bagian tersebut akan terlihat mirip dengan bentuk keseluruhannya. Derajat dari batas penggalan suatu fraktal disebut dimensi fraktal. Analisis fraktal ditenggarai cukup efektif untuk memecahkan berbagai permasalahan fenomena alam yang agak rumit. Dalam penelitian ini analisis fraktal diterapkan pada proses fingering aliran celah sempit fluida Newtonian.

Analisis fraktal ini dilakukan dengan menghitung dimensi fraktal dari pola aliran yang terbentuk dan mencari korelasinya dengan viskositas fluida, lebar celah dan sudut kemiringan plat kaca, serta gradien temperatur. Dari hasil analisis yang dilakukan, diperoleh beberapa karakteristik pola aliran yang terbentuk. Dimensi fraktal dari pola aliran akan meningkat seiring dengan pertumbuhan gelombang yang terbentuk. Untuk lebar celah dan sudut kemiringan yang berbeda tidak mempengaruhi karakteristik aliran karena nilai dimensi fraktal terhadap waktu spesifik dari pola alirannya tidak menunjukkan perbedaan.

Perbedaan viskositas dari fluida mempengaruhi pola aliran, semakin besar viskositas fluida pertumbuhan gelombang akan semakin kecil. Hal ini ditunjukkan oleh nilai dimensi fraktalnya yang juga semakin kecil. Aliran Hele Shaw melalui medan dengan gradien temperatur positif memiliki pertumbuhan gelombang yang lebih cepat dibanding dengan kondisi normal. Demikian pula dengan aliran Hele Shaw yang melalui medan dengan gradien temperatur negatif namun memiliki karakteristik aliran yang berbeda. Nilai dimensi fraktal aliran ini akan menurun saat $t/t^* > 6$.

Fractals are of rough or fragmented geometric shape that can be subdivided in parts, each of which is (at least approximately) a reduced copy of the whole. The degree of fractal boundary fragmentation is called by fractal dimension. Fractal analysis is powerful to solve the complicated natural phenomenon problems. In this experiment, fractal analysis is applied for fingering process of Newtonian fluid thin space flow.

This fractal analysis is processed by counting the fractal dimension of flow pattern and determining the correlation with fluid viscosity, width of gap, degree of angle and the temperature gradient. From the analysis result, there is some flow pattern characteristic founded. The fractal dimension of the flow pattern will increase in a row with the wave growth. The difference of the width of gap and the degree of angle do not affect the flow characteristic because the fractal dimension of the time specific of the flow pattern has a same value.

The difference of the fluid viscosity affect the flow pattern, higher fluid viscosity cause the reduction of wave growth. This is showed by the reduction of the fractal dimension value. Hele Shaw flow through field with a positive temperature gradient has a faster wave growth than at normal condition. But the Hele Shaw flow through field with a negative temperature gradient has a different flow characteristic. Fractal dimension value of this flow will decrease at $t/t^* > 6$.