

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah dan hasil pembahasan diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebuah persamaan telah dibangun untuk memodelkan dinamika dari ketinggian lapisan tipis cat yang dipengaruhi oleh efek Marangoni, topografi dan ketinggian awal cat. Model dikembangkan dengan menggunakan pendekatan lubrikasi terhadap persamaan Navier Stokes dan persamaan kontinuitas. Berikut adalah persamaan modelnya:

$$\frac{\partial h}{\partial t} = -\frac{\partial}{\partial x} \left[\frac{\gamma}{3} (h - S_a)^3 \frac{\partial^3 h}{\partial x^3} + \left(\frac{h^2}{2} - S_a(h - S_a) - \frac{S_a^2}{2} \right) Ma \right]$$

Dengan syarat batas

$$\frac{\partial h(x,t)}{\partial x} = 0 \text{ dan } \frac{\partial^3 h(x,t)}{\partial x^3} = 0 \text{ pada } (x = 0) \text{ dan } (x = L),$$

dan $h(x, 0) = f(x)$.

2. Solusi dari persamaan ketinggian lapisan tipis cat dengan menggunakan metode numerik beda hingga menggunakan skema sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
h_{m,n+1} = & h_{m,n} \\
& - \frac{\gamma \Delta t}{3 \Delta x} \left(\frac{3}{2} (h_{m,n} - S_{a_m})^2 (h_{m+1,n} - h_{m-1,n} - S_{a_{m+1}} \right. \\
& \left. + S_{a_{m-1}}) \left(\frac{h_{m+2,n} - 2h_{m+1,n} + 2h_{m-1,n} - h_{m-2,n}}{\Delta x^2} \right) \right. \\
& \left. + \frac{1}{\Delta x^3} (h_{m,n} - S_{a_m})^3 (h_{m+2,n} - 4h_{m+1,n} + 6h_{m,n} - 4h_{m-1,n} \right. \\
& \left. + h_{m-2,n}) \right) \\
& - \frac{Ma \Delta t}{2 \Delta x} \left((h_{m,n} - S_{a_m}) (h_{m+1,n} - h_{m-1,n} - S_{a_{m+1}} + S_{a_{m-1}}) \right)
\end{aligned}$$

Dengan syarat batas $h_1 = h_{-1}$ dan $h_2 = h_{-2}$.

3. Solusi yang telah diperoleh diselesaikan dengan bantuan *software* MATLAB untuk memudahkan proses perhitungan dan visualisasi. Dari hasil simulasi numerik, diperoleh hasil bahwa keberadaan efek Marangoni, topografi dan ketinggian awal cat dapat memberi pengaruh pada dinamika ketinggian cat. Pengaruh efek Marangoni ialah semakin besar efek Marangoni yang diberikan, maka ketinggian cat akan menjadi semakin tidak rata. Selanjutnya untuk pengaruh topografi, untuk topografi yang rata (halus) maka akan membuat ketinggian cat menjadi semakin rata juga. Sementara itu, semakin rata ketinggian awal cat, maka hasil akhir pengecatan cenderung semakin rata.

B. Saran

Adapun beberapa saran yang ingin penulis sampaikan untuk mengembangkan penelitian ini pada kesempatan penelitian berikutnya adalah:

1. Dilakukan penelitian terhadap pemodelan matematika ketinggian lapisan tipis cat dalam dua atau tiga dimensi.

2. Dilakukan penelitian mengenai pengaruh kondisi lain, misalnya evaporasi dan gaya gravitasi terhadap model matematika ketinggian lapisan tipis cat.
3. Untuk mencari solusi penyelesaian persamaan lapisan tipis cat dengan metode lain.