

## BAB V

### PENUTUP

Pada bab ini akan diberikan kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan materi-materi yang telah dibahas pada bab-bab sebelumnya.

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil penulis setelah menyelesaikan pembuatan skripsi ini adalah :

1. Pergerakan fluida dengan perpindahan panas dapat dimodelkan secara matematis menggunakan persamaan Navier-Stokes. Konstruksi persamaan kontinuitas Navier-Stokes tak mampu mampat, persamaan momentum dan persamaan energi pada domain segi empat dituliskan

$$\begin{aligned} \frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} &= 0, \\ \frac{1}{Re} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\partial p}{\partial x} &= \frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} u + \frac{\partial u}{\partial y} v, \\ \frac{1}{Re} \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} \right) - \frac{\partial p}{\partial y} &= \frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v}{\partial x} u + \frac{\partial v}{\partial y} v, \\ \frac{\partial T}{\partial t} + u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} &= K \left( \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right), \end{aligned}$$

dengan syarat batas sesuai dengan 4.2.2.

2. Metode Sel Penanda merupakan metode diskritisasi domain dengan membagi domain mejadi  $n$  sel, dengan masing-masing sel terdiri atas inti sel dan permukaan sel. Parameter skalar didefinisikan pada inti sel, sedangkan parameter vektor didefinisikan pada permukaan sel. Kemudian dalam perhitungan numerik dilakukan menggunakan pendekatan beda hingga.

3. Skema numerik aliran fluida dengan perpindahan paanas stabil Von Neumann apabila memenuhi

$$0 \leq \frac{\Delta t}{Re} \left( \frac{1}{\Delta x^2} + \frac{1}{\Delta y^2} \right) \leq \frac{1}{2},$$

$$\Delta t Re (|a| + |b|)^2 \leq 2,$$

$$0 \leq K \Delta t \left( \frac{1}{\Delta x^2} + \frac{1}{\Delta y^2} \right) \leq \frac{1}{2},$$

$$\left( \frac{\Delta t}{K} \right) \max(|u_{i,j}^n| + |v_{i,j}^n|)^2 \leq 2,$$

dengan superskrip  $n$  menunjukkan iterasi ke  $n$ .

4. Dapat dibangun program simulasi dari persamaan Navier-Stokes tak mampu mampat dalam koordinat Kartesius dengan perpindahan panas untuk aliran dalam kotak tertutup dua dimensi dengan menyertakan efek tak tunak (*unsteady*) menggunakan bahasa pemrograman MATLAB. Pada simulasi yang diperoleh pada berbagai titik menunjukkan bahwa secara umum kecepatan aliran fluida pada meningkat seiring berjalannya waktu. Suhu fluida pada berbagai titik meningkat akibat terjadinya perpindahan panas dari suhu tinggi ke suhu rendah. Tekanan pada partikel fluida dalam domain mengalami peningkatan secara drastis saat terjadi gerakan fluida secara tiba-tiba, dan kemudian menurun dan stabil seiring stabilitas kecepatan aliran fluida.

## 5.2. Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan, penulis mengungkapkan saran yang baik dilakukan dalam penelitian berikutnya, yaitu dilakukan penelitian mengenai stabilitas Von Neumann Persamaan Navier-STokes dengan perpindahan panas dengan nilai  $u_{i+\frac{1}{2},j}^n$ ,  $u_{i,j+\frac{1}{2}}^n$ ,  $v_{i+\frac{1}{2},j}^n$  dan  $v_{i,j+\frac{1}{2}}^n$  tidak diasumsikan konstan, agar sesuai dengan kondisi nyata.