

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Studi eksperimen dan numerik tentang pengaruh sudut pengarah terhadap *pressure drop* aliran di dalam *horizontal rectangular elbow 90°* telah menghasilkan data-data kuantitatif dan kualitatif. Data-data kuantitatif didapatkan melalui eksperimen dan numerik sedangkan data-data kualitatif mayoritas didapatkan melalui visualisasi numerik. *Test section* yang digunakan pada penelitian ini adalah *horizontal rectangular elbow 90°* yang dilengkapi dengan sudut pengarah.

Data kuantitatif yang didapatkan berupa distribusi C_p pada *midspan* dinding *inner* dan *outer* searah *streamline*, distribusi C_p searah *radial* pada *upper elbow* untuk posisi 0° , 45° , dan 90° serta profil kecepatan pada 9 *section* yang telah ditentukan. Visualisasi numerik yang menggunakan *software Gambit 2.4.6* dan *Fluent 6.3.26* menghasilkan kontur-kontur tekanan statik dan kecepatan pada daerah-daerah yang sama dengan eksperimen. Selain itu visualisasi numerik juga menghasilkan gambaran aliran sekunder. Berdasarkan analisa kuantitatif dan kualitatif dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Hasil eksperimen menunjukkan bahwa *elbow* model 2 meningkatkan *pressure drop* sebesar 67.41% jika dibandingkan dengan *elbow* model 1. Hasil numerik menunjukkan bahwa model 2 menurunkan *pressure drop* sebesar 50.71%. Hal ini dapat diketahui dari perbandingan nilai ΔC_p (*inlet-outlet*) yang dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2.
- 2) *Elbow model 1* distribusi koefisien tekanan (C_p) searah radial di posisi $\theta = 0^\circ$, 45° dan 90° mempunyai *trend* naik seiring dengan jari-jari kelengkungan sedangkan untuk *model 2* mempunyai *trend* naik seiring dengan jari-jari kelengkungan. Hal ini sesuai dengan hasil eksperimen dan numerik yang didapatkan.

- 3) Hasil eksperimen *elbow* model 2 dapat dilihat pada gambar 4.9, yang menunjukkan bahwa profil kecepatan maksimum berada pada sisi *outer* yang kemudian bergeser menuju *inner* sampai di posisi section 9, sedangkan untuk model 1 profil kecepatan maksimum ada di sisi *inner* yang kemudian bergeser menuju *outer* masih membutuhkan dimensi yang lebih panjang di *downstream* agar profil kecepatan *uniform*.
- 4) Hasil simulasi numerik menunjukkan bahwa aliran sekunder didalam *rectangular elbow 90°* diidentifikasi pada sisi *cross section elbow* yang diakibatkan perbedaan energi pada sisi *inner* dan *outer elbow*. *Elbow* model 1 memiliki jumlah *vortex* 2 buah. *Elbow* model 2 memiliki jumlah *vortex* 4 buah. Semakin banyak *vortex* yang terjadi menyebabkan timbulnya *blockage effect* yang mengakibatkan *pressure drop* meningkat.
- 5) Perbedaan antara hasil eksperimen dengan hasil pemodelan numerik ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah jumlah pengambilan data pada eksperimen lebih sedikit dibandingkan dengan pemodelan numerik. Selain itu pada eksperimen kekasaran permukaan dinding tidak diperhitungkan sedangkan permodelan numerik diperhitungkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan baik dari hasil eksperimen dan numerik, terdapat beberapa hal yang masih perlu diperbaiki untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik pada penelitian selanjutnya. Beberapa saran yang dapat digunakan sebagai pertimbangan antara lain:

- 1) Dalam pengambilan data tekanan sebaiknya digunakan sensor agar lebih akurat seperti *hot wire*, sedangkan alat ukur tekanannya digunakan *pressure transducer*.
- 2) Dalam simulasi numerik sebaiknya digunakan *intensitas turbulensi* dan faktor koreksi yang lain. Hal inidilakukan

supaya hasil numerik dapat mendekati hasil eksperimen dengan baik.

- 3) Membuat inovasi dari sudut pengarah yang akan diletakkan di *elbow* yang memungkinkan dapat mengurangi *pressure drop* dan *secondary flow*.
- 4) Meningkatkan kemampuan dalam pembuatan permodelan di *software* gambit dan *fluent*. Agar dapat memberikan informasi yang tidak ada di eksperimen.

