



ANALISIS ALIRAN FLUIDA CAIR DAN PENGURANGAN TEKANAN PADA PIPA L DENGAN METODE SIMULASI KOMPUTASI

Bagus Trimulyono¹ Deddy Supriyatna²

Bagustrimulyono6@gmail.com deddyspn@untirta.ac.id

Pendidikan Vokasional Teknik Mesin Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

ABSTRAK

Fluida adalah zat dalam keadaan cair (liquid) atau gas. Zat cair memiliki volume tertentu untuk jumlah massa tertentu, tidak tergantung pada bentuk benda di mana ia berada. Dalam suatu profil aliran fluida dalam pipa L apakah ada pengaruh pada pressure drop pada pipa L. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menganalisis profil aliran fluida pada pipa L dengan metode simulasi komputasi serta pengaruh profil aliran fluid cair terhadap pressure drop pada pipa L. Metode yang digunakan adalah metode simulasi komputasi dan mengukur pressure drop pada pipa L. Hasil yang didapatkan bahwa profil aliran fluida dapat dianalisis dengan metode simulasi komputasi dan terdapat pengaruh profil aliran fluida cair terhadap pressure drop pada pipa L.

Kata Kunci : Fluida, Pressure drop, Komputasi

ABSTRACT

Fluids are substances in a liquid or gaseous state. A liquid has a certain volume for a certain amount of mass, independent of the shape of the object in which it is located. In a fluid flow profile in an L pipe, is there an influence on the pressure drop in the L pipe. The aim of this research is to analyze the fluid flow profile in the L pipe using computational simulation methods and the influence of the liquid fluid flow profile on the pressure drop in the L pipe. The computational simulation method used is and measures the pressure drop in the L pipe. The results obtained show that the fluid flow profile can be analyzed using the computational simulation method and there is an influence of the liquid fluid flow profile on the pressure drop in the L pipe.

Keywords: Fluid, Pressure drop, Computing

PENDAHULUAN

Mekanika mempelajari gaya dan gerakan. Zat cair adalah zat dalam keadaan cair (liquid) atau gas. Zat cair memiliki volume tertentu untuk jumlah massa tertentu, tidak tergantung pada bentuk benda di mana ia berada. Mengukur volume zat cair biasanya dilakukan dengan mengukur volume kontainernya (Ghurri, 2014).

Mekanika fluida termasuk dalam studi mekanika kontinyum (continuum mechanics). mekanika kontinyu terdiri dari mekanika fluida dan mekanika material padat. Rheology adalah studi tentang materi yang memiliki karakteristik mendua



antara fluida dan material padat (Suryatika, 2018). Hal-hal seperti ini hanya dapat mengalir jika tegangan geser mereka mencapai nilai kritis; contohnya adalah pasta gigi dan bahan dempul. "Fluida Newtonian" adalah istilah yang mengacu pada fluida yang akan mengalir secara konsisten tanpa terpengaruh oleh gaya geser yang diberikan padanya. Jika fluida non-Newtonian dikenai tegangan geser, seperti saat mengaduknya, area kosong akan timbul yang kemudian perlahan akan terisi kembali (Tiwow, 2015).

Salah satu bidang ilmu fisika yang dikenal sebagai dinamika fluida mempelajari bagaimana gerakan fluida mempengaruhi benda yang bergerak di dalamnya. Dalam berbagai bidang, seperti teknik mesin, teknik sipil, dan teknik kelautan, studi dinamika fluida sangat penting. Analisis profil aliran fluida cair pada pipa dan dampaknya terhadap pressure drop pada pipa adalah komponen penting dari dinamika fluida (Alapján-, 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis profil aliran fluida cair pada pipa L dengan menggunakan metode simulasi komputasi dan menentukan dampaknya terhadap pressure drop pada pipa L.

Beberapa penelitian sebelumnya juga telah membahas tentang pengaruh profil aliran fluida cair terhadap pressure drop pada pipa. Namun, penelitian ini akan menggunakan metode simulasi komputasi yang lebih akurat dan efisien dalam menganalisis profil aliran fluida cair pada pipa L.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berfokus pada komputasi numerik. Pertama, penelitian dimulai dengan membuat gambar geometri alur pipa berbentuk L di unit ammonia cair. Setelah itu, kalkulasi dilakukan menggunakan software (Nurul & Houw, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian Pada Pipa L dengan Variasi jenis fluida dan Laju alir terlihat bahwa tekanan paling rendah yaitu Fluida etilen glikol yang memiliki viskositas tinggi (21,4), sehingga mengakibatkan penurunan tekanan yang sangat besar di dalam pipa, seperti yang ditunjukkan oleh perubahan warnanya: warna hijau yang menunjukkan tekanan terendah berada di dekat belokan pipa, menunjukkan bahwa fluida etilen glikol hampir tidak dapat mengalir setelah melewati elbow. Nilai viskositas suatu fluida sangat mempengaruhi penurunan tekanan fluida, berdasarkan teori bahwa viskositas sebuah fluida berbanding lurus dengan penurunan tekanan fluida. Jenis fluida dengan viskositas yang tinggi harus menghasilkan tekanan yang tinggi agar pompa dapat mengalirkan fluida dari satu tempat ke tempat lainnya.

Profil aliran fluida pada belokan 90 terlihat bahwa profil aliran fluida pada elbow mendapatkan dorongan yang kuat sehingga terjadi benturan yang kuat pada dinding pipa. Dijelaskan bahwa elbow pipa memiliki efek yang signifikan pada



kehilangan tekanan sistem perpipaan karena fluida yang mengalir di dalam pipa mengalami benturan, sehingga tekanan fluida secara otomatis menurun dan memperlambat tekanan satu fluida. Selain itu, adanya elbow pipa dapat menyebabkan guncangan pada sistem perpipaan, sehingga sangat penting untuk mempertimbangkan adanya elbow pipa saat merancang sistem perpipaan, baik di kehidupan sehari-hari maupun di tempat kerja. Turbulensi aliran menyebabkan penurunan tekanan, yang mengakibatkan gesekan yang signifikan pada dinding pipa, menyebabkan kehilangan kepala yang signifikan.

Dalam penelitian ini digunakan berbagai fluida dengan berbagai tingkat viskositas, seperti air, amonia, solar, bensin, dan etilen glikol. Dengan viskositas 1,003, 0,22, 2,08, 0,392, dan 21,4, dan laju aliran 10, 11, 12, 13, dan 14 ton per jam. Selanjutnya akan dibahas hasil penelitian menunjukkan bahwa untuk beberapa jenis fluida, penurunan tekanan lebih kecil seiring dengan nilai viskositasnya. Nilai viskositas yang lebih rendah menunjukkan penurunan tekanan yang lebih kecil, dan sebaliknya, nilai viskositas yang lebih tinggi menunjukkan penurunan tekanan yang lebih besar. Bilangan Reynold juga dipengaruhi oleh viskositas dan laju alir; viskositas yang lebih tinggi menghasilkan jumlah Reynold yang lebih kecil, dan laju alir yang lebih tinggi menghasilkan jumlah Reynold yang lebih besar. Dalam proses perancangan sistem perpipaan, hal ini dapat menyebabkan kerugian yang signifikan, seperti kerusakan penyangga dan pipa yang bocor. Dua jenis pola aliran—laminer dan turbulen—terlihat pada fluida etilen glikol dan fluida air, amonia, solar, dan bensin.

KESIMPULAN

Simulasi yang dilakukan pada pipa bersambung L menggunakan berbagai jenis fluida dan laju alir menunjukkan bahwa semakin tinggi viskositas fluida semakin besar penurunan tekanannya, dan semakin tinggi laju alir semakin besar penurunan tekanannya. 2. Jumlah Reynold tertinggi ditemukan pada jenis fluida amonia dengan laju alir 14 ton/jam, yaitu 160.720, dan jumlah Reynold terendah ditemukan pada jenis fluida etilen glikol dengan laju alir 10 ton/jam, yaitu 1.180 ton/jam. 3. Menurut simulasi, tingkat tekanan terendah ditemukan pada jenis fluida amonia dengan laju alir 10 ton/jam sebesar 0,27799 bar, sedangkan tingkat tekanan tertinggi ditemukan pada material pipa dengan laju alir 14 ton/jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Alapján, V. (2016). 済無No Title No Title No Title. 1–23.
- Al-Shemmeri, T. (2012). Engineering fluid mechanics. Bookboon.
- Ghurri, A. (2014). Dasar-Dasar Mekanika Fluida. *Dasar-Dasar Mekanika Fluida*, 1. https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_pendidikan_1_dir/2e54aeb12421ee1a17c35e14ba49cb23.pdf



- Jalaluddin, J., Akmal, S., Nasrul, Z. A., & Ishak, I. (2019). Analisa profil aliran fluida cair dan pressure drop pada pipa L menggunakan metode simulasi computational fluid dynamic (CFD). *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(1), 97-108.
- Miller, J. J. (1978). The inverse of the Freeman–Tukey double arcsine transformation. *The American Statistician*, 32(4), 138-138.
- Nurul, S., & Houw, T. (2002). Pengembangan Metode Komputasi dan Simulasi. *Pengembangan Metode Komputasi Dan Simulasi*, 13(2), 108–113.
- Suryatika, I. B. (2018). Fenomena dalam sistem biofisika diasumsikan dalam fisika fluida". *Universitas Udayana*, 3.
- Tiwow, V. A. (2015). Analisis aliran fluida newtonian pada pipa tidak horizontal. *Jurnal Sains Dan Pendidikan Fisika*, 2015(1), 104–108.
- White, F. M. (1988). *Mekanika Fluida*, penerjemah: Manahan Hariandja, jilid 1. Jakarta: Erlangga.