

Pengaruh Aspek Ratio Luasan *Sudden Enlargement* Terhadap Head Losses Aliran Laminar

Dhaniar Gumelang Rachmadani
Ali Akbar., ST., M.T.
Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
Mei, 2024.

Pendahuluan

- "*Sudden enlargement*" adalah istilah yang digunakan dalam rekayasa fluida untuk menggambarkan kondisi di mana diameter pipa bertambah besar. Untuk Penelitian ini metode yang saya terapkan menggunakan material akrilik (Restiandi et al., 2020) berbentuk tabung dengan 3 variasi yaitu Kecil (0.204), Sedang (0.396), Besar (0.602).
- Pada rugi-rugi aliran yang disebut dengan (Head Loss) memiliki beberapa jenis kerugian Head Losses terbagi menjadi 2 yaitu, mayor losses and minor losses. Major losses (Mesin et al., 2003) merupakan kerugian pada sistem perpipaan yang diakibatkan oleh goresan pada fluida dengan dinding pipa memanjang. Minor losses (Damanik, 2020) merupakan kerugian yang terjadi pada sistem perpipaan yang diakibatkan oleh adanya sambungan pada pipa.
- Penelitian ini akan dilakukan dengan memvariasikan diameter masuk dan keluar dengan perbandingan 0,2 sampai 0,6 dari diameter keluar, yang di notasikan 0,2D, 0,4D dan 0,6D. Hasilnya akan diamati melalui perbedaan tekanan dengan menggunakan manometer U.

Pertanyaan Penelitian (Rumusan Masalah)

1. Apakah Terjadi perubahan tekanan pada penampang setiap spesimen?
2. Apakah pada setiap Spesimen mengalami perubahan kecepatan pada fluidanya?
3. Apakah ada perbedaan debit aliran air tiap menitnya pada setiap spesimen yang di uji?

Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian dimulai pada bulan September 2023 dan akan dilaksanakan hingga selesai di Laboratorium Manufaktur, Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam perncangan instalasi pengujian sudden enlargement adalah pipa tabung akrilik yang berfungsi sebagai spesimen yang akan divariasikan, plat besi siku L dengan ukuran 5 X 5 cm yang berfungsi sebagai kerangka rancang bangun, mesin las elektroda yang berguna untuk pengelasan pada kerangka, papan multiplek sebagai alas penopang pada permukaan meja dengan ketebalan 35mm, milimeterblok yang berfungsi untuk pengambilan data dari masing-masing spesimen, pipa 1 dim sebagai bahan dasar perancangan sistem perpipaan, watermur yang berguna sebagai melepas dan memasang setiap alat uji spesimen, katup watermur yang berfungsi sebagai penghambat air, flowmeter yang berguna sebagai melihat laju aliran kecepatan, dinamo yang berperan utama sebagai penggerak yang dihubungkan pada pompa dan yang terakhir yaitu bak penampung air yang berfungsi sebagai menampung air dari input hingga output

METODE

○ Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan berkelanjutan, terdiri dari 2 faktor yang pertama tekanan pada manometer U dan kedua adalah debit aliran pada flowmeter selama 1 menit. Sehingga didapatkan 3 hasil pengujian dan setiap perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan dan dilakukan rata-rata pada setiap pengujiannya.

$$\Delta h_2 - \Delta h_1 = \Delta h \text{ (meter)} \rightarrow \text{debit aliran}$$

$$\text{Spesimen 1 (0,2D)} = 0,081 - 0,076 \text{ m} = 0,0043 \rightarrow 0.0005$$

$$\text{Spesimen 2 (0,4D)} = 0,0132 - 0,0123 \text{ m} = 0,0010 \rightarrow 0.00058$$

$$\text{Spesimen 3 (0,6D)} = 0,0148 - 0,0141 \text{ m} = 0,0007 \rightarrow 0.0006$$

METODE

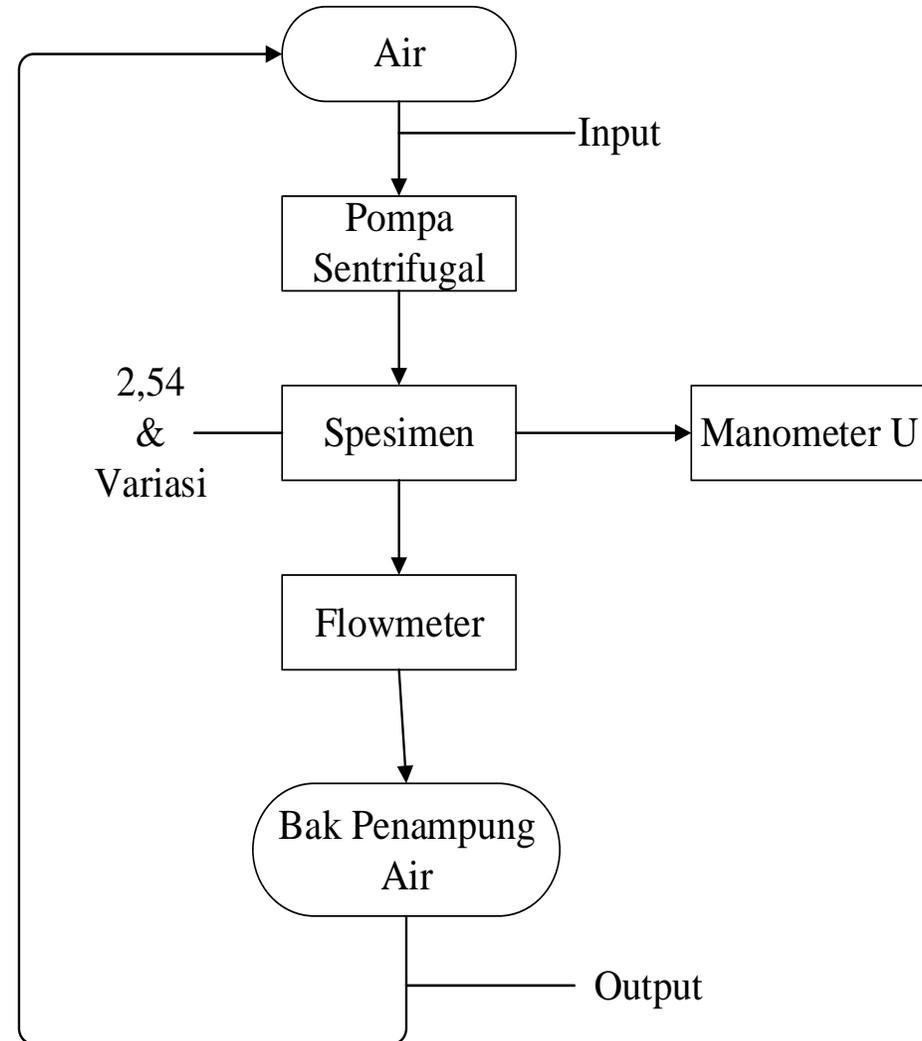
- **VARIABEL PENGAMATAN :**

1. Tekanan variasi spesimen pada Manometer U
2. Headloss

- **ANALISIS DATA**

Analisa data yang digunakan yaitu menggunakan Analisis Berkelanjutan, kontraksi secara tiba-tiba mengacu pada perubahan mendadak pada diameter spesimen. Mengakibatkan peningkatan kecepatan fluida, serta peningkatan headloss

DIAGRAM ALIR



HASIL

Manometer U

Hasil Rata-rata pengujian pada masing-masing spesimen dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Data Hasil Pengujian Pada Manometer Meter U di setiap Section						
Pengujian	Spesimen 1 (0,2D)		Spesimen 2 (0,4D)		Spesimen 3 (0,6D)	
	Δh_2 (meter)	Δh_1 (meter)	Δh_2 (meter)	Δh_1 (meter)	Δh_2 (meter)	Δh_1 (meter)
1.	0.080	0.076	0.0130	0.0122	0.0146	0.0141
2.	0.081	0.077	0.0134	0.0124	0.0148	0.0141
3.	0.081	0.076	0.0133	0.0122	0.0149	0.0141
Rata-rata	0.081	0.076	0.0132	0.0123	0.0148	0.0141
Δh (meter)	0,0043		0,0010		0,0007	

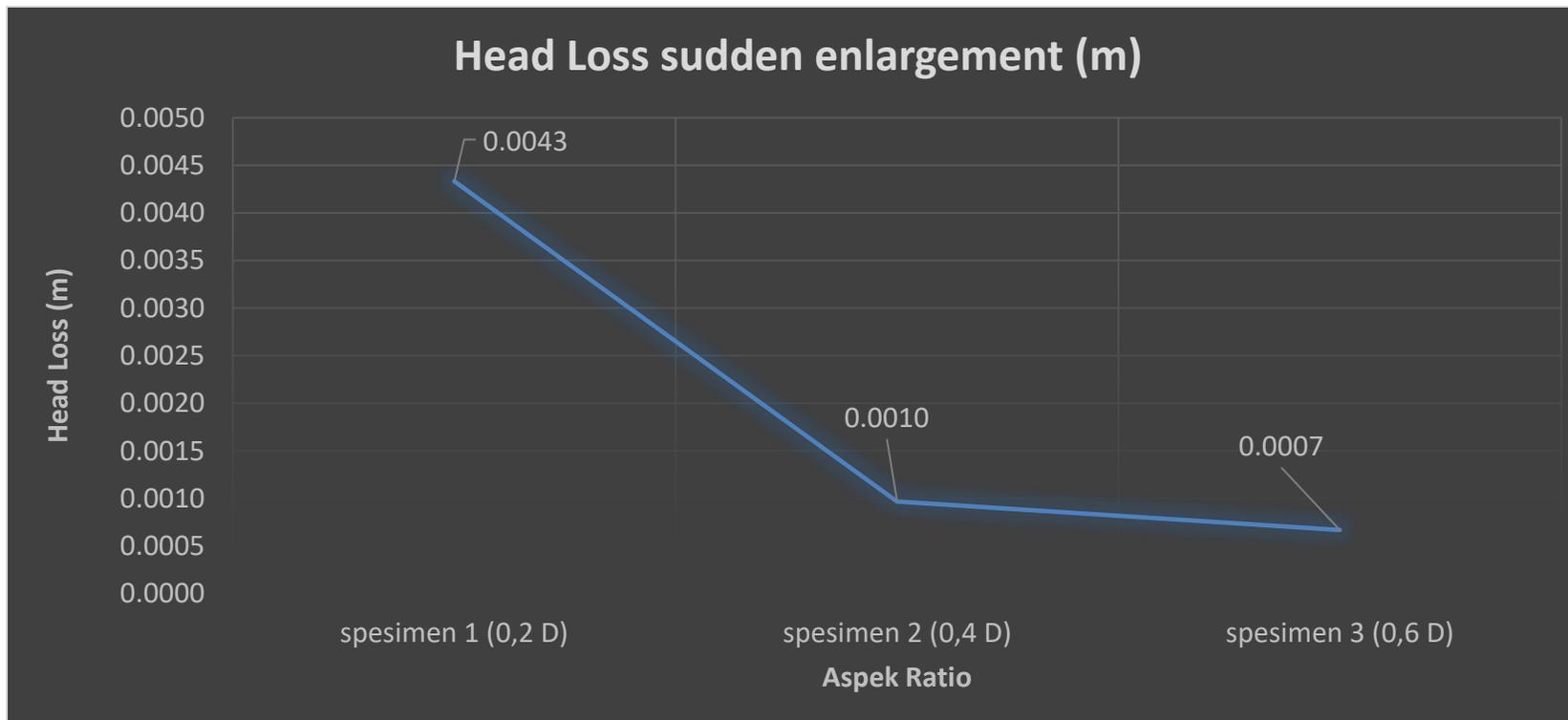
PEMBAHASAN

Hasil pengambilan data dengan manometer U menunjukkan bahwa kontraksi mendadak dalam sistem perpipaan dapat menyebabkan penurunan tekanan yang signifikan. Hal ini diakibatkan oleh peningkatan kecepatan aliran yang terjadi karena perubahan mendadak pada diameter spesimen, yang menggambarkan hilangnya energi.



Gambar Grafik

Untuk memudahkan pembacaan hasil rata-rata pada msetiap spesimen dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini



KESIMPULAN

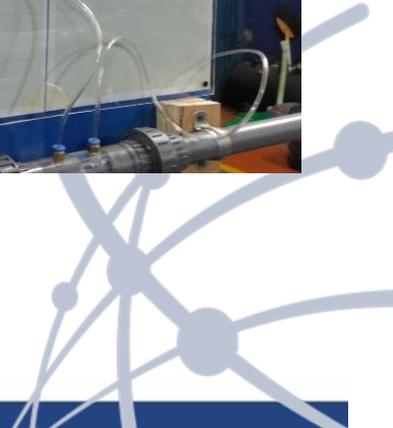
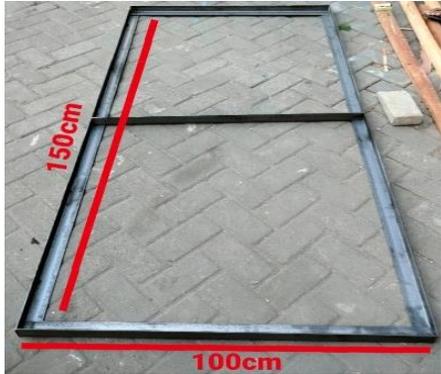
Berdasarkan hasil penelitian Diatas maka *Head Loss* yang terjadi pada setiap variasi aspek ratio adalah:

1. Berdasarkan tiga spesimen. *Head Losses* aliran laminar mendapatkan aspek ratio1 (0,2D) menghasilkan *Head Loss* 0,0043meter, aspek ratio2 (0,4D) menghasilkan *Head Loss* 0,0010 meter, aspek ratio3 (0,6D) menghasilkan *Head Loss* 0,0007meter.
2. Semakin Besar aspek ratio menghasilkan *Head Loss* yang semakin kecil



DOKUMENTASI

PEMBUATAN PRODUK



PENGUJIAN

