

Pengaruh Aspek Ratio Luasan Sudden Contraction Terhadap Head Loss Aliran Laminar

Satrio Waluyo
Ali Akbar ST,MT.,
Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
22 Mei, 2024

Pendahuluan

- "Sudden contraction" adalah istilah yang digunakan dalam rekayasa fluida untuk menggambarkan kondisi di mana diameter pipa semakin kecil. Untuk Penelitian ini metode yang saya terapkan menggunakan material akrilik (Restiandi et al., 2020) berbentuk tabung dengan 3 variasi yaitu spesimen 1 (1,15cm), spesimen 2 (1,60cm), spesimen 3 (2cm).
- Pada rugi-rugi aliran yang disebut dengan (Head Loss) memiliki beberapa jenis kerugian Head Losses terbagi menjadi 2 yaitu, mayor losses and minor losses. Mayor 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 yang di uji?
2. Apakah pada setiap spesimen mengalami perubahan kecepatan pada fluidanya?
3. Apakah ada perbedaan debit aliran air pada 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 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, faktor pertama tekanan pada manometer U dan factor kedua 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.

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

$$\text{Spesimen 1 (0,2D)} = 0,0154 - 0,0086 = 0,0068\text{m} \rightarrow 0,00050\text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{Spesimen 2 (0,4D)} = 0,0149 - 0,0135 = 0,0014\text{m} \rightarrow 0,00058\text{m}^3/\text{s}$$

$$\text{Spesimen 3 (0,6D)} = 0,0147 - 0,0144 = 0,0003\text{m} \rightarrow 0,00063\text{m}^3/\text{s}$$

METODE

- **VARIABEL PENGAMATAN :**

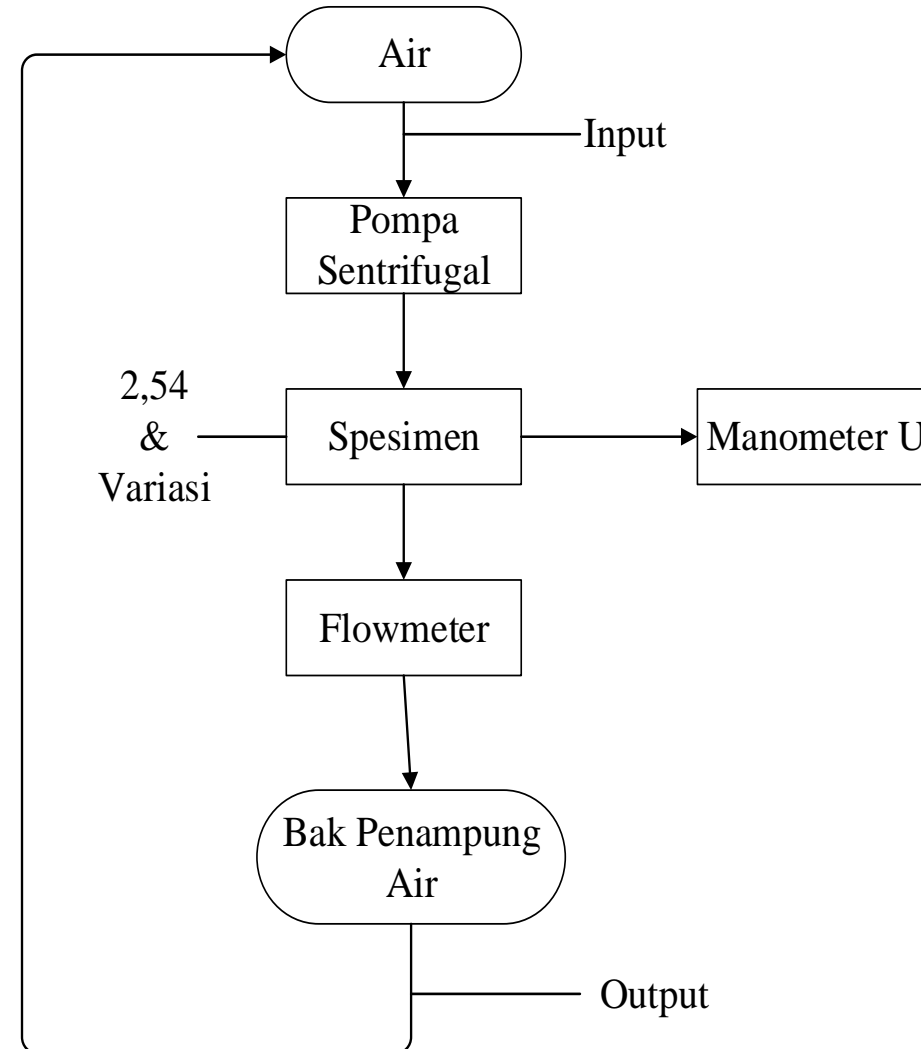
1. Tekanan variasi spesimen pada manometer U
2. Head loss

- **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 head loss

DIAGRAM ALIR



HASIL

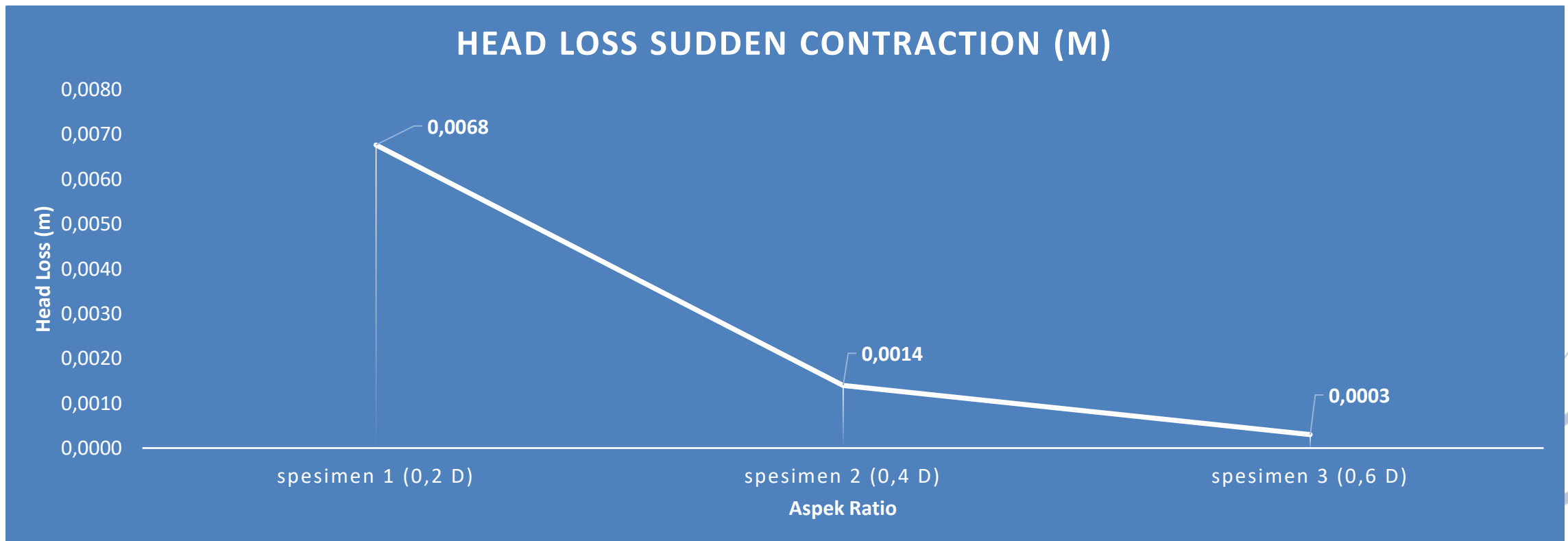
Manometer U

Hasil rata-rata pengujian pada masing-masing spesimen dapat dilihat pada tabel di bawah 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.	0.0152	0.0083	0.0147	0.0133	0.0145	0.0142
2.	0.0155	0.0088	0.0149	0.0135	0.0147	0.0144
3.	0.0155	0.0088	0.0150	0.0136	0.0148	0.0145
Rata-rata	0.0154	0.0086	0.0149	0.0135	0.0147	0.0144
Δh (meter)	0,0068		0,0014		0,0003	

GRAFIK

Untuk memudahkan pembacaan hasil rata-rata pada masing-masing spesimen, dapat dilihat pada gambar grafik di bawah ini



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.



KESIMPULAN

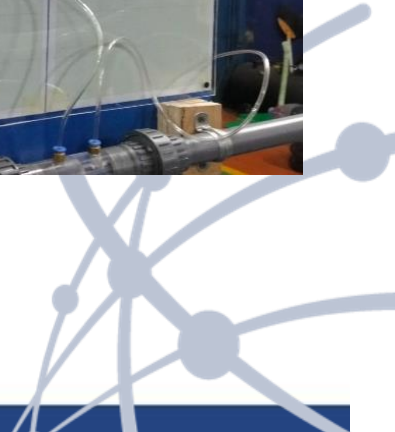
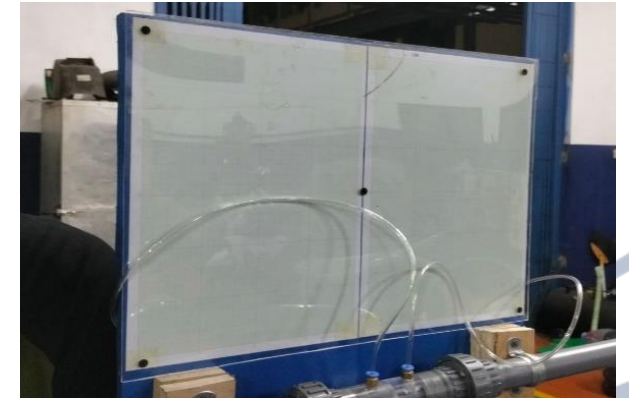
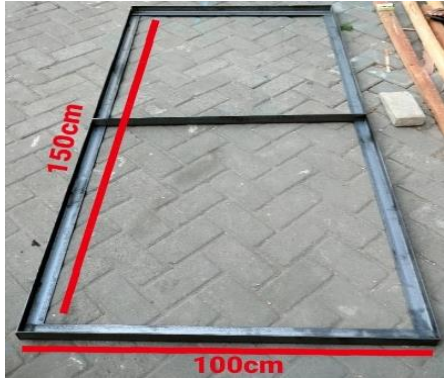
Berdasarkan hasil penelitian diatas maka Head Loss yang terjadi pada setiap variasi aspek ratio adalah:

1. Berdasarkan tiga spesimen. Head Loss aliran laminar mendapatkan aspek ratio1 (0,2D) menghasilkan Head Loss 0,0068meter, aspek ratio2 (0,4D) menghasilkan Head Loss 0,0014meter, aspek ratio3 (0,6D) menghasilkan Head Loss 0,0003meter.
2. Semakin Besar aspek ratio menghasilkan Head Loss yang semakin kecil

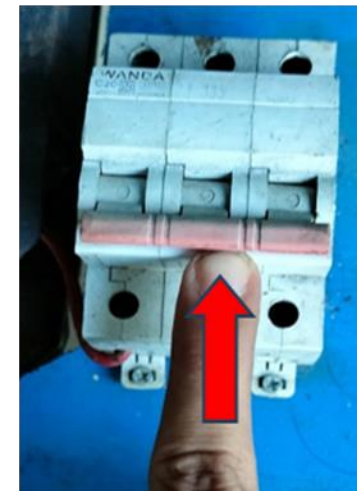
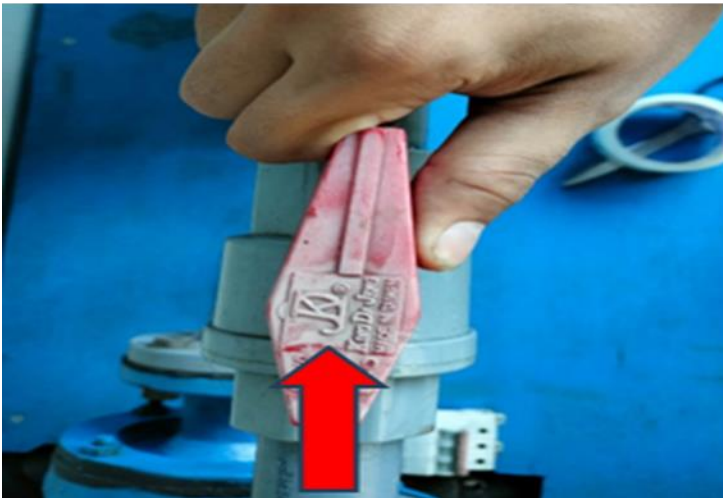
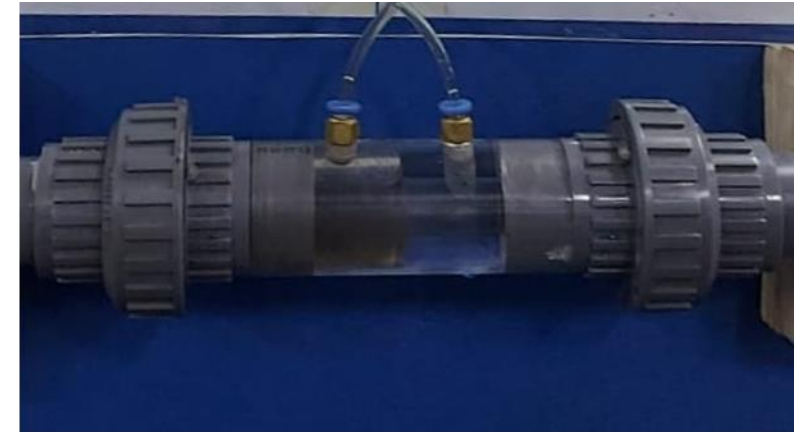
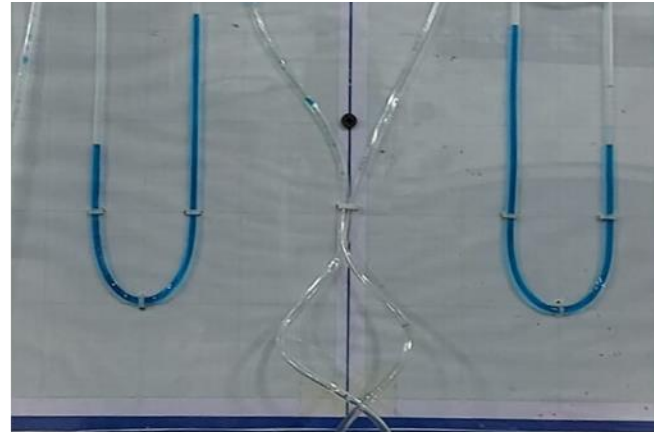
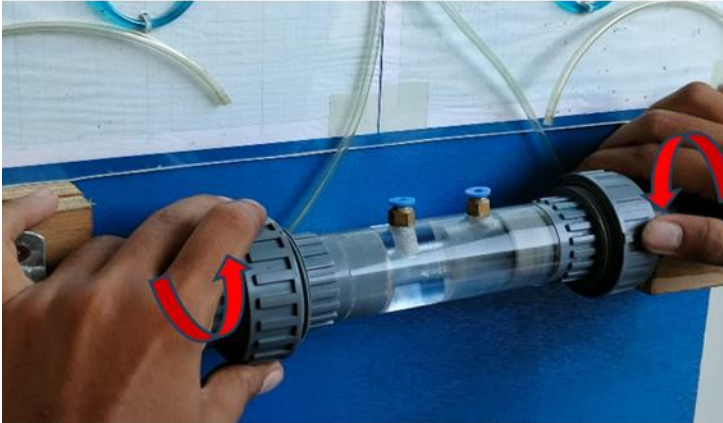


DOKUMENTASI

PEMBUATAN PRODUK



PENGUJIAN



TERIMAKASIH



