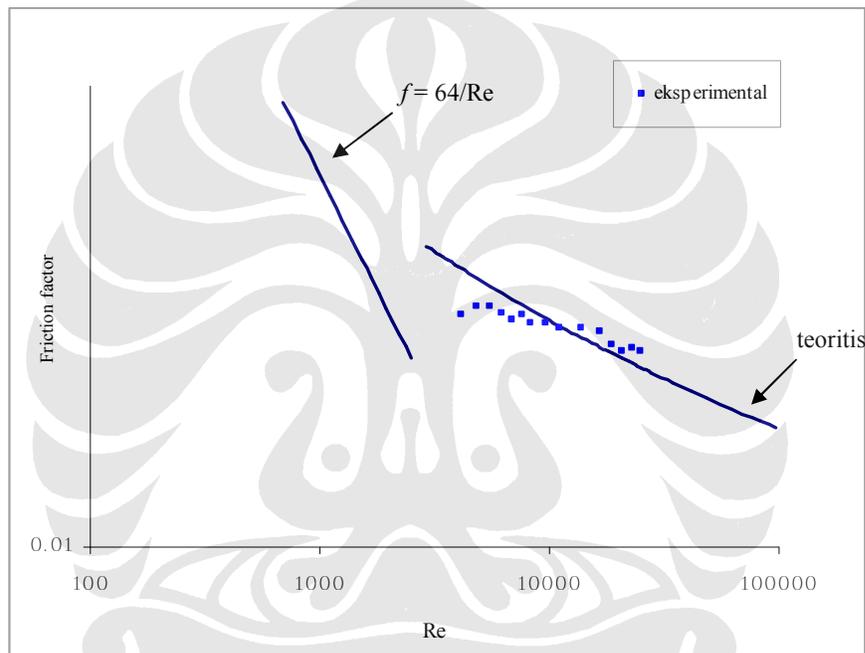


BAB V

ANALISIS DATA

5.1 ANALISIS DATA HASIL UJI EKSPERIMENTAL BERKENAAN DENGAN FAKTOR GESEKAN

Berdasarkan eksperimen yang dilakukan didapatkan sebuah hubungan grafik antara faktor gesekan (f) dengan bilangan Reynolds yang terjadi pada aliran turbulen, yaitu di sekitar bilangan Reynolds $4000 < Re < 25000$ sebagai berikut:



Gambar 5.1 Grafik $Re - f$ pada pipa akrilik persegi berukuran 20×20 mm

Data teoritis didapatkan dengan menggunakan persamaan pendekatan *Colebrook-White* (Miller, 1990) yang memiliki tingkat akurasi yang sangat mirip dengan persamaan *Colebrook-White* sehingga faktor gesekan dapat didapatkan secara langsung sebagai berikut :

$$f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^2} \quad (5.1)$$

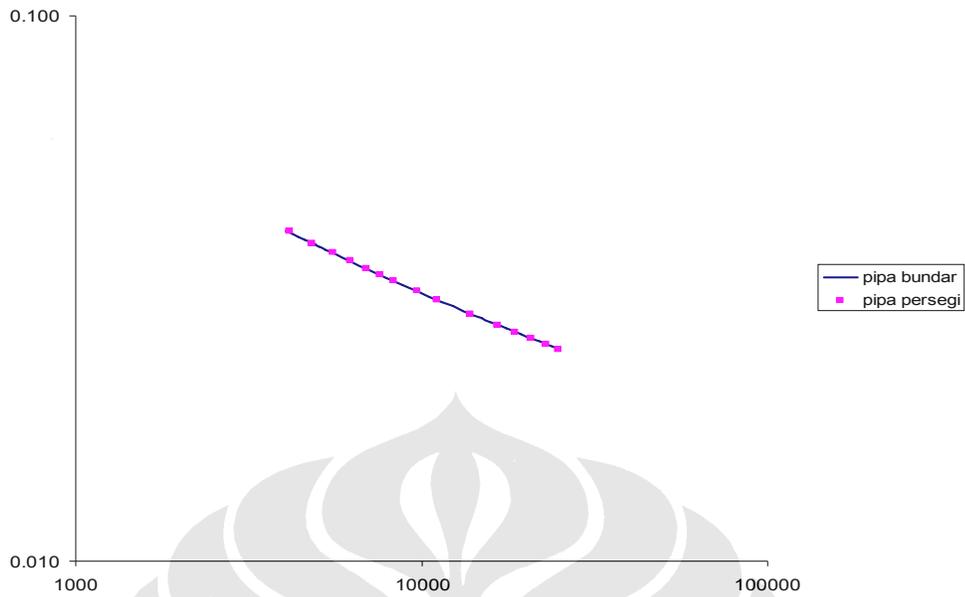
Dengan memasukkan $\varepsilon = Ra = 4,8 \times 10^{-7}$ m yang didapat dari pengujian kekasaran sehingga didapatkan perbandingan $\varepsilon/D = 2,4 \times 10^{-5}$. Persamaan

Colebrook-White yang berkorelasi dengan diagram Moody, diperoleh dari hasil eksperimental yang diujikan pada saluran pipa dengan bentuk penampang bundar.

Berdasarkan hasil perhitungan yang diperlihatkan grafik, dapat dilihat kecenderungan nilai koefisien gesek turun seiring dengan bertambahnya bilangan Reynolds. Namun kecenderungan penurunan nilai koefisien gesek terhadap pertambahan bilangan Reynolds ini tidak secaram penurunan nilai koefisien gesek data teoritis. Pada bilangan Reynolds kurang dari 11000, hasil pengukuran menunjukkan nilai koefisien gesek hasil uji eksperimental terletak di bawah nilai koefisien gesek data teoritis dan diatas nilai teoritis pada bilangan Reynolds lebih dari 11000. Persentase perbedaan nilai koefisien gesek eksperimental dengan nilai koefisien gesek data teoritis dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 5.1 Perbedaan koefisien gesek antara hasil uji eksperimental dengan perhitungan secara teoritis

No	R_h	$f_{experimental}$	$f_{teoritis}$	selisih koefisien gesek. (%)
1	24900.000	0.02655016	0.02451740	8.29
2	22825.000	0.02699734	0.02504285	7.80
3	20750.000	0.02661737	0.02563851	3.82
4	18675.000	0.02755839	0.02632260	4.69
5	16600.000	0.02930180	0.02712090	8.04
6	13833.333	0.02994455	0.02843143	5.32
7	11066.667	0.02977441	0.03017081	1.31
8	9683.333	0.03055566	0.03129005	2.35
9	8300.000	0.03062510	0.03266212	6.24
10	7608.333	0.03194685	0.03347716	4.57
11	6916.667	0.03103344	0.03440572	9.80
12	6225.000	0.03226348	0.03547819	9.06
13	5533.333	0.03317720	0.03673794	9.69
14	4841.667	0.03333345	0.03824947	12.85
15	4150.000	0.03175937	0.04011394	20.83
			Rata-rata	7.64



Gambar 5.2 Grafik $Re - f$ saluran berpenampang bundar dan persegi dengan menggunakan rumus eksplisit Colebrook-White

Adapun pada saat melakukan percobaan dan pengambilan data, kesalahan dan ketelitian pengujian dan alat bantu pengukuran sangat mempengaruhi hasil dari pengambilan data. Kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi bisa terjadi akibat beberapa faktor yang mempengaruhi, antara lain :

1. Pengukuran debit aliran dilakukan dengan menggunakan *flowmeter* yang keakuratannya kurang.
2. Faktor pengotoran berupa lumut yang dapat mengganggu dan mempengaruhi profil dari tegangan geser pada dinding saluran bagian dalam.
3. Pengambilan data tekanan jatuh yang menggunakan *manometer* dengan alat ukur penggaris yang memiliki ketelitian 1 mm. Hal ini cukup berpengaruh terhadap pengambilan data tekanan jatuh yang merupakan bagian dari variabel faktor gesekan (f), terutama pada bilangan Reynolds rendah. Pada bilangan Reynolds rendah dibutuhkan alat ukur penggaris dengan ketelitian lebih dari 1 mm agar kesalahan pembacaan tekanan jatuh tidak besar dan dapat ditolerir.