

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Umum

Metode menurut Aisiyah (Rosady Ruslan,2003:24) :

‘Metode merupakan kegiatan ilmiah yang berkaitan dengan suatu cara kerja (sistematis) untuk memahami suatu subjek atau objek penelitian, sebagai upaya untuk menemukan jawaban yang dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah dan termasuk keabsahannya’.

Sebagaimana dikutip Pramudi Utomo(Sutrisno Hadi, 2001) metode adalah ‘usaha untuk menemukan, mengembangkan, dan menguji kebenaran suatu pengetahuan, yang dilakukan dengan metode-metode ilmiah’.

Sebagaimana dikutip Ibnu Rusdi (2008),John Dewey dalam bukunya *How We Think(1910)* mengatakan bahwa metode ilmiah ialah langkah-langkah pemecahan suatu masalah yaitu sebagai berikut:

- a) Merasakan adanya suatu masalah atau kesulitan, dan masalah atau kesulitan ini mendorong perlunya pemecahan.
- b) Merumuskan dan atau membatasi masalah/kesulitan tersebut. Di dalam hal ini diperlukan observasi untuk mengumpulkan fakta yang berhubungan dengan masalah itu.
- c) Mencoba mengajukan pemecahan masalah/ kesulitan tersebut dalam bentuk hipotesis-hipotesis. Hipotesis-hipotesis ini adalah merupakan pernyataan yang didasarkan pada suatu pemikiran atau generalisasi untuk menjelaskan fakta tentang penyebab masalah tersebut.
- d) Merumuskan alasan-alasan dan akibat dari hipotesis yang dirumuskan secara deduktif.
- e) Menguji hipotesis-hipotesis yang diajukan, dengan berdasarkan fakta-fakta yang dikumpulkan melalui penyelidikan atau penelitian. Hasil penelitian ini bisa menguatkan hipotesis dalam arti hipotesis diterima, dan dapat pula memperlemah hipotesis, dalam arti hipotesis ditolak. Dari langkah terakhir ini selanjutnya dapat dirumuskan pemecahan masalah yang telah dirumuskan tersebut.

Metode penelitian menurut (Abidin:2011) adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian itu didasarkan pada ciri-ciri keilmuan yaitu rasional, empiris dan sistematis.

1. Rasional berarti kegiatan penelitian tersebut dilakukan dengan cara-cara yang masuk akal, sehingga terjangkau oleh penalaran manusia.
2. Empiris berarti cara yang dilakukan itu dapat diamati oleh indra manusia, sehingga orang lainpun dapat mengamatinya.
3. Sistematis berarti proses yang dilakukan dalam penelitian itu menggunakan langkah-langkah tertentu bersifat logis

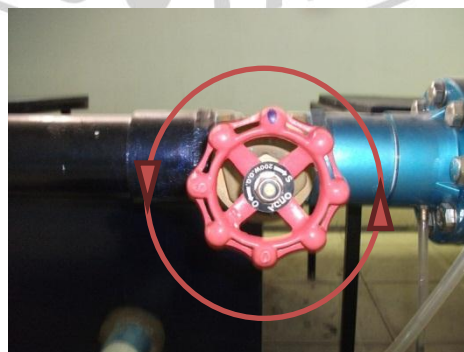
Adapun metode penelitian tugas akhir ini adalah hipotetik eksperimental yang berbentuk pengujian fisik berbasis laboratorium. Dimana pengujian eksperimental selalu terdapat variabel-variabel dalam kondisi yang terkontrol secara ketat. Perlakuan yang akan dijadikan variabel adalah variabel debit, volume plastik, dan kemiringan dasar saluran.

Dalam suatu eksperimen setidaknya tidak hanya satu data yang diteliti. Kemajemukan data dapat menunjukkan perbandingan hasil yang bisa diamati. Begitupun halnya dengan pengamatan pada debit, ada lebih dari satu debit yang diujikan. Jenis variabel debit ditentukan penulis dengan *range* bervariasi mulai dari debit yang rendah, sedang dan cukup besar untuk saluran *flume*. Besaran debitnya ditentukan dengan besar bukaan *valve* pompa yaitu :

Tabel 3.1 Variabel debit

Variabel debit	Besar bukaan <i>valve</i>
Debit 1 (D1)	1 putaran <i>valve</i>
Debit 2 (D2)	1 $\frac{1}{4}$ putaran <i>valve</i>
Debit 3 (D3)	1 $\frac{1}{2}$ putaran <i>valve</i>

Adapun satuan yang digunakan adalah liter/detik.

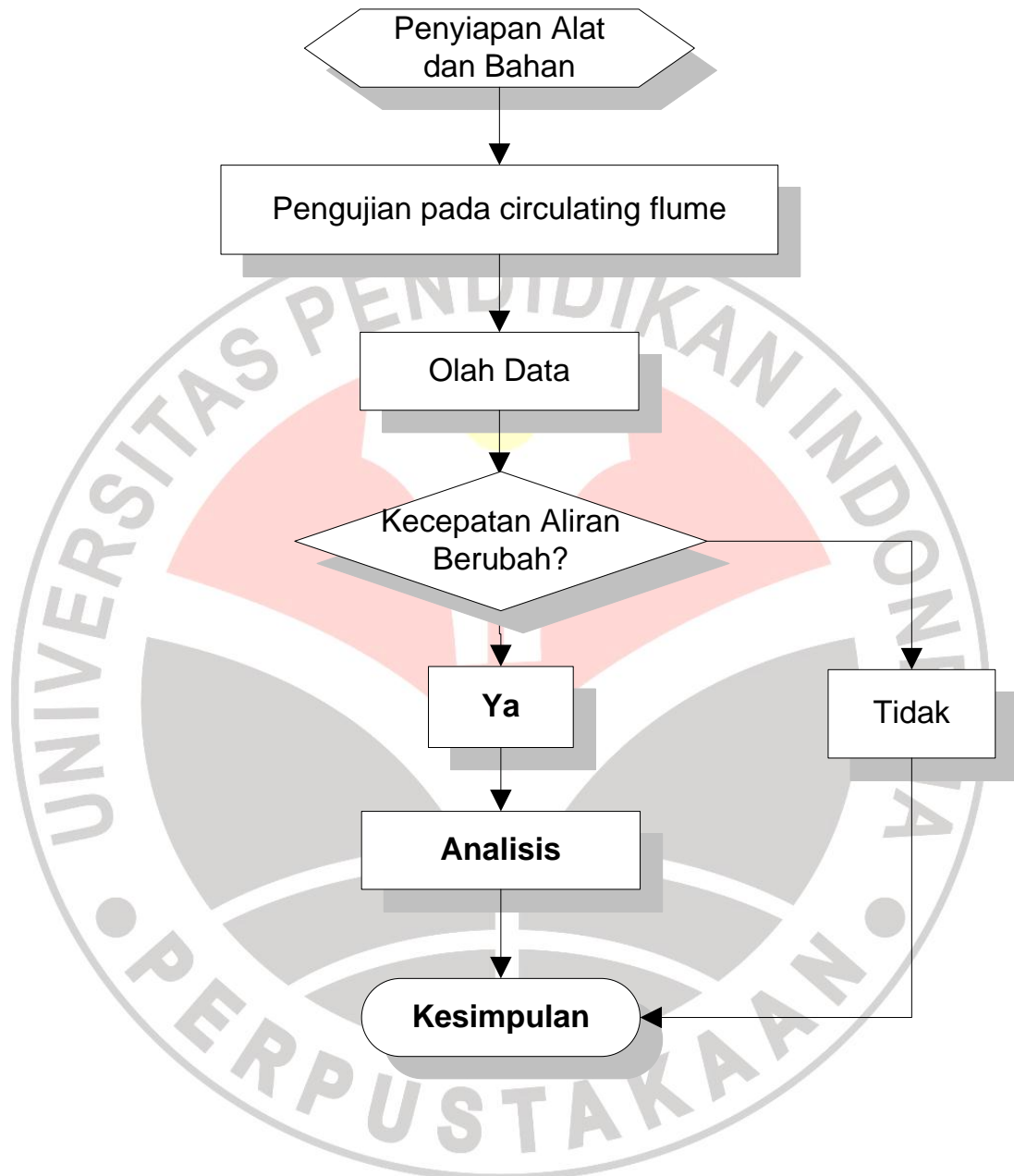


Gambar 3.1 Arah putaran valve pompa
Sumber : dokumentasi penulis

Variabel Plastik merupakan variabel pembanding atau variabel bebas. Variabel plastik dibedakan berdasarkan ukuran beratnya, dalam satuan gram. Satu variabel plastik di-*running* selama satu kali pengaliran dengan cara dijatuhkan kontinyu per-detiknya.

Variabel terakhir adalah variabel kemiringan dasar saluran. Berdasarkan rumus kecepatan yang lazim kita ketahui bahwa terdapat pengaruh kemiringan terhadap kecepatan aliran. Dimana kecepatan merupakan fungsi dari kemiringan (I) sehingga kondisi ini diperlukan sebagai pembanding. Apalagi dengan disertai kemampuan alat pengujian (*circulating flume*) yang dapat di-*setting* kemiringan dasar salurannya sehingga mendukung pemilihan variabel ini.

Bagan Alir Penelitian



3.2 Lokasi Pengujian dan Waktu Pengujian

Adapun lokasi pengujian akan dilaksanakan di Laboratorium Hidrolika dan Hidrologi Jurusan Pendidikan Teknik Sipil Universitas Pendidikan Indonesia.

3.3 Alat dan Bahan

Ada dua jenis pengukuran yang dilakukan dalam setiap pengujian. Terdiri dari pengukuran debit dan pengukuran kecepatan aliran. Berdasarkan hal itu pula terbagi dua jenis alat yang digunakan :

Alat ukur kecepatan : Tabung pitot

Alat ukur debit : Pintu thompson, volumetrik.

Pada intinya semua alat dapat digunakan untuk mencari nilai kecepatan maupun debit akan tetapi pemisahan disini dimaksudkan untuk mengklasifikasi alat mana saja yang hasil akhirnya sudah dalam bentuk debit dan atau alat mana yang hasilnya sudah berupa nilai kecepatan.

Adapun alat yang digunakan :

1) Alat simulasi aliran, *circulating flumed* dengan dimensi :

Panjang : 12,24 m

Lebar saluran : 30 cm

Tinggi saluran : 48 cm

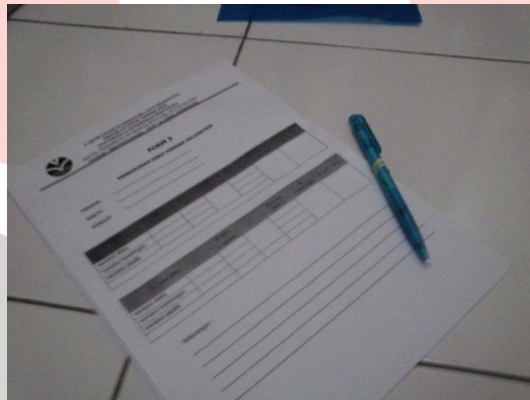
Dinding saluran : *fiber glass*

Dasar saluran : *stainles steel*



Gambar 3.2 Circulating flume
Sumber : dokumentasi penulis

2) Alat tulis



Gambar 3.3 Alat tulis
Sumber : dokumentasi penulis

3) Timer/Stopwatch



Gambar 3.4 Stopwatch
Sumber : dokumentasi penulis

4) Penggaris panjang 60 cm



Gambar 3.5 Penggaris
Sumber : dokumentasi penulis

5) Alat pengukur debit, yang terdiri dari :

- Pintu ambang tajam segitiga (Pintu Thomson/V-nocth), $\alpha = 90^\circ$



Gambar 3.6 Pintu ambang tajam segitiga
Sumber : dokumentasi penulis

- Volumetrik, yaitu metode menghitung debit dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan air sampai penuh kedalam suatu benda yang telah diketahui volumenya. Sehingga debit dapat diketahui dengan membagi antara volume dengan waktu penuh/terkumpul (dalam detik). Benda yang digunakan berupa ember dengan volume 12 liter dan *stopwacth*.



Gambar 3.7 Ember plastik
Sumber : dokumentasi penulis

- 6) Alat pengukur kecepatan aliran yang terdiri dari :
- Tabung pitot/Pitot tube

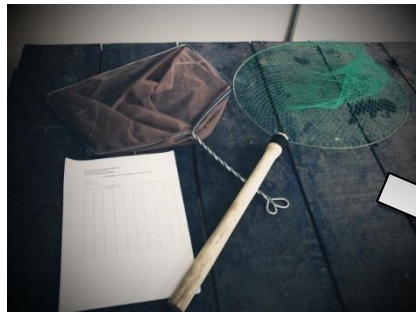


Gambar 3.8 Pitot tube
Sumber : dokumentasi penulis

- 7) Saringan pancing sebanyak tiga buah

Pada saat pengaliran untuk mencegah adanya sumbatan yang masuk ke pompa, plastik disaring dengan saringan pancing yang ditempatkan di akhir saluran. Dua buah saringan *portable* diletakan di akhir saluran sehingga dapat diganti sewaktu-waktu

apabila sudah terisi penuh. Sedangkan satu lagi diletakan di mulut saluran yang masuk ke saluran tertutup.



Gb. 3.9 (a)



Gb. 3.9 (b)



Gb. 3.9 (c)

Gambar 3.9 (a) dua saringan portable
3.9(b) saringan portable di akhir saluran
3.9(c) mulut saluran tertutup

Bahan yang diperlukan :

- 1) Plastikbungkusbening ukuran 10 cm x 6 cmdengan berat 0,36 gram.



Gambar 3.10 Plastik transparan
Sumber : dokumentasi penulis

2) Air dalam *sump tank*

Waktu pengisian air sampai $\frac{3}{4}$ tinggi *sump tank* adalah ± 2 jam. Pengisian menggunakan selang yang terpasang pada kran. Air yang digunakan adalah *clear water*.



Gambar 3.11 Kran dan *sump tank*
Sumber : dokumentasi penulis

3.4 Variabel Plastik

Plastik yang dipakai berjenis bungkus plastik transparan dengan ukuran panjang 10 cm dan lebar 6 cm. Dalam pengujian, kantong plastiknya dibuka

sehingga memungkinkan aliran masuk ke dalam plastik dengan posisi sebagian muncul ke permukaan dan sebagian lagi tenggelam dalam air.



Gambar 3.12 Plastik
Sumber : dokumentasi penulis

Seperti yang sudah dikemukakan di awal, penentuan variabel plastik dipilih berdasarkan berat. Setiap satu lembar plastik mempunyai berat 0,36 gram. Maka variabel pertama adalah tanpa plastik, variabel kedua adalah setara dengan dua lembar plastik ($2 \times 0,36$ gr), berturut-turut mengikuti kelipatan 2.

Dalam hal ini perlu pula ditekankan bahwa satuan untuk variabel plastik didefinisikan sebagai angkutan (q) dengan satuan gr/detik.

Tabel 3.2 Angkutan plastik

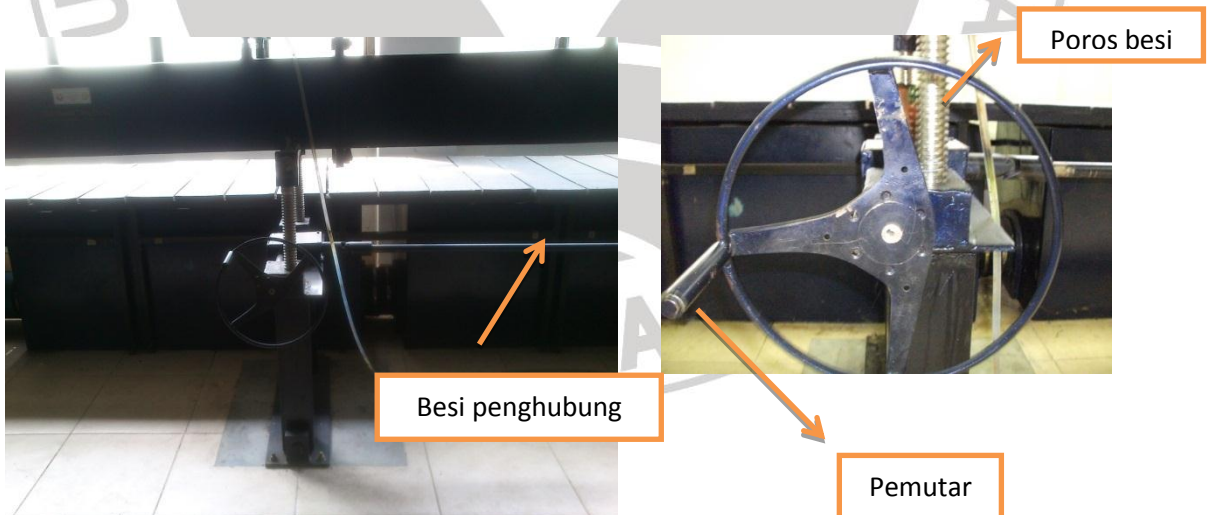
Variabel Plastik	Angka Pengali	Berat (gr)	Angkutan plastik
Variabel plastik 1	0	0,36	Tanpa plastik
Variabel plastik 2	2		0,72 gr/dt
Variabel plastik 3	4		1,44 gr/dt
Variabel plastik 4	6		2,16 gr/dt
Variabel plastik 5	8		2,88 gr/dt
Variabel plastik 6	10		3,6 gr/dt
Variabel plastik 7	12		4,32 gr/dt
Variabel plastik 8	14		5,02 gr/dt

3.5 Variabel Kemiringan

Seperti yang kita ketahui bersama, bahwa rumus-rumus kecepatan yang ada (Manning, Chezy, Strickler) merupakan fungsi dari kemiringan (I). Sehingga hal ini pun menjadi hal yang akan dikembangkan dalam pengujian untuk melihat *range* yang berbeda dalam pengujian sehingga memberi pengaruh terhadap pengujian. Adapun kemiringan yang dipakai sebagai berikut :

- Kemiringan 1 (0,00126)
- Kemiringan 2 (0,00383)
- Kemiringan 3 (0,005106)

Penentuan kemiringan pada *circulating flume* dilakukan dengan sistem *jacking* yang berupa pemutar dengan kedua poros besi yang terhubung dengan besi panjang pada *section flume* selanjutnya. Putaran ini mampu menaikkan dan menurunkan ketinggian poros besi *section circulating flume*.



Gambar 3.13 Sistem *jacking* pada *circulating flume*
Sumber : dokumentasi penulis

Angka kemiringan dapat diperoleh dengan membandingkan beda tinggi antar *section* dengan panjang *section*-nya.

3.6 Asumsi Pengujian

Asumsi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia adalah “*dugaan yang diterima sebagai dasar atau landasan berpikir karena dianggap benar*”. Alasan diperlukannya asumsi adalah pentingnya sebuah patokan dalam pengujian guna dijadikan alasan yang kuat sebab tanpa itu perjalanan pengujian akan tanpa tujuan yang jelas.

Sebagai asumsi dasardalam pengujian ini, aliran yang akan diuji diasumsikan sebagai aliran seragam dimana kecenderungan ketinggian muka air selama pengaliran tidak mengalami perubahan (tetap/seragam) yang bertujuan untuk kemudahan analisis dan pengukuran.

Perilaku yang akan ditinjau dalam pengujian adalah nilai kecepatan alirannya. Seperti yang kita ketahui nilai debit dipengaruhi dua faktor yaitu nilai kecepatan dan luas penampang saluran. Fokus pengamatan dilakukan pada kecepatan aliran sebab dalam hal ini tidak terjadi perubahan luas penampang yang cukup berarti karena lebar saluran tetap dan ketinggian muka air kecenderungannya tetap selama satu kali *running* pengaliran. Nilai kecepatan ini yang seterusnya akan diolah dan dianalisis pengaruhnya. Setelah didapat nilai kecepatan dari hasil pengukuran kemudian akan dicari nilai debitnya dengan memasukkannya ke dalam rumus :

$$Q = V \cdot A \dots \dots \dots (3.1)$$

Cara kerja circulating flume sesuai dengan namanya, memakai sistem sirkulasi air, artinya air dalam *sump tank* mengalir ke *flume* tertutup masuk ke *flume* terbuka masuk lagi ke *sump tank* begitu seterusnya berputar. Dengan kondisi ini, otomatis tidak ada perubahan debit masuk dan debit keluaran. Sesuai dengan hukum kontinuitas bahwa $Q_1 = Q_2$ kecuali kecepatan aliran dan luas penampang basah bisa berubah. Pengambilan Q_1 merupakan debit yang dihitung saat aliran berada pada kondisi tanpa angkutan plastik. Saat

pengujian dengan angkutan plastik dilakukan, besar debit dianggap sama dengan Q1 dan lebih fokus pada perolehan kecepatan yang didapat.

Alat yang menggunakan listrik sebagai sumber tenaganya memang kinerjanya terkadang turun dan naik mengikuti tegangan listrik yang terjadi. Akan tetapi pada pengujian ini mengasumsikan tegangan yang terjadi selama *running* tidak dipengaruhi oleh tegangan.

3.7 Desain pengujian

Desain pengujian merupakan urutan kejadian pengujian yang dilakukan. Setiap pengujian (*run*) diklasifikasi dan diberi nama sesuai dengan nama variabel debit dan kemiringan untuk mencegah tertukarnya data hasil pengujian. Misalnya untuk **D1K1** memiliki arti debit variabel 1 dan kemiringan variabel 1. Adapun desain pengujiannya adalah sebagai berikut :

Tabel 3.3 Desain Pengujian

No.	Nomor Pengujian	Kode Run	Kemiringan	Variabel Debit	Variabel Plastik
1.	Pengujian 1	D1K1	1	1 putaran valve	Tanpa plastik
2.	Pengujian 2				0,72 gr/dt
3.	Pengujian 3				1,44 gr/dt
4.	Pengujian 4				2,16 gr/dt
5.	Pengujian 5				2,88 gr/dt
6.	Pengujian 6				3,6 gr/dt
7.	Pengujian 7				4,32 gr/dt
8.	Pengujian 8				5,04 gr/dt
9.	Pengujian 9	D2K1	1	1 ¼ putaran valve	Tanpa plastik
10.	Pengujian 10				0,72 gr/dt
11.	Pengujian 11				1,44 gr/dt
12.	Pengujian 12				2,16 gr/dt
13.	Pengujian 13				2,88 gr/dt
14.	Pengujian 14				3,6 gr/dt
15.	Pengujian 15				4,32 gr/dt
16.	Pengujian 16				5,04 gr/dt
17.	Pengujian 17	D3K1	1	1 ½ putaran valve	Tanpa plastik
18.	Pengujian 18				0,72 gr/dt
19.	Pengujian 19				1,44 gr/dt
20.	Pengujian 20				2,16 gr/dt
21.	Pengujian 21				2,88 gr/dt
22.	Pengujian 22				3,6 gr/dt
23.	Pengujian 23	4,32 gr/dt			

Lanjutan Tabel 3.3 Desain Pengujian

No.	Nomor Pengujian	Kode Run	Kemiringan	Variabel Debit	Variabel Plastik			
24.	Pengujian 24	D1K2	2	1 putaran <i>valve</i>	5,04 gr/dt			
25.	Pengujian 25				Tanpa plastik			
26.	Pengujian 26				0,72 gr/dt			
27.	Pengujian 27				1,44 gr/dt			
28.	Pengujian 28				2,16 gr/dt			
29.	Pengujian 29				2,88 gr/dt			
30.	Pengujian 30				3,6 gr/dt			
31.	Pengujian 31				4,32 gr/dt			
32.	Pengujian 32				5,04 gr/dt			
33.	Pengujian 33				D2K2	2	1 ¼ putaran <i>valve</i>	Tanpa plastik
34.	Pengujian 34							0,72 gr/dt
35.	Pengujian 35							1,44 gr/dt
36.	Pengujian 36	2,16 gr/dt						
37.	Pengujian 37	2,88 gr/dt						
38.	Pengujian 38	3,6 gr/dt						
39.	Pengujian 39	4,32 gr/dt						
40.	Pengujian 40	5,04 gr/dt						
41.	Pengujian 41	D3K2	2	1 ½ putaran <i>valve</i>	Tanpa plastik			
42.	Pengujian 42				0,72 gr/dt			
43.	Pengujian 43				1,44 gr/dt			
44.	Pengujian 44				2,16 gr/dt			
45.	Pengujian 45				2,88 gr/dt			
46.	Pengujian 46				3,6 gr/dt			
47.	Pengujian 47				4,32 gr/dt			
48.	Pengujian 48				5,04 gr/dt			
49.	Pengujian 49	D1K3	2	1 putaran <i>valve</i>	Tanpa plastik			
50.	Pengujian 50				0,72 gr/dt			
51.	Pengujian 51				1,44 gr/dt			
52.	Pengujian 52				2,16 gr/dt			
53.	Pengujian 53				2,88 gr/dt			
54.	Pengujian 54				3,6 gr/dt			
55.	Pengujian 55				4,32 gr/dt			
56.	Pengujian 56				5,04 gr/dt			
57.	Pengujian 57	D2K3	3	1 ¼ putaran <i>valve</i>	Tanpa plastik			
58.	Pengujian 58				0,72 gr/dt			
59.	Pengujian 59				1,44 gr/dt			
60.	Pengujian 60				2,16 gr/dt			
61.	Pengujian 61				2,88 gr/dt			
62.	Pengujian 62				3,6 gr/dt			
63.	Pengujian 63				4,32 gr/dt			
64.	Pengujian 64				5,04 gr/dt			
65.	Pengujian 65	D3K3	3	1 ½ putaran <i>valve</i>	Tanpa plastik			
66.	Pengujian 66				0,72 gr/dt			

Novie Rofiqul Jamiah, 2013

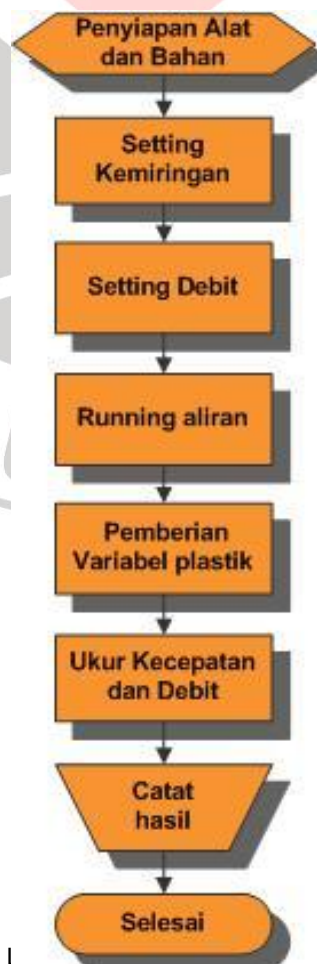
Lanjutan Tabel 3.3 Desain Pengujian

No.	Nomor Pengujian	Kode Run	Kemiringan	Variabel Debit	Variabel Plastik
67.	Pengujian 67	D3K3	3	1 1/2 putaran <i>valve</i>	1,44 gr/dt
68.	Pengujian 68				2,16 gr/dt
69.	Pengujian 69				2,88 gr/dt
70.	Pengujian 70				3,6 gr/dt
71.	Pengujian 71				4,32 gr/dt
72.	Pengujian 72				5,04 gr/dt

Desain pengujian diatas ditentukan dengan mempertimbangkan *range* masing-masing variabel sehingga dapat menunjukkan *trend* data yang rinci, bervariasi dari yang terkecil sampai yang terbesar. Pertimbangan banyaknya nomor pengujian jugadiperhatikan karena akan ditinjau secara statistik.

Untuk memperjelas desain pengujian diatas, berikut ini juga disajikan alur pengujiannya. Masing-masing nomor pengujian tersebut memiliki urutan pengujian seperti dibawah ini :

Alur Pengujian

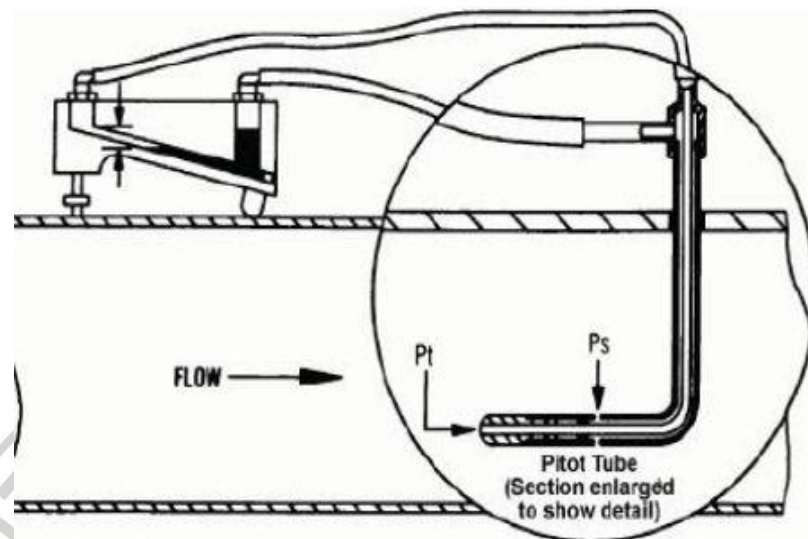


3.8 Metode Pengukuran Kecepatan

Pengukuran kecepatan untuk aliran seragam memiliki asumsi bahwa kecenderungan muka air selama dalam satu kali pengaliran tidak mengalami perubahan, atau dapat pula dikatakan seragam. Dalam mengukur kecepatan aliran terdapat dua metode yang digunakan yaitu metode pengukuran langsung dan metode pengukuran tidak langsung. Adapun metode pengukuran kecepatan aliran tidak langsung diperoleh dari hasil perhitungan rumus kecepatan baik Chezy ataupun Manning. Komponen yang diperlukan untuk memperoleh nilai kecepatan dengan metode tidak langsung ini haruslah mengetahui kemiringan dasar saluran, luas penampang dan koefisien kekasaran dasar saluran. Barulah dengan mengetahui dan memperkirakan nilai koefisien kekasaran dasar saluran dapat diperoleh nilai kecepatannya. Metode pengukuran tidak langsung sering disebut pula metode pendekatan karena tidak secara riil dilakukan pengukuran di lapangan. Oleh sebab itu, untuk memperoleh hasil yang riil di lapangan dilakukan dengan metode pengukuran langsung yang dengan menggunakan alat ukur kecepatan aliran tabung pitot dan manometer. Satuan kecepatan yang digunakan adalah **cm/s**.

Prinsip kerja tabung pitot

Tabung pitot (*pitot tube*) adalah alat ukur kecepatan yang berupa pipa yang berbentuk L. Aliranyang masuk ke mulut tabung L menghasilkan tekanan yang disebut p_s (tekanan stagnasi), tekanan ini terhubung ke selang pembacaan. Sementara itu selang pembacaan yang lain terhubung dengan udara luar. Beda tekan (Δh) antara tekanan air dengan tekanan udara adalah dengan mengurangi ketinggian h_1 dan h_2 pada pembacaan tabung pitot.



Gambar 3.14 Detail tabung pitot

Beda tekan yang diperoleh kita sebut Δh lalu dimasukkan ke dalam rumus :

$$v = \sqrt{2 \cdot g \cdot h} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana : V = Kecepatan aliran (m/s)
 g = gaya gravitasi ($9,81 \text{ m/s}^2$)
 h = beda tinggi h_1 dan h_2 pada pitot

Untuk memperoleh debit, nilai kecepatan kemudian dikalikan dengan luas saluran (A) *flume* yang berbentuk persegi panjang dengan tinggi air (besarnya bergantung debit yang terjadi) x lebar saluran selebar 0,3 m (tetap).

Cara pengukuran kecepatan pada *flume*:

- 1) Buka kotak saklar, kemudian naikan saklar paling atas seperti dibawah ini :

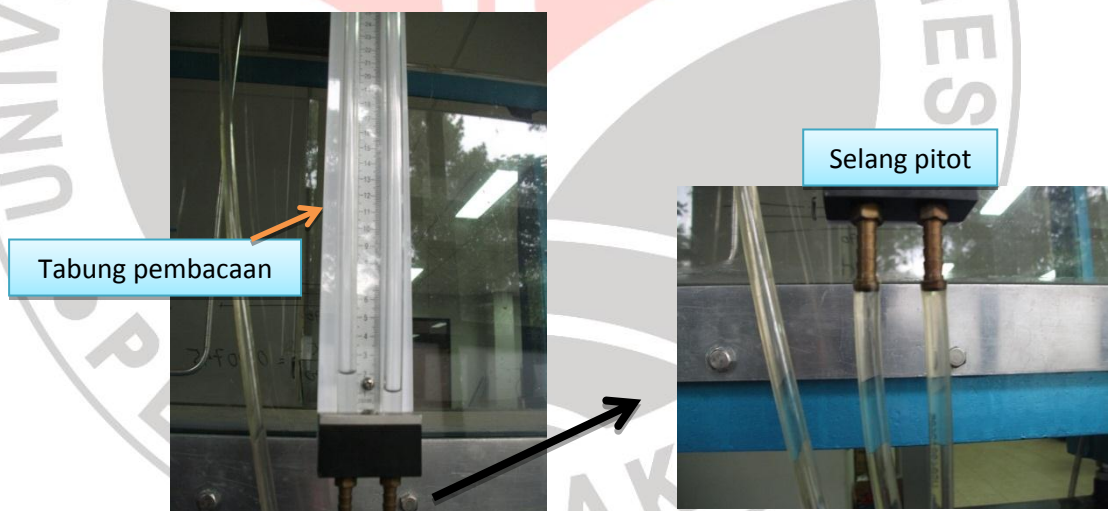


Gambar 3.15 Saklar

Sumber : dokumentasi penulis

tutup kembali kotak saklar lalu nyalakan tombol hijau.

- 2) Putar *valve* pompa sesuaikan dengan variabel debit yang akan diinginkan. Tunggu beberapa menit sampai aliran tenang, bisa dilihat dengan tidak adanya permukaan air tidak naik turun (stabil).
- 3) Selama *running*, akan ada air yang masuk ke dalam dua selang pitot dan membuat ketinggian pada tabung pembacaan.



Gambar 3.16 Tabung pembacaan dan selang pitot

Sumber : dokumentasi penulis

- 4) Bila terdapat gelembung dalam selang segera cabut dan keluarkan dengan cara disedot dengan mulut sampai gelembungnya keluar dan selang terisi penuh oleh air.

- 5) *Setting* ketinggian air dengan cara mengatur *point gate* sampai menyentuh permukaan aliran



Gambar 3.17 Point gate pada pitot

- 6) Saat pengukuran aliran, tabung pitot L dinaikan per 2 cm dari dasar sampai ke tinggi permukaan aliran. Pada tiap kenaikannya, catat nilai h_1 dan h_2 yang terbaca pada tabung pembacaan.



Gambar 3.18 Tabung pitot L dinaikan per 2cm
Sumber : dokumentasi penulis



Gambar 3.19 Pompa circulating flume
Sumber : dokumentasi penulis

Beralih ke alat ukur debit, yang dipakai disini pintu ambang tajam segitiga atau pintu thomson atau dapat disebut pula v-notch. Mekanisme pengukuran besarnya debit didasarkan pada tinggi aliran di bidang peluap yang berbentuk segitiga. Karakteristik pintu ambang tajam segitiga cocok untuk jenis saluran dengan celah sempit. Berbagai rumus hitungan debit untuk pintu ambang tajam segitiga seringkali disandarkan pada besaran koefisien debitnya. Sehingga dalam hal inilah sering ditemukan konstanta rumus yang berbeda. Pada contoh misalnya rumus dalam SNI 03-6455-2000 :

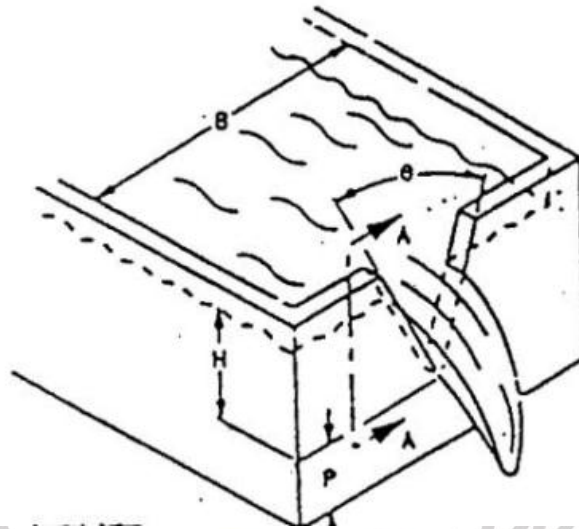
$$Q = 1,39 h^{\frac{5}{2}} \dots\dots\dots (3.3)$$

Dimana :

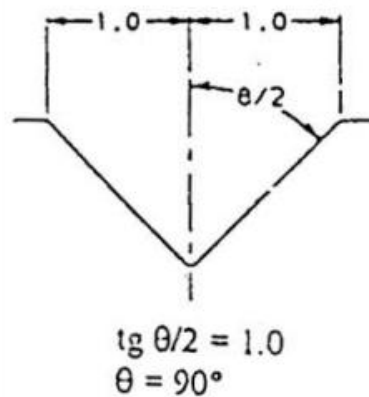
Q = debit (m³/det)

1,39 = konstanta

H = tinggi air dari dasar sudut kemiringan



Gambar 3.20 Ilustrasi Pintu Pengukuran Segitiga
Sumber : SNI 03-6455-2000



Gambar 3.21 Sudut Kemiringan 90°
Sumber : SNI 03-6455-2000

Menurut Bambang Triatmodjo (1999:205) rumus debit untuk peluap segitiga adalah :

$$Q = \frac{8}{15} C_d \tan \frac{\alpha}{2} \sqrt{2gH^{\frac{5}{2}}} \dots \dots \dots (3.4)$$

Dimana :

C_d = koefisien debit

α = sudut kemiringan segitiga

g = percepatan gravitasi ($9,8 \text{ m/s}^2$)

H = tinggi aliran di peluap segitiga

Untuk mempertegas rumus yang dipakai, penulis menggunakan rumus Bambang Triatmodjo dengan koefisien debit yang dicari dari pengujian. Koefisien debit sendiri merupakan perbandingan antara debit nyata dengan debit teoritis (Triatmodjo:1999:185). Perbandingan ini menunjukkan faktor hilangnya energi saat melewati peluap sehingga beberapa parameter aliran menjadi lebih kecil dibandingkan dengan aliran zat ideal.

Metode pengukuran ketinggian aliran (h) diatas peluap segitiga menggunakan alat point gate sedangkan kontrol tinggi alirannya dengan melakukan pengukuran h 80 cm ke arah hulu per 20 cm untuk meminimalisir efek pembendungan yang diakibatkan pintu thompson. Lebih jelas digambarkan berikut ini :



Gambar 3.22 Kedudukan point kontrol h ke arah hulu

3.9 Kekasaran Dasar Saluran

Kekasaran saluran merupakan kemampuan material pembentuk suatu saluran untuk dapat mengalirkan air. Hal ini berkaitan erat dengan bahan dasar saluran tersebut.



Gambar 3.23 Dasar flume

Kekasaran dasar saluran tidak menjadi variabel penelitian sehingga nilai kekasaran yang ada hanyalah nilai kekasaran eksisting flume. Adapun material pembentuk dasar flume yaitu *stainless steel* (metal halus) dengan nilai kekasaran berdasarkan nilai kekasaran manning seperti ditunjukkan pada tabel 2.2 (lihat bab 2, hal.9) adalah sebesar 0,01.

3.10 Metode perhitungan dan Analisis

Dalam analisis perhitungan debit dan kecepatan penulis mengambil satu alat saja sebagai bahan kajian. Hal ini selain untuk mempermudah analisis juga lebih disesuaikan dengan inti kajian penulis. Kajian penting yang ditinjau merupakan nilai kecepatan aliran.

Semua data pengujian yang sudah terhimpun akan dianalisis dengan metode statistik. Metode statistik dapat menunjukkan suatu interpretasi data yang dapat ditarik kesimpulan matematis. Ada beberapa parameter di dalam statistik yang digunakan untuk menjelaskan data. Penggunaan parameter ini

harus sesuai dengan tujuan interpretasi data dan juga jenis penelitian yang dilaksanakan. Data yang diolah adalah data kecepatan aliran dari semua desain pengujian. Adapun variabel x adalah angkutan plastik dan variabel y merupakan kecepatan aliran.

Adapun parameter statistik yang digunakan adalah :

1) Rerata (\bar{X})

Rerata merupakan suatu bilangan yang mewakili sekumpulan bilangan. Rumus untuk mencari rerata adalah :

$$(\bar{X}) = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n}{n} \dots\dots\dots(3.5)$$

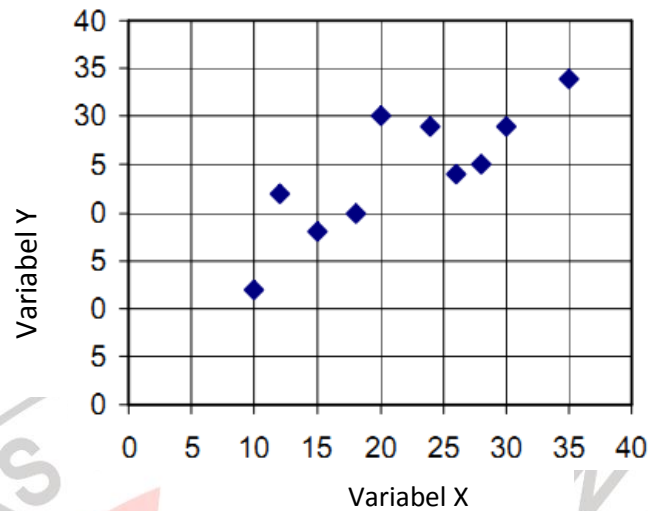
Dimana : (\bar{X}) = rerata

X_n = Data

n = jumlah data

2) Analisis Regresi

Regresi merupakan alat untuk mendekati suatu kejadian. Unsur yang paling penting dalam regresi adalah adanya keterkaitan kuat (korelasi) antara dua variabel yang pada penelitian ini adalah variabel kecepatan (X) dengan debit aliran (Y). Untuk mencari korelasi data terlebih dahulu dibuat diagram pencar untuk mencari sebaran data (*scatter plot program*) seperti dijelaskan gambar berikut :



Gambar 3.24 *scatter plot program*
Sumber : *Rahmad Wijaya:2012*

Rumus regresi sederhana (*Rahmad Wijaya:2012*):

$$Y' = a + bX \dots\dots\dots(3.7)$$

Dimana : Y' = Prediksi Y berdasarkan pengujian dengan X

a = Titik potong Y, nilai perkiraan saat $X = 0$

b = kemiringan garis atau perubahan rata-rata pada Y' untuk setiap satu unit perubahan naik turun pada variabel X

X = variabel X (kecepatan aliran)

Nilai a dan b diperoleh dari rumus :

$$b = \frac{n(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{n(\sum X^2) - (\sum X)^2}$$

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n}$$