

# PRAKTIKUM HIDROLOGI

## MODUL 5

### PENGUKURAN KECEPATAN ALIRAN DAN PERHITUNGAN DEBIT

Rev: AR 10-02/2020

Nama	NIM	A*	B*	C*	Nilai*
**					

#### Lembar Kerja:

Petunjuk Modul: Lembar 1

Form Pengamatan: Lembar 2

Analisis Data: Lembar 3

Dasar Teori: Lembar 4



**Teknik dan Pengelolaan Sumber Daya Air (TPSDA)**  
Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan  
Institut Teknologi Bandung

# 1. Petunjuk Modul

## A. Pengantar

Debit atau aliran sungai merupakan volume aliran yang mengalir melalui suatu penampang melintang sungai per satuan waktu. Biasanya dinyatakan dalam satuan meter kubik per detik ( $m^3/det$ ) atau liter per detik ( $l/det$ ). Pengukuran debit yang biasanya dilakukan pada pos duga air bertujuan untuk mendapatkan persamaan lengkung debit dari titik itu sendiri. Lengkung debit merupakan garis lengkung yang menggambarkan hubungan sederhana antara tinggi muka air dengan debit.

## B. Tujuan

1. Mahasiswa memahami teknis pengukuran kecepatan pada suatu penampang saluran terbuka atau sungai
2. Mahasiswa dapat menghitung besaran debit yang terjadi pada suatu penampang saluran terbuka atau sungai
3. Mahasiswa dapat menghitung persamaan lengkung debit dari lokasi pengukuran

## C. Peralatan dan Bahan



### Peralatan :

- (1) SonTek Flow Tracker ADV
- (2) Alat Pelindung Diri (APD), tali tambang
- (3) Meteran 50 m dan rambu ukur (1 cm)
- (4) Set Currentmeter C31

## D. Prosedur Praktikum

1. Pasang tali tambang melintang sungai dan bagi menjadi beberapa bagian (rai), dengan pembagian luas kecepatan tidak lebih besar dari  $1/5$  dari debit keseluruhan penampang.
2. Bagi anggota kelompok menjadi beberapa orang untuk pembagian kerja : memegang baling-baling, membaca logger, dan ada yang membaca rambu ukur dan mencatat data.
3. Lakukan pengukuran kecepatan berdasarkan pembagian penampang dengan alat currentmeter atau flow tracker dengan metode mid-section atau mean-section method.
4. Pengukuran kecepatan pada setiap bagian dapat dilakukan dengan metode satu titik, dua titik atau tiga titik, disesuaikan dengan kedalaman aliran.
5. Setiap bagian diukur kedalaman air nya, kemudian diukur kecepatannya.
6. Lakukan pengukuran hingga selesai melintang sungai.

## E. Pengolahan Data dan Analisa (lihat Lembar 4)

### E1. Pengolahan Data Praktikum

1. Menghitung beda tinggi antara titik pengukuran terhadap titik acuan (**Form 2.1**)
2. Menghitung luas penampang basah
3. Menghitung kecepatan rata-rata
4. Menghitung debit penampang
5. Menggambarkan penampang sungai

### E2. Analisa Data

1. Menganalisis persamaan lengkung debit yang sesuai untuk penampang yang telah diukur

## F. Penilaian dan Lain Lain

Penilaian terdiri dari A: Kualitas laporan untuk mencapai tujuan; B: Pelaksanaan eksperimen dan kerapian kerja; C: Kerjasama Tim. Nilai 0 untuk Plagiarisme. Buat salinan modul ini setelah dilengkapi untuk semua anggota kelompok sebagai arsip/catatan. Modul asli yang telah dilengkapi diberikan ke asisten sebagai laporan. Form di isi rapi dengan tulisan tangan. Jika form yang ada kurang, tulisan dapat dilanjutkan di balik lembar kerjanya.

## 2. Form Pengamatan dan Analisis Data

### Form 2.1 Pengukuran Kecepatan dan Debit Aliran

#### KARTU PENGUKURAN

Nama Sungai \_\_\_\_\_ Nama Pengukur \_\_\_\_\_  
 Nama Tempat \_\_\_\_\_ Lebar Sungai \_\_\_\_\_ meter  
 Metode \_\_\_\_\_  
 Pengukuran \_\_\_\_\_ No Kincir : \_\_\_\_\_  
 Cara Pengukuran \_\_\_\_\_ Jenis alat : \_\_\_\_\_  
 Koordinat \_\_\_\_\_ Kalibrasi : \_\_\_\_\_

Rai	Lebar (m)	Dalam (m)	Kecepatan (m/s)			Kecepatan Rata rata	Luas	Debit	Ket
			0,2 D	0,8 D	0,6 D				
0.00									
1.00									
2.00									
3.00									
4.00									
5.00									
6.00									
7.00									
8.00									
9.00									
10.00									
11.00									
12.00									
13.00									
14.00									
15.00									
16.00									



### 3. Dasar Teori

Prinsip pelaksanaan pengukuran debit adalah mengukur kecepatan aliran, luas penampang basah dan kedalaman. Penampang basah dihitung Berdasarkan lebar rai dan muka air.

Debit dapat dihitung dengan rumus:

$$q_x = v_x a_x \tag{1}$$

$$Q_x = \sum_{x=1}^n q_x \tag{2}$$

Keterangan:

- $q_x$  adalah debit pada bagian ke x, (m<sup>3</sup>/s);
- $v_x$  adalah kecepatan aliran rata-rata pada bagian penampang ke x, (m/s);
- $a_x$  adalah luas penampang basah pada bagian ke x, (m<sup>2</sup>);
- $Q$  adalah debit keseluruhan penampang, (m<sup>3</sup>/s);
- $n$  adalah banyaknya penampang bagian



Gambar 1 Ilustrasi Kegiatan Pengukuran

Pengukuran kecepatan aliran dilakukan pada setiap jalur vertikal dapat dilakukan dengan beberapa metode. Ada metode 1 titik, 2 titik, 3 titik, dst. Metode yang digunakan bergantung pada kedalaman muka air. Jika kedalaman muka air kurang dari 0,76 m maka disarankan cukup menggunakan metode satu titik saja.

Metode satu titik :

$$v_{rata-rata} = v_{0,6} \tag{3}$$

Metode dua titik :

$$v_{rata-rata} = \frac{v_{0,2} + v_{0,8}}{2} \tag{4}$$

Metode tiga titik :

$$v_{rata-rata} = \left[ \left( \frac{v_{0,2} + v_{0,8}}{2} \right) + v_{0,6} \right] \times \frac{1}{2} \tag{5}$$

Keterangan:

- $V_{rata-rata}$  adalah kecepatan aliran rata-rata pada bidang vertikal, (m/s);
- $V_{0,2}$  adalah kecepatan aliran pada titik 0,2 kedalaman dari permukaan, (m/s);
- $V_{0,6}$  adalah kecepatan aliran pada titik 0,6 kedalaman dari permukaan, (m/s);
- $V_{0,8}$  adalah kecepatan aliran pada titik 0,8 kedalaman dari permukaan, (m/s).

Setelah didapatkan kecepatan tiap bagian dapat dihitung nilai debit tiap bagian dapat dihitung dengan:

Metode Interval Tengah (*Mid-section method*)

$$a_x = \frac{b_{(x+1)} + b_{(x-1)}}{2} d_x \tag{6}$$

$$Q = \sum_{x=1}^n a_x v_x \tag{7}$$

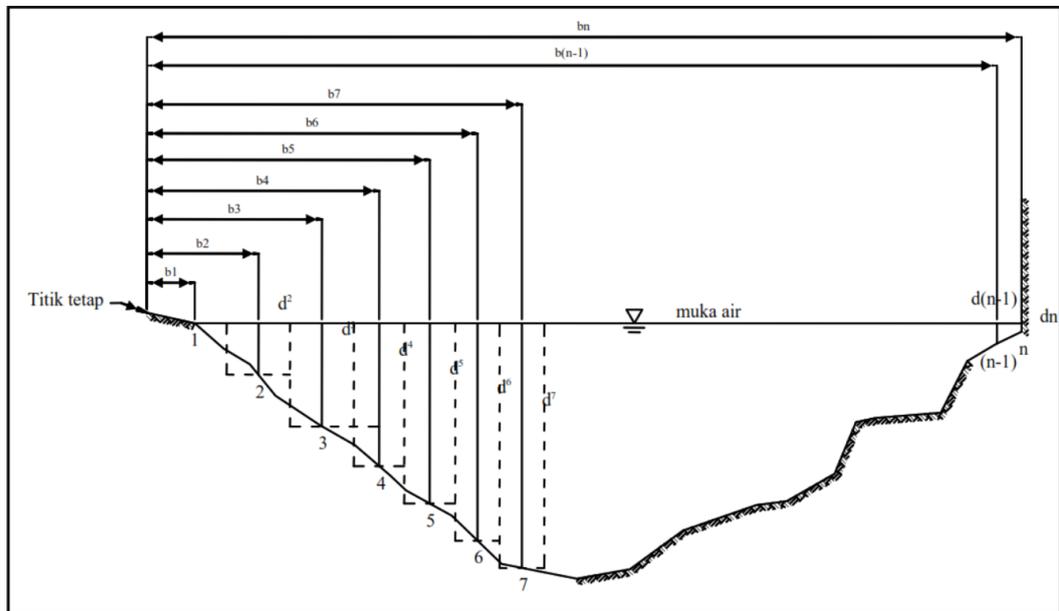
Metode Interval Rata-rata (*Mean-section method*)

$$q_x = \frac{v_x + v_{(x+1)}}{2} \times \frac{d_x + d_{(x+1)}}{2} b_x \tag{8}$$

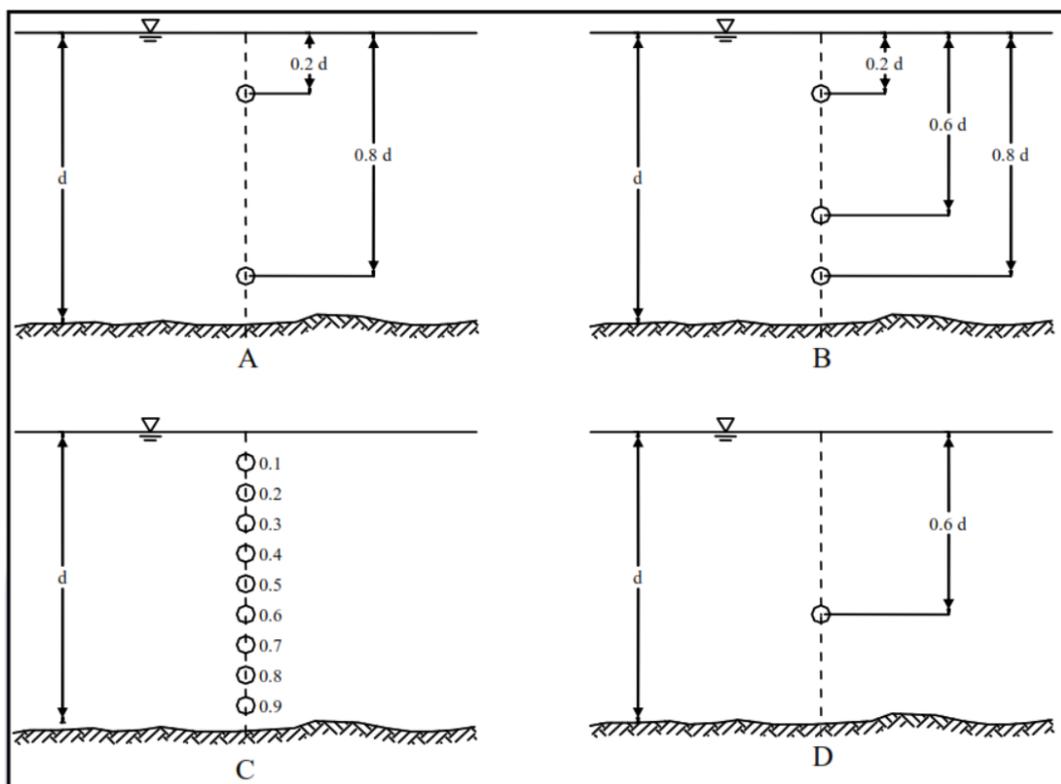
$$Q = \sum_{x=1}^n q_x \tag{9}$$

Keterangan:

- $q_x$  adalah debit pada bagian ke x, (m<sup>3</sup>/s);
- $v_x$  adalah kecepatan aliran rata-rata pada bagian penampang ke x, (m/s);
- $a_x$  adalah luas penampang basah pada bagian ke x, (m<sup>2</sup>);
- $Q$  adalah debit keseluruhan penampang, (m<sup>3</sup>/s);



Gambar 2 Penampang melintang pengukuran debit dengan menggunakan penampang tengah (mid-section)



Gambar 3 Pengukuran Kecepatan Aliran dengan Cara 1 titik, 2 titik, dan 3 titik

## Daftar Pustaka

SNI 8066-2015, Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus dan Pelampung

Soewarno, 1991: HIDROLOGI : Pengukuran dan Pengolahan Data Aliran Sungai (HIDROMETRI), NOVA, Bandung.