

# **PENGARUH VEGETASI TERHADAP TAHANAN ALIRAN PADA SALURAN TERBUKA**

**Gregorius Levy**

**NRP : 1221052**

**Pembimbing: Robby Yussac Tallar, Ph.D**

## **ABSTRAK**

Pada suatu aliran saluran terbuka, karakteristik tahanan aliran sangat dipengaruhi oleh kekasaran dasar dan dinding saluran. Adanya suatu benda atau material lainnya termasuk vegetasi yang tumbuh di dasar atau di dinding saluran juga ikut mempengaruhi tahanan aliran, oleh karena itu perlu diteliti mengenai pengaruh vegetasi terhadap tahanan aliran pada saluran terbuka. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hidraulika dengan tujuan untuk menganalisis pengaruh vegetasi terhadap tahanan aliran. Penelitian ini menggunakan saluran terbuka dengan potongan melintang berbentuk empat persegi panjang dengan ukuran panjang 8m, lebar 40cm dan tinggi 60cm. Debit aliran ditentukan sebanyak 8 debit, vegetasi yang digunakan adalah *Bacopa Australis*, pola penempatan vegetasi ditentukan sebanyak 2 tipe penempatan yaitu sejajar dan zigzag, dan jenis sedimen yang digunakan termasuk dalam kategori pasir bergradasi buruk. Penelitian ini menggunakan metode BACI (*Before After Control Impact*) yaitu menyelidiki sebab akibat tertentu dengan memberikan perlakuan tertentu atau kondisi yang berbeda lalu kemudian dianalisis.

Dari penelitian ini membuktikan bahwa karakteristik tahanan aliran sangat dipengaruhi oleh kekasaran dasar dan dinding saluran. Pola penempatan vegetasi 1 memiliki persentase selisih kecepatan lebih besar daripada pola penempatan vegetasi 2 pada 30% debit maksimum sampai dengan 80% debit maksimum, sedangkan pola penempatan vegetasi 2 memiliki persentase selisih kecepatan lebih besar pada debit 10% debit maksimum dan 20% debit maksimum. Berdasarkan rumus Darcy-Weisbach didapatkan suatu fakta bahwa pada kondisi 10% debit maksimum dan 20% debit maksimum nilai faktor gesekan untuk pola penempatan vegetasi 1 lebih besar daripada nilai faktor gesekan untuk pola penempatan vegetasi 2, namun pada debit 30% debit maksimum sampai dengan 80% debit maksimum nilai faktor gesekan untuk pola penempatan vegetasi 1 semakin mendekati nilai faktor gesekan pola penempatan vegetasi 2. Begitu pula hasil yang didapatkan berdasarkan rumus Manning.

Kata kunci: Kecepatan Aliran, Saluran Terbuka, Vegetasi

# **VEGETATION EFFECT ON FLOW RESISTANCE IN OPEN CHANNEL**

**Gregorius Levy**

**NRP : 1221052**

**Supervisor: Robby Yussac Tallar, Ph.D**

## *ABSTRACT*

*In an open channel flow, flow resistance characteristics highly influenced by the roughness of base and walls. The existence of an object or other material, including vegetation that grows at the base walls also affects flow resistance. Therefore it is necessary to study on the effect of vegetation on flow resistance in open channel flow. This research was conducted in Laboratories of Hydraulics with the aim to analyze the effect of vegetation on the flow resistance. This study used an rectangular flume with 8meters length, width 40centimeters and height 60centimeters. The discharge is set at 8 discharge, vegetation is used Bacopa Australis, pattern of vegetation placement is determined by 2 types of placements, and type of sediment that are used are poorly graded sand. This study used BACI (Before After Control Impact) method to investigate difference result comparing several conditions.*

*This research proved that the flow resistance characteristics was highly influenced by the roughness of the channel. Pattern placement of vegetation 1 has higher percentage of speed difference than the pattern placement of vegetation 2 in 30% of the maximum discharge up to 80% of maximum discharge, while the pattern placement of vegetation 2 has higher percentage of speed difference at discharge 10% of the maximum discharge and 20% of maximum discharge. Based on Darcy-Weisbach's formula found a fact that the condition of 10% of the maximum discharge and 20% maximum discharge value of the friction factor for pattern placement vegetation 1 is greater than the value of the friction factor for pattern placement of vegetation 2, but in discharge 30% of the maximum discharge until with 80% of the maximum discharge value of the friction factor for the placement patterns of vegetation 1 friction factor value getting close with placement patterns of vegetation 2. Similarly, the results obtained by Manning's formula.*

*Keyword:* Velocity, Open Channel, Vegetation

# DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN PENELITIAN	iii
PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN PENELITIAN	iv
SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR	v
SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	1
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Saluran Terbuka	4
2.2 Morfologi Sungai	6
2.3 Fungsi Sungai	8
2.3.1 Fungsi sebagai Saluran Eko-Drainase (Drainase Ramah Lingkungan)	8
2.3.2 Fungsi Ekologi	9
2.4 Klasifikasi Sungai	10
2.4.1 Klasifikasi Berdasarkan Lebar Sungai	10
2.4.2 Klasifikasi Berdasarkan Vegetasi	11
2.5 Lengkung Debit	11
2.5.1 Pengukuran Debit Tidak Langsung	12
2.5.2 Pengukuran Debit Langsung	15
2.6 Pengukuran Kecepatan	18
2.7 Tahanan Aliran	19
2.8 Tanaman Bacopa	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Deskripsi Model fisik	22
3.3 Skenario Penelitian	23
3.4 Proses Penelitian Awal	24
3.4.1 Lengkung Debit	24
3.4.2 Analisis Ayak	25
3.4.3 Kecepatan Aliran Pada Saluran Kosong	27
3.5 Hasil Penelitian Awal	29
3.5.1 Lengkung Debit	29

3.5.2	Analisis Ayak	31
3.5.3	Kecepatan Aliran Saluran Kosong	33
3.6	Hasil Skenario Penelitian	34
<b>BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN</b>		<b>38</b>
4.1	Pengaruh Pola Penempatan Vegetasi Pada Kecepatan Aliran	38
4.2	Perbandingan Faktor Gesekan	40
4.2.1	Rumus Faktor Gesekan Dengan Darcy-Weisbach	40
4.2.2	Rumus Faktor Gesekan Dengan Koefisien Manning	42
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>		<b>45</b>
5.1	Simpulan	45
5.2	Saran	45
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		<b>47</b>
<b>LAMPIRAN</b>		<b>48</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Proses Pembentukan Morfologi Sungai	7
Gambar 2.2 Klasifikasi Struktur Dasar Sungai	8
Gambar 2.3 Metode Satu Titik	13
Gambar 2.4 Metode Dua Titik	14
Gambar 2.5 Metode Tiga Titik	14
Gambar 2.6 Alat Ukur Thompson	16
Gambar 2.7 Alat Ukur Cipoletti	17
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Rencana Model Fisik	22
Gambar 3.3 Peralatan untuk Mencari Lengkung debit	24
Gambar 3.4 Peralatan untuk Analisa Ayak	25
Gambar 3.5 Peralatan untuk Mencari Kecepatan	27
Gambar 3.6 Lengkung Debit	30
Gambar 3.7 Hubungan Antara Ukuran Butir dan Persen Lolos	32
Gambar 3.8 Posisi Pengambilan Kecepatan Aliran	34
Gambar 3.9 Peralatan Melaksanakan Skenario Penelitian	34
Gambar 4.1 Hubungan Antara Debit dan Kecepatan Aliran untuk Pola Penempatan Vegetasi yang Berbeda	39
Gambar 4.2 Hubungan Antara Debit dan Faktor Gesekan dengan Rumus Darcy-Weisbach	42
Gambar 4.3 Hubungan Antara Debit dan Faktor Gesekan dengan Rumus Manning	44

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Koefien Manning	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Sungai Menurut Lebar Saluran	10
Tabel 2.3 Klasifikasi Menurut Luas DAS dan Lebar Sungai	10
Tabel 3.1 Debit Aliran	29
Tabel 3.2 Analisis Ayak	32
Tabel 3.3 Data Kecepatan Saluran Kosong	34
Tabel 3.4 Hasil Pengukuran Kecepatan Menurut Skenario	36
Tabel 4.1 Hasil Perbandingan Kecepatan Rata-rata Aliran Pada Pola Penempatan Vegetasi	38
Tabel 4.2 Persentase Selisih Kecepatan	39
Tabel 4.3 Faktor Gesekan Pola Penempatan Vegetasi 1 dengan Rumus Darcy-Weisbach	40
Tabel 4.4 Faktor Gesekan Pola Penempatan Vegetasi 2 dengan Rumus Darcy-Weisbach	41
Tabel 4.5 Faktor Gesekan Pola Penempatan Vegetasi 1 dengan Rumus Manning	43
Tabel 4.6 Faktor Gesekan Pola Penempatan Vegetasi 1 dengan Rumus Manning	43

## DAFTAR NOTASI

- $\alpha$  sudut ambang tajam ( $^{\circ}$ )  
A Luas penampang melintang saluran ( $m^2$ )  
C Koefisien Chezy  
 $C_d$  Koefisien Kontraksi  
D Jarak antar 2 titik (m)  
 $D_{10}$  Diameter sehubungan dengan 10% lebih halus (mm)  
 $D_{30}$  Diameter sehubungan dengan 30% lebih halus (mm)  
 $D_{60}$  Diameter sehubungan dengan 60% lebih halus (mm)  
f Faktor gesekan  
g Percepatan gravitasi ( $m/detik^2$ )  
h Kedalaman air (m)  
I Kemiringan energi  
L Panjang saluran (m)  
 $n$  Koefisien Manning  
Q Debit ( $m^3/detik$ )  
R Jari-jari hidraulik (m)  
S Kemiringan dasar saluran  
T Waktu yang dibutuhkan untuk melewati jarak D (detik)  
v Kecepatan rata-rata aliran ( $m/detik$ )  
 $\lambda$  Koefisien kekasaran dari Darcy-Weisbach

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran L.1 Klasifikasi Tanah

48

