

PENGARUH FORMASI TANAM VEGETASI DI PULAU SUNGAI (*STREAM ISLAND*) TERHADAP TAHANAN ALIRAN

**Doni Ty Aditya
NRP: 1521065**

Pembimbing: Robby Yussac Tallar, S.T., M.T., Dipl. IWRM, Ph.D.

ABSTRAK

Sungai mempunyai peranan penting dalam daur hidrologi dan berfungsi sebagai saluran air bagi daerah sekitarnya. Berkurangnya rasa kepedulian manusia untuk melestarikan lingkungan mengakibatkan dampak buruk bagi manusia itu sendiri, yaitu terganggunya keseimbangan lingkungan, misalnya: terjadinya bencana banjir, hilangnya sumber air bersih, timbul wabah penyakit, dan rusaknya ekosistem sungai. Salah satu solusi permasalahan air yaitu dengan melakukan pendekatan eko-hidrolik. Konsep eko-hidrolik dikenal sebagai kunci pokok dalam penyelesaian permasalahan keairan. Konsep eko-hidrolika ini dinilai relatif lebih murah, aman, dan berkelanjutan tinggi serta memiliki dampak positif dalam konservasi air dan ekosistem alam.

Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis perubahan kecepatan aliran akibat dari pengaruh formasi tanam vegetasi dan mengevaluasi jenis formasi tanam yang menghasilkan koefisien tahanan aliran yang tinggi. Penelitian ini menggunakan saluran terbuka berbentuk persegi panjang, dasar saluran berpasir dan terdapat vegetasi yang tumbuh pada pulau sungai. Vegetasi yang digunakan adalah tanaman bambu air atau *rough horsetail*. Penyebaran vegetasi divariasikan menjadi dua jenis, yaitu pola penyebaran vegetasi di seluruh bagian pulau sungai, dan pola penyebaran vegetasi hanya di pinggir pulau sungai.

Hasil dari penelitian ini yaitu pada pola penyebaran vegetasi di seluruh pulau sungai memiliki nilai resistensi (λ_p) sebesar 7,20 dan pada pola penyebaran vegetasi di pinggir pulau sungai memiliki nilai resistensi 1,20. Pada pola penyebaran vegetasi di seluruh pulau sungai menghasilkan tahanan aliran yang lebih tinggi pada debit 50% hingga maksimum, sedangkan pada pola penyebaran vegetasi di pinggir pulau sungai menghasilkan tahanan aliran yang lebih tinggi pada debit 30% dan cenderung menurun pada debit yang lebih tinggi.

Kata kunci: pulau sungai, tahanan, vegetasi, bambu air

THE IMPACT OF VEGETATION FORMATION ON FLOW RESISTANCE IN STREAM ISLAND

Doni Ty Aditya
NRP: 1521065

Supervisor: Robby Yussac Tallar, S.T., M.T., Dipl. IWRM, Ph.D.

ABSTRACT

Rivers have a critical role in the hydrological cycle and functioned as a water channel for the surrounding area. The decrease sense of caring from humans to preserve the environment will have a negative impact on humans itself, it cause a natural disaster such as floods, loss of clean water sources, disease outbreaks, and damage to river ecosystems. One solution to the water problem is by implementing an eco-hydraulic approach. The eco-hydraulic concept is known as the main key in solving water problems. The concept of eco-hydraulics is considered relatively cheaper, safer, and sustainable, it also has a positive impact on water conservation and natural ecosystems.

The purpose of this study is to analyze changes in flow velocity due to the influence of vegetation planting formation and evaluate the type of planting formation that produces high flow resistance coefficients. This study uses an open rectangular channel, a sandy bottom and there is vegetation that grows on a river island. The vegetation used is bamboo water or rough horsetail. The spread of vegetation is varied into two types, namely the pattern of the spread of vegetation in all parts of the island of the river, and the pattern of the spread of vegetation only on the banks of river islands.

The results of this study are that the pattern of vegetation spread across the river islands has a resistance value (λ_p) of 7.20 and in the pattern of vegetation distribution on the edge of the river island has a resistance value of 1.20. In the pattern of vegetation spread throughout the river island produces a higher flow resistance at 50% to maximum discharge, while the pattern of vegetation spread on the edge of the river island produces higher flow resistance at 30% discharge and tends to decrease at higher discharge.

Keywords: stream island, resistance, vegetation, rough horsetail

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	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Ruang Lingkup Penelitian	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Saluran Terbuka	5
2.2 Aliran Saluran	5
2.3 Jenis Aliran	6
2.4 Wilayah Sungai	6
2.5 Klasifikasi Sungai	7
2.5.1 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar Sungai	7
2.5.2 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Vegetasi	8
2.5.3 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Lebar, Kedalaman, Kecepatan Aliran, dan Debit Sungai	8
2.5.4 Klasifikasi Sungai Berdasarkan Orde Sungai	8
2.6 Morfologi Sungai	9
2.7 Konsep Eko-hidrolik	11
2.7.1 Fungsi Sungai Sebagai Saluran Eko-drainase	12
2.7.2 Fungsi Sungai Sebagai Ekologi	13
2.8 Konsep Eko-hidrolik dalam Pengelolaan Sungai	14
2.9 Lengkung Debit	15
2.10 Tanaman Bambu Air (<i>Equisetum hyemale</i>)	21
2.11 Karakteristik Vegetasi pada Sungai	22
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Diagram Alir Penelitian	24
3.2 Deskripsi Permodelan Fisik	25
3.3 Persiapan Skenario Simulasi	27
3.4 Proses Simulasi Awal	28
3.4.1 Pengujian Lengkung Debit	28

3.4.2 Data Lengkung Debit	28
3.5 Pengukuran Kecepatan	29
3.5.1 Data Putaran Baling-baling <i>Propeller</i>	31
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Pengujian Lengkung Debit	34
4.2 Hubungan Formasi Tanam Vegetasi dan Kecepatan Air	36
4.3 Besar Hambatan Vegetasi	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	48



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Pola Tanam Formasi 1 dan 2	3
Gambar 2.1	Karakteristik Sungai Berdasarkan Lebar Sungai	8
Gambar 2.2	Karakteristik Sungai Berdasarkan Kedalaman Sungai	9
Gambar 2.3	Karakteristik Sungai Berdasarkan Kecepatan Aliran Sungai	9
Gambar 2.4	Klasifikasi Sungai Berdasarkan Orde Sungai	10
Gambar 2.5	Proses Pembentukan Dasar Sungai/Morfologi Sungai	11
Gambar 2.6	Kayu Mati pada Sungai Kecil	13
Gambar 2.7	Metode Satu Titik	18
Gambar 2.8	Metode Dua Titik	18
Gambar 2.9	Metode Tiga Titik	19
Gambar 2.10	Alat Ukur Thompson	20
Gambar 2.11	Tanaman Bambu Air	21
Gambar 2.12	Struktur Vegetasi Pendek di Wilayah Sungai	22
Gambar 2.13	Struktur Vegetasi Sedang di Wilayah Sungai	22
Gambar 2.14	Struktur Vegetasi Tinggi di Wilayah Sungai	22
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	24
Gambar 3.2	Formasi Tanam 1	26
Gambar 3.3	Formasi Tanam 2	27
Gambar 3.4	Tampak Atas Saluran dan Lokasi Pengamatan Kecepatan Aliran	30
Gambar 4.1	Kurva Lengkung Debit	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Sungai Menurut Kern	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Sungai menurut Heinrich dan Hergt dalam <i>Atlas Okologie</i>	7
Tabel 3.1 Data Hasil Bacaan Alat Ukur <i>Thompson</i>	29
Tabel 3.2 Data Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> pada Debit 30% untuk Formasi 1	31
Tabel 3.3 Data Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> pada Debit 50% untuk Formasi 1	32
Tabel 3.4 Data Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> pada Debit 75% untuk Formasi 1	32
Tabel 3.5 Data Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> pada Debit Maksimum untuk Formasi 1	32
Tabel 3.6 Data Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> pada Debit 30% untuk Formasi 2	33
Tabel 3.7 Data Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> pada Debit 30% untuk Formasi 2	33
Tabel 3.8 Data Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> pada Debit 30% untuk Formasi 2	33
Tabel 3.9 Data Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> pada Debit Maksimum untuk Formasi 2	33
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Lengkung Debit	35
Tabel 4.2 Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> per Detik pada Debit 30% untuk Formasi 1	36
Tabel 4.3 Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> per Detik pada Debit 50% untuk Formasi 1	36
Tabel 4.4 Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> per Detik pada Debit 75% untuk Formasi 1	37
Tabel 4.5 Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> per Detik pada Debit Maksimum untuk Formasi 1	37
Tabel 4.6 Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> per Detik pada Debit 30% untuk Formasi 2	37
Tabel 4.7 Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> per Detik pada Debit 50% untuk Formasi 2	38
Tabel 4.8 Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> per Detik pada Debit 75% untuk Formasi 2	38
Tabel 4.9 Banyaknya Putaran Baling-baling <i>Propeller</i> per Detik pada Debit Maksimum untuk Formasi 2	38
Tabel 4.10 Kecepatan Pada Masing-masing Titik Pada Formasi 1 dengan Debit 30%	39
Tabel 4.11 Kecepatan Pada Masing-masing Titik Pada Formasi 1 dengan Debit 50%	39
Tabel 4.12 Kecepatan Pada Masing-masing Titik Pada Formasi 1 dengan Debit 75%	40

Tabel 4.13 Kecepatan Pada Masing-masing Titik Pada Formasi 1 dengan Debit Maksimum	40
Tabel 4.14 Kecepatan Pada Masing-masing Titik Pada Formasi 2 dengan Debit 30%	41
Tabel 4.15 Kecepatan Pada Masing-masing Titik Pada Formasi 2 dengan Debit 50%	42
Tabel 4.16 Kecepatan Pada Masing-masing Titik Pada Formasi 2 dengan Debit 75%	43
Tabel 4.17 Kecepatan Pada Masing-masing Titik Pada Formasi 2 dengan Debit Maksimum	43



DAFTAR NOTASI

A	Luas basah
A_p	Luas tampang vegetasi tegak lurus aliran
a_x	Jarak antar elemen vegetasi searah aliran
a_y	Jarak antar elemen vegetasi tegak lurus aliran
C	Koefisien <i>Chezy</i>
C_d	Koefisien kontraksi (0,5 – 0,6)
C_w	Koefisien hambatan dari sekelompok vegetasi
g	Percepatan gravitasi
h	Tinggi muka air
K_s	Kekasaran Ekuivalen
L	Lebar vegetasi
N	Jumlah vegetasi tegak lurus aliran
n	Banyaknya putaran per waktu
n	Koefisien kekasaran dinding (koefisien <i>Manning</i>)
P	Keliling basah
Q	Debit Alliran
R	Jari-jari hidraulis
T	Tinggi permukaan air dari puncak pulau
t	Waktu
V	Kecepatan aliran
V_m	Kecepatan rata-rata
Volume	Volume bejana
$V_{0,2h}$	Kecepatan aliran pada kedalaman 0,2h
$V_{0,6h}$	Kecepatan aliran pada kedalaman 0,6h
$V_{0,8h}$	Kecepatan aliran pada kedalaman 0,8h
α	Sudut ambang tajam
Δh	Perbedaan elevasi
λ	Koefisien <i>drag</i>
λ_p	Besaran hambatan vegetasi

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran L.1 Dokumentasi

48

