

JURNAL TEKNIK SIPIL
MACCA

**Analisis Distribusi Kecepatan Aliran pada Saluran
Pasangan Batu dan Saluran Tanah**

(Studi Kasus Saluran Sekunder Billa DI. Lelopancing Kabupaten Maros)

Andi Ainun Anggreni P¹, Helmalya Rizky Aulia Putri Bakri², Mas'ud Sar³

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
¹⁾ainunanggrenip25@gmail.com; ²⁾helmalyarizkyaulia111@gmail.com; ³⁾mas'ud.Sar@umi.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan distribusi kecepatan aliran pada dua jenis saluran terbuka di Kecamatan Recopansing, Kabupaten Maros. Pengukuran dilakukan menggunakan current meter pada saluran pasangan batu dan saluran tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan aliran pada saluran pasangan batu lebih tinggi, yaitu 0,531 m/s, dibandingkan saluran tanah sebesar 0,369 m/s. Perbedaan ini dipengaruhi oleh kekasaran dasar dan tebing saluran, di mana saluran tanah memiliki kekasaran hidraulik yang lebih besar sehingga menyebabkan rugi-rugi energi lebih tinggi. Temuan ini menegaskan bahwa material saluran berpengaruh signifikan terhadap distribusi dan kecepatan aliran, yang dapat menjadi pertimbangan dalam perencanaan dan pengelolaan saluran irigasi maupun drainase.

Kata Kunci: *Current meter*, distribusi kecepatan aliran, saluran pasangan batu, saluran tanah.

ABSTRACT

This study aims to analyze the differences in flow velocity distribution between two types of open channels in Recopansing District, Maros Regency. Measurements were carried out using a current meter in a masonry-lined channel and an earthen channel. The results show that the flow velocity in the masonry-lined channel was higher, at 0.531 m/s, compared to 0.369 m/s in the earthen channel. This difference is influenced by the roughness of the channel bed and banks, where the earthen channel has greater hydraulic roughness, resulting in higher energy losses. These findings highlight that channel material has a significant effect on flow distribution and velocity, which can serve as a valuable consideration in the planning and management of irrigation and drainage channels.

Keywords: current meters, flow velocity distribution, masonry channels, soil channels.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Secara umum kecepatan air yang mengalir melalui saluran sekunder dipengaruhi oleh kekasaran, kemiringan, dan ukuran saluran yang dibuat. Pengaruh kekasaran saluran dinyatakan dalam satuan atau konstanta kekasaran. (Musa et al., 2023)

Distribusi kecepatan aliran dalam suatu saluran biasanya bervariasi secara signifikan (tidak seragam) dari satu titik ke titik lainnya di seluruh saluran terbuka. Hal ini dapat dijelaskan dengan konsep viskositas fluida dan kekasaran saluran, dan perbedaan tersebut disebabkan oleh tegangan geser pada dinding dan dasar saluran. Pada aliran saluran terbuka, kecepatan maksimum biasanya terjadi di bawah permukaan bebas hingga kedalaman 0,05 - 0,25 kali kedalaman. (Prismayuda et al., 2020)

Distribusi kecepatan ditentukan dengan mengukur kecepatan rata-rata titik-titik dalam setiap tampilan. Karena pengukuran dilakukan pada saluran terbuka dan dalam waktu sehari, diasumsikan bahwa aliran dalam kondisi tunak dan tidak ada perubahan parameter aliran (baik fisik maupun sifat), terutama kedalaman atau laju aliran. (Zulhusni et al., 2017)

Laju aliran air yang melalui saluran sekunder dipengaruhi oleh kekasaran, kemiringan, dan ukuran saluran yang dirancang dan dibangun. Efek kekasaran dinyatakan dalam satuan atau konstanta kekasaran. Biasanya kecepatan saluran dipengaruhi oleh tekanan, kerusakan, dan vegetasi di dalam saluran, dan distribusi kecepatan aliran sangat dipengaruhi oleh pengaruh kedalaman aliran, yang sangat penting untuk perencanaan dan mempengaruhi hambatan aliran. (Musa et al., 2023)

Hubungan antara debit aliran, tinggi muka air dasar saluran, dan kecepatan aliran berbanding lurus. Dengan

meningkatnya nilai kecepatan aliran, kondisi maksimum tercapai. Sebaliknya, nilai kecepatan aliran semakin menurun ketika mendekati dasar saluran bahkan mungkin mendekati nol. (Syaf Putra, 2014)

Kecepatan air mengalir melalui saluran primer dan sekunder dipengaruhi oleh kekasaran, kemiringan, dan ukuran saluran yang dihasilkan. Pengaruh kekasaran saluran dinyatakan dalam satuan nilai yang disebut konstanta kekasaran. Konstanta kekasaran tergantung pada faktor, ketidakrataan permukaan saluran, geometri saluran dan vegetasi (timbunan). (Ratna musa, n.d.)

Pada DI Lekopancing Kabupaten Maros, memiliki saluran pasangan batu dan tanah yang mempunyai kecepatan aliran air yang berbeda. Dimana kecepatan tersebut dipengaruhi oleh kekasaran saluran dan gesekan pada dinding saluran sehingga untuk mengetahui distribusi kecepatannya maka kami melakukan studi mengenai distribusi kecepatan aliran pada saluran pasangan batu dan saluran tanah. Distribusi diperlukan untuk mengetahui bagaimana kecepatan aliran pada penampang saluran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat diketahui permasalahan yang akan muncul antara lain adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana distribusi kecepatan aliran pada saluran pasangan baru dan saluran tanah sekunder Billa DI Lekopancing Kab. Maros?
2. Bagaimana perbedaan distribusi kecepatan aliran pada saluran pasangan batu dan saluran tanah sekunder Billa DI Lekopancing Kab. Maros?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan adanya masalah yang telah dirumuskan oleh penulis, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui distribusi kecepatan aliran pada saluran pasangan batu dan saluran tanah sekunder Billa pada DI Lekopancing Kab. Maros.
2. Untuk mengetahui perbedaan distribusi kecepatan aliran pada saluran pasangan batu dan saluran tanah sekunder Billa DI Lekopancing Kab. Maros.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak terlalu luas dan tidak menyimpang dari rumusan masalah yang di tinjau. Batasan-batasan yang diambil dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada saluran pasangan batu dan saluran tanah pada saluran sekunder Billa pada BL.6-BB.1 DI. Lekopancing Kab. Maros.
2. Penelitian ini tidak fokus membahas tentang kekasaran saluran.
3. Penelitian ini di tinjau pada masing-masing titik jaraknya 50 m.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis, penelitian ini diharapkan dapat memperluas pengetahuan di bidang perairan serta dapat digunakan oleh semua peneliti sebagai landasan dan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.5.2 Manfaat Praktis

- a. Mahasiswa yaitu sebagai referensi pengetahuan analisis distribusi kecepatan aliran pada pasangan bata dan saluran tanah.
- b. Instansi, yaitu diharapkan dapat menjadi acuan atau masukan data untuk bahan pertimbangan dalam penelitian langsung dalam pengembangan perencanaan saluran irigasi yang baik, khususnya dalam pengembangan penelitian-penelitian lainnya.

2. Metode Penelitian

2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif, dan penelitian deskriptif bertujuan untuk menciptakan deskripsi, gambaran, atau lukisan yang sistematis, berdasarkan fakta, dan akurat terkait dengan fakta, ciri-ciri, dan hubungan antar fenomena yang diteliti. Penelitian deskriptif adalah pencarian fakta dengan penafsiran yang tepat. Penelitian ini merupakan penelitian komparatif karena membandingkan fenomena-fenomena tertentu. (Nursyam et al., 2023)

Metode yang digunakan pada penelitian deskriptif ini adalah survei lapangan dan survei kepustakaan.

2.2 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di saluran sekunder Billa DI Lekopancing Kab. Maros. Ada pun gambar lokasi dan potongan pengambilan data dapat dilihat pada gambar di bawah:

*Analisis Distribusi Kecepatan Aliran Pada Saluran Pasangan Batu dan Saluran Tanah
(Studi Kasus Saluran Sekunder Billa DI. Lekopancing Kabupaten Maros)
(Andi Ainun Anggreni P, Helmalya Rizky Aulia Putri Bakri, Mas'ud Sar)*



Gambar 1 Saluran Pasangan Batu



Gambar 2 Saluran Tanah



Gambar 3 Lokasi Penelitian Pada Saluran Pasangan Batu sekunder Billa DI. Lekopancing Kab. Maros



Gambar 4 Lokasi Penelitian pada Saluran Tanah sekunder Billa D.I Lekopancing Kab. Maros

2.3 Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder.

2.3.1 Data Primer

Data primer yaitu data yang dapat diperoleh langsung dari pengamatan di lapangan terhadap objek di lokasi penelitian yang meliputi:

Data pengukuran kecepatan aliran menggunakan alat current meter pada saluran pasangan batu dan saluran tanah di saluran Sekunder Billa DI. Lekopancing Kab. Maros.

2.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yaitu data yang dapat diperoleh dari bahan kepustakaan yang relevan dengan penelitian dan institusi terkait antara lain Dinas Pekerjaan Umum Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Sumber Daya Air Sulawesi Selatan yang meliputi:

- a. Data Instansi berupa: Peta Topografi
- b. Skema DI Lekopancing Kabupaten Maros.
- c. Data Inventarisasi penampang saluran terdapat pada DI Lekopancing Kabupaten Maros.

2.4 Variabel yang Diteliti

Adapun variable yang diteliti sebagai parameter yang nantinya akan ditinjau ialah:

1. Kecepatan aliran
2. Kedalaman aliran
3. Distribusi kecepatan aliran

2.5 Teknik Analisis Data

Secara keseluruhan, penelitian ini bersifat deskriptif dengan pendekatan kuantitatif sebagai berikut:

Melakukan pengukuran kecepatan aliran penampang di setiap potongan pada saluran dengan menggunakan alat current meter. Menghitung distribusi kecepatan aliran dengan menggunakan persamaan sebagai berikut: Perhitungan kalibrasi alat

$$N = \frac{r}{t} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

N = Kalibrasi Current Meter

r = Jumlah putaran baling-baling current meter

t = Waktu yang dibutuhkan baling-baling current meter untuk berputar

Rumus Alat Curren Meter:

Jika $N < 0,5$ Maka,

$$V = 0,1235N + 0,0407 \text{ m/de}$$

$N > 0$,Maka,

$$V = 0,1348N + 0,0353 \text{ m/det}$$

Sumber: Kementerian PUPR kalibrasi alat di bandung.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Data

Dimana pada analisis ini mewakili setiap titik atau potongan pada pengambilan data di lapangan untuk saluran pasangan batu dan saluran tanah.

Perhitungan Kecepatan Aliran Pada A. Saluran Pasangan Batu.

Untuk kedalaman 0,41 m bagian titik (A-A) sesuai syarat kedalamanyaitu $< 0,60$ menggunakan metode Satu Titik sebagai berikut:

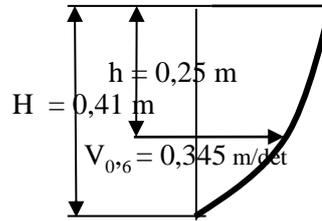
$$0,6_h = 0,6 \times 0,41 \\ = 0,25 \text{ m}$$

$$V = a + bN \rightarrow N = \frac{92}{40} = 2,30 \\ N > 0,50$$

Maka,

$$V = 0,1348 \times N + 0,0353 \\ = 0,1348 \times 2,30 + 0,0353 \\ = 0,345 \text{ m/det}$$

Diagram Kecepatan Aliran Kedalaman 0,41 m

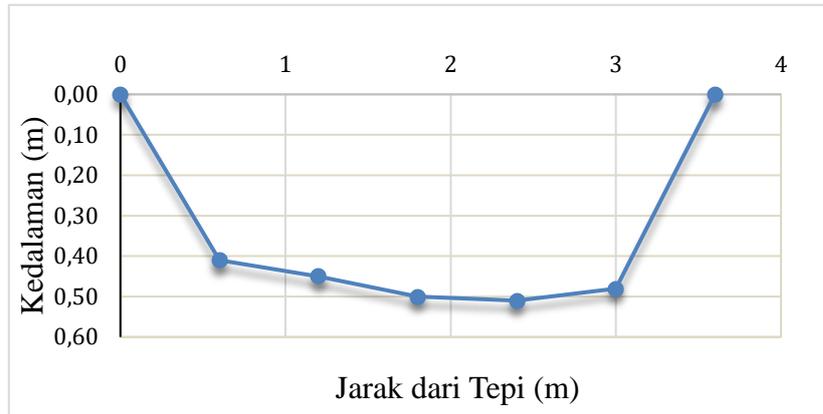


Gambar 5 Diagram Kecepatan Aliran Pada Saluran Pasangan Batu Titik A-A

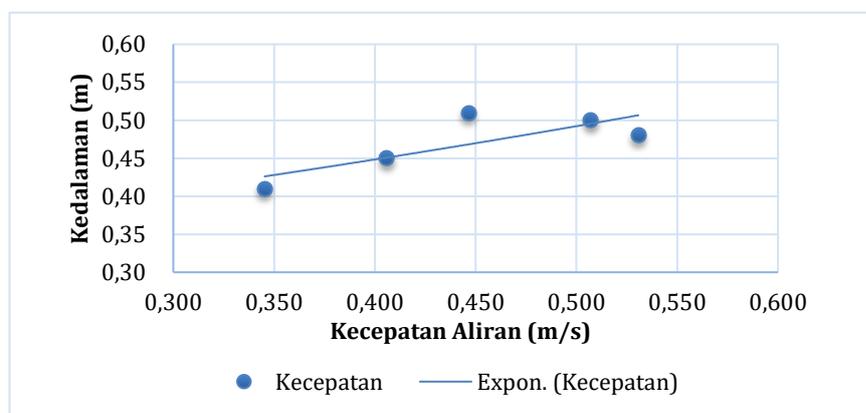
Tabel 1 Rekapitulasi Kecepatan Aliran Pada Saluran Pasangan Batu

IK	R _{ai} (m)	Lebar (m)	Dalam (m)	Dalam Kincir 0,6 H (m)	Jumlah Putaran			Waktu	Kecepatan pada (m/det)				
					0.2h	0.6h	0.8h		0.2h	0.6h	0.8h	Rata ²	
A-A	0,0		0,00	0,00									
	0,6	0,60	0,41	0,25		92		40		0,345		0,345	
	1,2	0,60	0,45	0,27		110		40		0,406		0,406	
	1,8	0,60	0,50	0,30		140		40		0,507		0,507	
	2,4	0,60	0,51	0,31		122		40		0,446		0,446	
	3,0	0,60	0,48	0,29		147		40		0,531		0,531	
	3,6			0,00	0,00								
Titik	R _{ai} (m)	Lebar (m)	Dalam (m)	Dalam Kincir 0,6 H (m)	Jumlah Putaran			Waktu	Kecepatan pada (m/det)				
					0.2h	0.6h	0.8h		0.2h	0.6h	0.8h	Rata ²	
B-B	0,0		0,00	0,00									
	0,7	0,70	0,46	0,28		87		40		0,328		0,328	
	1,4	0,70	0,50	0,30		108		40		0,399		0,399	
	2,1	0,70	0,51	0,31		120		40		0,440		0,440	
	2,8	0,70	0,46	0,28		142		40		0,514		0,514	
	3,5	0,60	0,53	0,32		139		40		0,504		0,504	
	4,0			0,00	0,00								
TITIK	R _{ai} (m)	Lebar (m)	Dalam (m)	Dalam Kincir 0,6 H (m)	Jumlah Putaran			Waktu	Kecepatan pada (m/det)				
					0.2h	0.6h	0.8h		0.2h	0.6h	0.8h	Rata ²	
C-C	0,0		0,00	0,00									
	0,7	0,70	0,40	0,24		92		40		0,345		0,345	
	1,4	0,70	0,42	0,25		113		40		0,416		0,416	
	2,1	0,70	0,43	0,26		118		40		0,433		0,433	
	2,8	0,70	0,45	0,27		142		40		0,514		0,514	
	3,5	0,60	0,48	0,29		140		40		0,507		0,507	
	4,0			0,00	0,00				40				

Sumber: Hasil Pengambilan Data Lapangan



Gambar 6 Profil Melintang Pada Saluran Pasangan Batu Titik A-A



Gambar 7 Grafik Distribusi Kecepatan Aliran Pada Titik A-A

Distribusi kecepatan aliran maksimum pada Saluran Pasangan Batu rata-rata menunjukkan keberagaman yang dimana kecepatan minimumnya yaitu 0.328 m/det terdapat di sisi kanan saluran dan maksimum yaitu 0.531 m/det yang terdapat disisi kiri saluran hal ini disebabkan adanya kekasaran pada dinding saluran, dasar saluran ataupun gesekan pada permukaan air.
Perhitungan Kecepatan Aliran Pada B. Saluran Tanah

Untuk kedalaman 0,46 m bagian hulu (D-D) sesuai syarat kedalaman yaitu < 0,60

m menggunakan metode Satu Titik sebagai berikut:

$$0,6_h = 0,6 \times 0,31$$

$$= 0,19 \text{ m}$$

$$V = a + bN \quad N = \frac{12}{40} = 0,30$$

$$N > 0,50$$

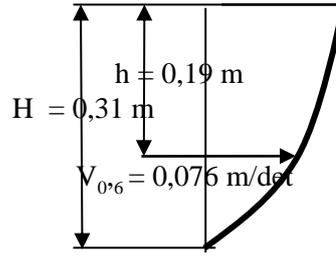
Maka,

$$V = 0,1348 \times N + 0,0353$$

$$= 0,1348 \times 0,30 + 0,0353$$

$$= 0,076 \text{ m/det}$$

Diagram Kecepatan Aliran Kedalaman 0,31 m

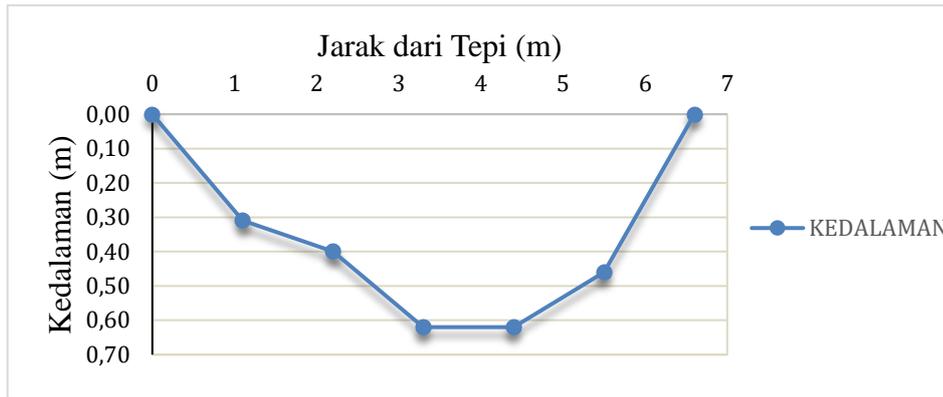


Gambar 8 Diagram Kecepatan Aliran pada Saluran Tanah Titik D-D

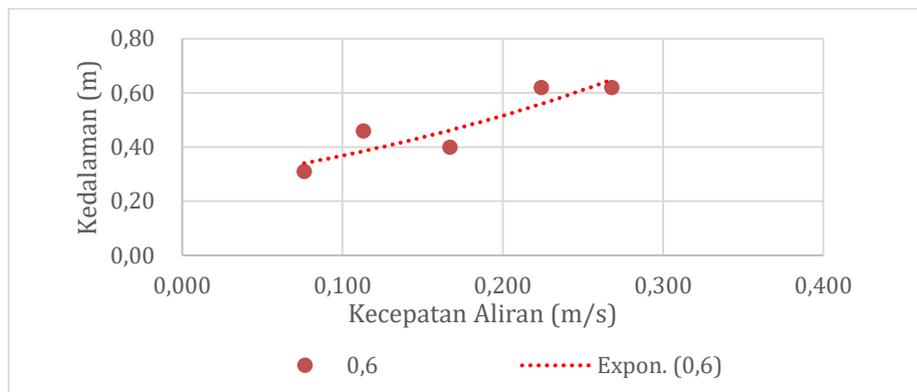
Tabel 2 Rekapitulasi Kecepatan Aliran pada saluran tanah

TITIK	Rai (m)	Lebar (m)	Dalam (m)	Dalam Kincir			Jumlah Putaran			Waktu (det)	Kecepatan (m/det)			
				0,2	0,6	0,8	0,2 h	0,6 h	0,8 h		0,2 h	0,6 h	0,8 h	Rata ²
	0,0		0											
	1,1	1,10	0,31		0,19			12		40		0,076		0,076
	2,2	1,10	0,40		0,24			39		40		0,167		0,167
D-D	3,3	1,10	0,62	0,12		0,50	84		45	40	0,318		0,187	0,253
	4,4	1,10	0,62	0,12		0,50	71		67	40	0,275		0,261	0,268
	5,5	1,10	0,46		0,28			23		40		0,113		0,113
	6,6		0,00											
TITIK	Rai (m)	Lebar (m)	Dalam (m)	Dalam Kincir			Jumlah Putaran			Waktu (det)	Kecepatan (m/det)			
				0,2	0,6	0,8	0,2 h	0,6 h	0,8 h		0,2 h	0,6 h	0,8 h	Rata ²
	0,0		0,00											
	1,0	1,00	0,34		0,20			2		40		0,042		0,042
	2,0	1,00	0,43		0,26			15		40		0,086		0,086
E-E	3,0	1,00	0,58		0,35			48		40		0,197		0,197
	4,0	1,00	0,62	0,12		0,50	94		57	40	0,352		0,227	0,290
	5,0	1,00	0,60		0,36			99		40		0,369		0,369
	6,0		0,00											
TITIK	Rai (m)	Lebar (m)	Dalam (m)	Dalam Kincir			Jumlah Putaran			Waktu (det)	Kecepatan (m/det)			
				0,2	0,6	0,8	0,2 h	0,6 h	0,8 h		0,2 h	0,6 h	0,8 h	Rata ²
	0,0		0,00											
	1,0	1,00	0,40		0,24			4		40		0,049		0,049
	2,0	1,00	0,40		0,24			27		40		0,126		0,126
F-F	3,0	1,00	0,72	0,14		0,58	59		32	40	0,234		0,143	0,189
	4,0	1,00	0,75	0,15		0,60	68		49	40	0,264		0,200	0,232
	5,0	1,00	0,68	0,14		0,54	98		86	40	0,366		0,325	0,345
	6,0		0,00											

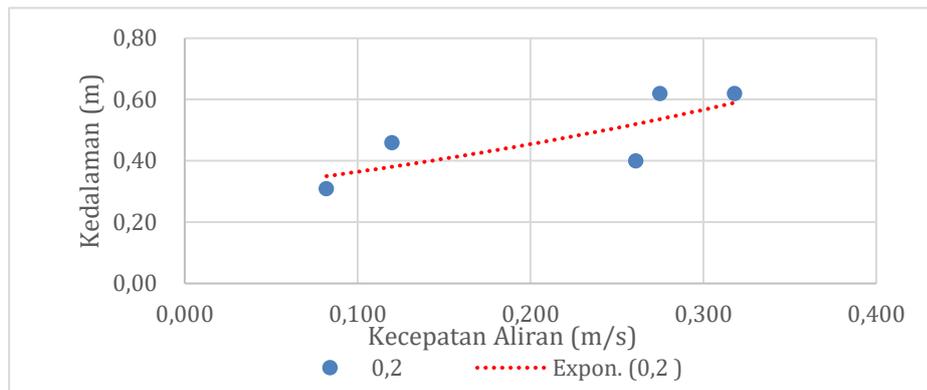
Sumber: Hasil Pengambilan data di lapangan



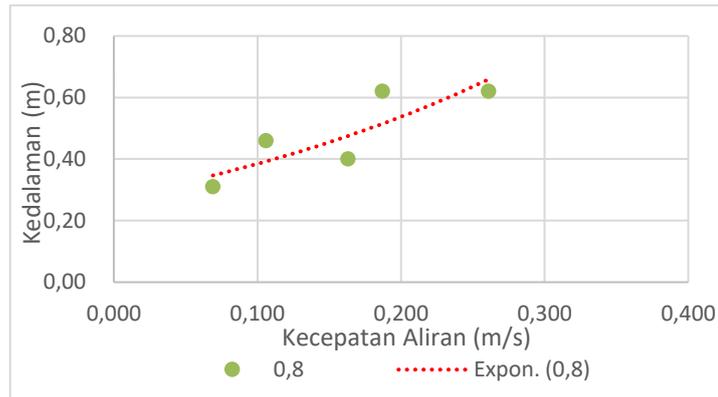
Gambar 8 Profil Melintang Saluran Tanah Pada Titik D- D



Gambar 9 Hubungan Antara Kedalaman dan Kecepatan Titik D-D Pada Pengukuran 0.6 h



Gambar 10 Hubungan Antara Kedalaman dan Kecepatan Titik D-D pada Pengukuran 0.2 h



Gambar 11 Hubungan Antara Kedalaman dan Kecepatan Titik D-D pada Pengukuran 0.8 h

Distribusi pada Saluran Tanah ditentukan dengan melakukan pengukuran diberbagai kedalaman dan menunjukkan bahwa kedalaman rata-rata disetiap titik profil melintang saluran tanah berada pada kisaran 0.34 m – 0.75 m Serta menunjukkan keberagaman kecepatan aliran minimum berada di kedalaman 0.34 m yaitu 0.042 m/det dan kecepatan maksimumnya berada di kedalaman 0.60 m yaitu 0.369 m/det dikarenakan adanya kekasaran pada dinding saluran maupun dasar saluran yang sangat tinggi sehingga menghasilkan kecepatan yang lambat di sisi kanan dan kemudian cepat lagi di tengah sampai dengan sisi kiri saluran tanah.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil analisis data pada “Analisis Distibusi Kecepatan Aliran Pada Saluran Pasangan Batu Dan Saluran Tanah (Studi Kasus Saluran Sekunder Billa DI Lekopancing Kabupaten Maros)” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan dari hasil penelitian terlihat bahwa distribusi kecepatan aliran pada saluran pasangan batu dan tanah setiap masing-masing titik antara lain:
 - a. Pada saluran pasangan batu pada titik A-A untuk distribusi kecepatan sisi kanan atau luar saluran memiliki kecepatan yang

lebih lambat dibandingkan dengan sisi kiri maupun tengah saluran, dikarenakan kekasaran saluran dan gesekan pada dinding saluran lebih rendah di sisi kiri dibanding dengan sisi kanan saluran. Pada titik B-B dan C-C untuk distribusi kecepatan sisi kiri lebih cepat dibanding dengan sisi kanan, dikarenakan kekasaran saluran lebih rendah di sisi kiri dan juga pada kecepatan yang lebih lambat memungkinkan tingginya kekasaran saluran ataupun gesekan pada dinding saluran.

- b. Pada saluran tanah pada titik D-D distribusi kecepatan sisi kanan dan sisi kiri saluran memiliki kecepatan yang lebih lambat dibanding dengan bagian tengah saluran, dikarenakan kekasaran saluran dan gesekan pada dinding saluran lebih besar di sisi kanan dan kiri saluran. Sedangkan pada titik E-E dan F-F distibusi kecepatan sisi kanan lebih lambat dibanding sisi kiri saluran, dikarenakan gesekan dan kekasaran saluran pada sisi kanan lebih besar dibanding dengan sisi kiri saluran.
2. Berdasarkan dari hasil penelitian terlihat bahwa perbedaan distribusi kecepatan aliran pada saluran pasangan batu dan saluran tanah

sekunder Billa DI Lekopancing Kab. Maros memiliki distribusi kecepatan aliran yang berbeda. Dimana pada saluran pasangan batu lebih tinggi kecepatan alirannya dibandingkan dengan saluran tanah, dikarenakan pada saluran tanah memiliki kekasaran dan gesekan pada dinding dan dasar saluran yang lebih tinggi dibanding dengan saluran pasangan batu.

4.2 Saran

1. Agar hasil lebih akurat, kumpulkan data kecepatan minimal 5 titik kedalaman secara lateral pada setiap kedalaman di setiap segmen penampang saluran agar data yang diperoleh lebih detail, sebaiknya jaraknya diperbesar.
2. Untuk penelitian selanjutnya, susunlah data kecepatan aliran yang diperoleh ke dalam distribusi kecepatan aliran sehingga dapat dilihat perubahan kecepatan aliran.

DAFTAR PUSTAKA

- Musa, R., Mallombasi, A., Haris, M., Muh, A., Zulmhi, N., Adhi, M., & Ahmad, R. (2023). Analisis Distribusi Kecepatan Aliran pada Saluran Sekunder (Studi Kasus D. I. Bantimurung Kab . Maros). *Jurnal Teknik Sipil Macca*, 8(2), 142–151.
- Nursyam, M., Nasir, R., Musa, R., Mallombasi, A., & Sar, M. (2023). *Studi Distribusi Kecepatan Aliran pada Belokan Saluran Terbuka*

(Studi Kasus Saluran Sekunder Lasape Kabupaten Pinrang). 7, 1–11.

- Prismayuda, O. B., Purnama, A., & Najimuddin, D. (2020). Analisis Distribusi Kecepatan pada Saluran Terbuka (Studi Kasus: Sungai Pelat, Desa Pelat). *Jurnal SainTekA*. 1(1), 1–10.

- M. Ratna, Muh Tahir. (n.d.). *Kajian Koefisien Kekasaran Manning (n) Pasangan Batu dan Beton Berdasarkan Kuantifikasi Kekasaran Hidrolis (Studi Kasus Daerah*. 118–132.

- Syaf Putra, A. (2014). Analisis distribusi kecepatan aliran sungai musi (ruas sungai : pulau kemaro sampai dengan muara sungai komering). *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2, 603–609.

- Zulhusni, A. F., Ikhsan, C., & Suyanto, S. (2017). Analisis Distribusi Kecepatan Aliran Pada Daerah Sudetan Wonosari Sungai Bengawan Solo. *Matriks Teknik Sipil*, 5(2), 368–376.