

Analisis Parameter Karakteristik Aliran Melalui Pelimpah Segiempat dan Trapesium Pada Saluran Terbuka (Uji Model Laboratorium)

Fifin Fatmasari¹, Arifah Zahiyah Pannai², Ratna Musa³, Muhammad Haris⁴, Ali Mallombasi⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia
Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231
Email: ¹fifinfatmasari09@gmail.com; ²rifahzahiyah@gmail.com; ³ratmus_tsipil@ymail.com;
⁴muhharis.umar@umi.ac.id; ⁵alimallombasi@gmail.com

ABSTRAK

Karakteristik aliran yang melewati pelimpah akan tergantung pada bentuk dan pelimpah itu sendiri. Ketidakjelasan memahami karakteristik aliran dan hubungan antara parameter-parameter karakteristik aliran merupakan permasalahan yang dapat menimbulkan kesalahan dalam perencanaan. Oleh karena itu perlu analisis kembali gambaran karakteristik aliran sebelum, sedang dan sesudah melewati pelimpah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk menganalisa karakteristik sebelum dan sesudah melewati pelimpah segiempat dan trapesium, untuk mengetahui pengaruh bentuk pelimpah terhadap energi spesifik, dan untuk mengetahui loncatan hidraulik dengan ruang olakan. Penelitian ini dilakukan pada saluran terbuka menggunakan pelimpah segiempat dan pelimpah trapesium dengan variasi debit serta variasi kemiringan. Pada bagian hilir saluran dipasangkan sekat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan antara tinggi muka air dengan debit yang sama untuk pelimpah trapesium lebih tinggi dari pelimpah segi empat. Dilihat dari loncatan air pelimpah trapesium lebih panjang loncatannya dibandingkan pelimpah segiempat. Sedangkan dari segi kedalaman kritisnya pelimpah segiempat lebih rendah dari pada pada pelimpah trapesium. Perbedaan tersebut dipengaruhi oleh perbedaan luas penampang pelimpah. Manfaat dari penelitian ini yaitu dapat diketahui karakteristik aliran dan sebagai referensi dalam perencanaan bangunan-bangunan air pada saluran terbuka.

Kata Kunci: pelimpah, segiempat, trapesium, debit, kemiringan

ABSTRACT

The flow characteristics that pass through the overflow will depend on the shape and the weir itself. The obscurity of flow characteristics and the relation between flow characteristic parameters is a problem that can lead to errors in planning. Therefore, it is necessary to re-analysis the description of flow characteristics before, during and after the overflow. The purpose of this research is to analyze the characteristics before and after passing the rectangular and trapezoid weirs, to know the influence of the overflow form on specific energy, and to find the hydraulic jump for the stilling basin. This research was conducted on open channel using rectangular and trapezoid weirs with variation of water discharge and variation of slope. At the downstream is a partitioned partition. The results indicate that the relation between water level with the same water discharge for trapezoid weir is higher than the rectangle weir. Viewed from the trapezoid weir the hydraulics jump is longer than the rectangular weir. While in terms of critical depth rectangular weir is lower than in the and trapezoid weir. The difference is influenced by differences in cross sectional area. The benefits of this research is to know the characteristics of flow and as a reference in the planning of water buildings on open channels.

Keywords: weir, rectangular, trapezoid, water discharge, slope

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Setiap kondisi aliran baik sebelum, sedang dan setelah melewati bangunan air seperti pelimpah akan memiliki karakteristik tersendiri. Karakteristik aliran yang melewati pelimpah akan tergantung pada bentuk dan pelimpah itu sendiri (Binilang et al., 2014). Jenis-jenis pelimpah untuk daerah bagian pembuang yang banyak dijumpai di lapangan adalah jenis pelimpah segiempat dan pelimpah trapesium. Kedua pelimpah tersebut memiliki perbedaan luas penampang yang dapat mempengaruhi karakteristik aliran yang melewati pelimpah tersebut.

Karakteristik aliran terbagi atas aliran subkritis, aliran kritis dan aliran super kritis (Junaidi, 2014). Aliran subkritis adalah aliran air yang stabil atau tetap dan aliran dikatakan bersifat subkritis bila dalam keadaan ini peranan gaya tarik lebih menonjol, sehingga aliran mempunyai kecepatan rendah dan sangat tenang serta tidak akan menimbulkan penggerusan pada permukaan dasar saluran. Aliran super kritis adalah aliran dimana gaya-gaya inersia sangat menonjol, sehingga aliran mempunyai kecepatan yang tinggi dan biasanya disebut menjeram.

Ketidakjelasan memahami karakteristik aliran dan hubungan antara parameter-parameter karakteristik aliran merupakan permasalahan yang dapat menimbulkan kesalahan dalam perencanaan (Binilang, 2010). Oleh karena itu perlu analisis kembali gambaran karakteristik aliran sebelum, sedang dan sesudah melewati pelimpah.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi permasalahan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Bagaimana menganalisis karakteristik aliran sebelum dan sesudah melewati pelimpah segiempat dan trapesium, serta

perbedaannya akibat bentuk pelimpah?

- 2) Bagaimana pengaruh bentuk pelimpah terhadap energi spesifiknya?

- 3) Bagaimana hubungan antara loncatan hidraulik dengan ruang olakan?

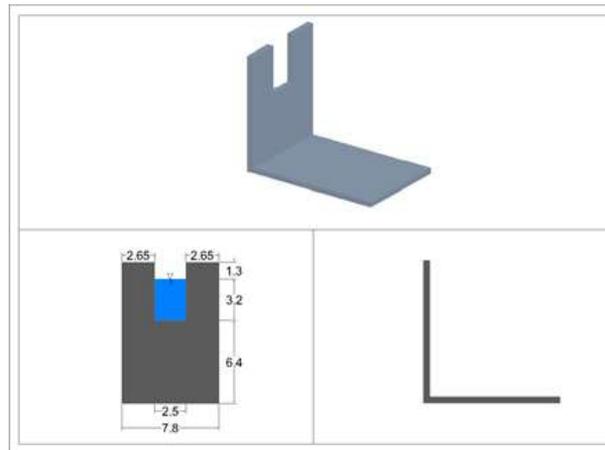
1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan adalah untuk:

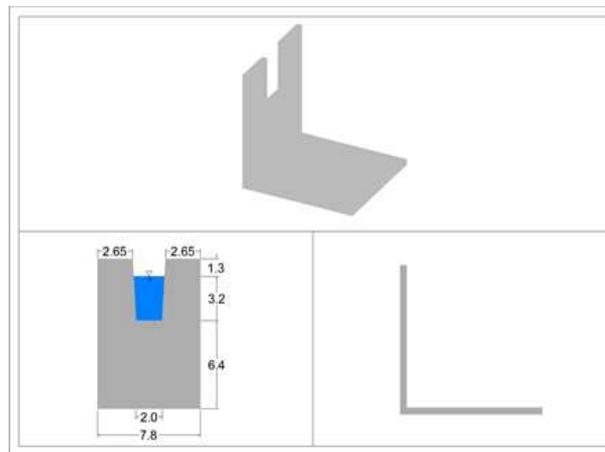
- 1) Untuk menganalisis karakteristik aliran sebelum dan sesudah melewati pelimpah segiempat dan trapesium, serta perbedaannya akibat bentuk pelimpah.
- 2) Untuk mengetahui pengaruh bentuk pelimpah terhadap energi spesifiknya.
- 3) Untuk mengetahui hubungan antara loncatan hidraulik dengan ruang olakan.

2. Metode Penelitian

Didalam penelitian ini, kami akan membuat model pelimpah segiempat dan trapesium. Penentuan dimensi pelimpah trapesium berdasarkan pada Kriteria Perencanaan 04 (KP 04) dan ICSE-06 Kriteria Desain Irigasi (halaman 83). Alat ukur Cipoletti memiliki potongan pengontrol trapesium, mercunya horisontal dan sisi-sisinya miring ke samping dengan kemiringan 1 vertikal banding 1/4 horisontal. Tinggi ambang (p) adalah $2xh$, sementara tinggi air (h) diasumsikan dari tinggi air maksimum di atas ambang tajam, dan untuk lebar bukaan pintu disesuaikan dari lebar saluran yang ada di laboratorium (Dinas PU, 2005). Sementara untuk pelimpah segiempat disesuaikan dengan pelimpah trapesium, hanya saja yang membedakan terletak pada lebar bukaan yang berbentuk segiempat. Bahan dari model pelimpah adalah berupa fiber dengan ketebalan 0,5 mm.



Gambar 1 Model pelimpah segiempat



Gambar 2 Model pelimpah trapesium

Percobaan ini dilakukan pada saluran terbuka dengan dasar saluran dan dinding terbuat dari (kaca). Adapun proses pengambilan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- 1) Pengaturan debit aliran dan pengukuran.
- 2) Melakukan pengamatan tinggi muka air pada saluran terbuka.
- 3) Melakukan pengukuran kecepatan aliran dengan menggunakan pelampung. Pengukuran kecepatan aliran dengan menggunakan pelampung dapat dilakukan apabila dikehendaki besaran kecepatan aliran dengan tingkat ketelitian yang relatif rendah (SNI, 2015). Cara ini masih dapat digunakan untuk praktek dalam keadaan:
 - a) Untuk memperoleh gambaran kasar tentang kecepatan aliran,

- b) Karena kondisi sungai yang sangat sulit diukur, misal dalam keadaan banjir, sehingga dapat membahayakan petugas pengukur.

Cara pengukuran adalah dengan prinsip mencari besarnya waktu yang diperlukan untuk Bergeraknya pelampung pada sepanjang jarak tertentu. Selanjutnya kecepatan rerata arus didekati dengan nilai panjang jarak tersebut dibagi dengan waktu tempuhnya.

Perlu mendapat perhatian bahwa cara ini akan mendapatkan kecepatan arus pada permukaan sehingga untuk memperoleh kecepatan rata-rata pada penampang permukaan perlu dikoreksi dengan koefisien

Analisis Parameter Karakteristik Aliran melalui Pelimpah Segiempat dan Trapesium pada Saluran Terbuka (Uji Model Laboratorium)

antara 0,85 – 0,96. Selain itu pengukuran dengan cara ini harus dilakukan beberapa kali mengingat distribusi aliran permukaan yang terjadi tidak merata. Dianjurkan paling tidak pengukuran dilakukan 2 kali, kemudian hasilnya di rata-ratakan.

Perhitungan kecepatan sesungguhnya pada pelampung

$$v = \alpha \cdot Vp \quad (1)$$

4) Melakukan pengamatan terhadap panjang loncatan hidraulik pada saluran terhadap kedua model pelimpah.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kalibrasi Cd

Tinggi muka air (h) = 0,0047 m, volume air = 0,010 m³. Diambil 10 kali pengambilan data dengan nilai waktu rata-rata adalah 24,655 dtk.

Tabel 1 Kalibrasi nilai Cd pelimpah segiempat

No.	h (m)	t rata-rata (dtk)	Volume (m ³)	Q (m ³ /dtk)	Cd	Cd rata-rata
1	0,047	24,655	0,01	0,0004	0,5395	
2	0,044	28,478	0,01	0,0004	0,5156	
3	0,045	28,187	0,01	0,0004	0,5037	
4	0,040	31,484	0,01	0,0003	0,5381	
5	0,039	33,206	0,01	0,0003	0,5299	
6	0,038	38,045	0,01	0,0003	0,4809	0,5085
7	0,037	39,309	0,01	0,0003	0,4844	
8	0,034	41,345	0,01	0,0002	0,5229	
9	0,032	42,732	0,01	0,0002	0,5540	
10	0,029	59,661	0,01	0,0002	0,4600	
11	0,027	65,688	0,01	0,0002	0,4650	

Berdasarkan tabel di atas nilai Cd untuk pelimpah segiempat adalah 0,5085. Nilai

Fr tersebut selanjutnya digunakan dalam perhitungan debit teoritis.

Tabel 2 Kalibrasi nilai Cd pelimpah trapesium

No.	h (m)	t rata-rata (dtk)	Volume (m ³)	Q (m ³ /dtk)	Cd	Cd rata-rata
1	0,049	22,603	0,01	0,0004	0,6548	
2	0,048	23,125	0,01	0,0004	0,6608	
3	0,047	25,604	0,01	0,0004	0,6167	
4	0,045	28,742	0,01	0,0003	0,5876	
5	0,044	29,483	0,01	0,0003	0,5931	
6	0,043	30,331	0,01	0,0003	0,5974	0,5911
7	0,040	33,317	0,01	0,0003	0,6081	
8	0,036	46,513	0,01	0,0002	0,5124	
9	0,034	49,710	0,01	0,0002	0,5234	
10	0,030	56,412	0,01	0,0002	0,5589	
11	0,028	59,554	0,01	0,0002	0,5884	

Berdasarkan tabel di atas nilai Cd untuk pelimpah trapesium adalah 0,5911. Nilai Fr tersebut selanjutnya digunakan dalam perhitungan debit teoritis. Nilai Cd pada

pelimpah trapesium lebih besar dibandingkan pelimpah segiempat karena dipengaruhi luas penampangnya.

3.2 Hasil Penelitian

Karakteristik aliran

Hasil penelitian ini menggambarkan hubungan antara karakteristik aliran sebelum pelimpah atau di hulu dengan karakteristik aliran setelah pelimpah atau di hilir serta pengaruh energi spesifik dan loncatan hidraulik dengan

variasi debit (debit 0,0004 m³/dtk, debit 0,0003 m³/dtk dan debit 0,0002 m³/dtk), kemiringan (kemiringan 0%, 1% dan 2%) dan bentuk pelimpah (segiempat dan trapesium). Nilai Fr apabila <1 maka aliran adalah aliran subkritis, apabila =1 maka aliran kritis dan >1 maka aliran super kritis.

Tabel 3 Hasil perhitungan bilangan Froude pada daerah aliran

No.	Pelimpah	Kemiringan (%)	Q (m ³ /dtk)	Bilangan Fr pada jarak tinjauan				
				0	5	1	1,5	2
1.			0,0004	0,0409	0,0409	0,0409	0,0409	0,0409
2.		0	0,0003	0,0385	0,0385	0,0385	0,0385	0,0385
3.			0,0002	0,0314	0,0314	0,0314	0,0314	0,0314
1.	Segiempat		0,0004	0,0673	0,0606	0,0549	0,0493	0,0433
2.		1	0,0003	0,0571	0,0510	0,0458	0,0402	0,0367
3.			0,0002	0,0484	0,0427	0,0395	0,0342	0,0309
1.			0,0004	0,0991	0,0813	0,0647	0,0539	0,0446
2.		2	0,0003	0,0925	0,0691	0,0563	0,0454	0,0382
3.			0,0002	0,0858	0,0610	0,0462	0,0372	0,0313
1.			0,0004	0,0415	0,0415	0,0415	0,0415	0,0415
2.		0	0,0003	0,0371	0,0371	0,0371	0,0371	0,0371
3.			0,0002	0,0339	0,0339	0,0339	0,0339	0,0339
1.	Trapeسيوم		0,0004	0,0626	0,0575	0,0523	0,0472	0,0428
2.		1	0,0003	0,0543	0,0496	0,0447	0,0400	0,0371
3.			0,0002	0,0493	0,0428	0,0377	0,0346	0,0324
1.			0,0004	0,0948	0,0798	0,0626	0,0508	0,0435
2.		2	0,0003	0,0847	0,0650	0,0529	0,0420	0,0354
3.			0,0002	0,0849	0,0652	0,0488	0,0355	0,0305

Berdasarkan tabel di atas, nilai Fr tertinggi diperoleh dari pelimpah segiempat pada debit 0,0004 m³/dtk pada kemiringan 2% yaitu 0,0991 dan nilai Fr terkecil pada pelimpah trapesium kemiringan pada debit 0,0002 m³/dtk pada kemiringan 2% yaitu

0,0305. Nilai Fr dipengaruhi oleh besarnya kecepatan aliran dan tinggi muka air (Harianja & Gunawan, 2007). Dimana semakin besar kecepatan maka semakin besar pula nilai Frnya, sedangkan semakin besar tinggi muka air, maka semakin kecil nilai Frnya.

Tabel 4 Hasil perhitungan bilangan Froude pada daerah aliran

Bilangan Fr pada jarak tinjauan							
2,1	2,15	2,2	2,5	3	3,5	4	4,85
0,8589	0,2757	0,2410	0,2310	0,1833	0,1549	0,1223	0,0852
0,7972	0,2989	0,1805	0,1885	0,1477	0,1280	0,0997	0,0681
0,7231	0,2557	0,1392	0,1392	0,1153	0,0904	0,0667	0,0447

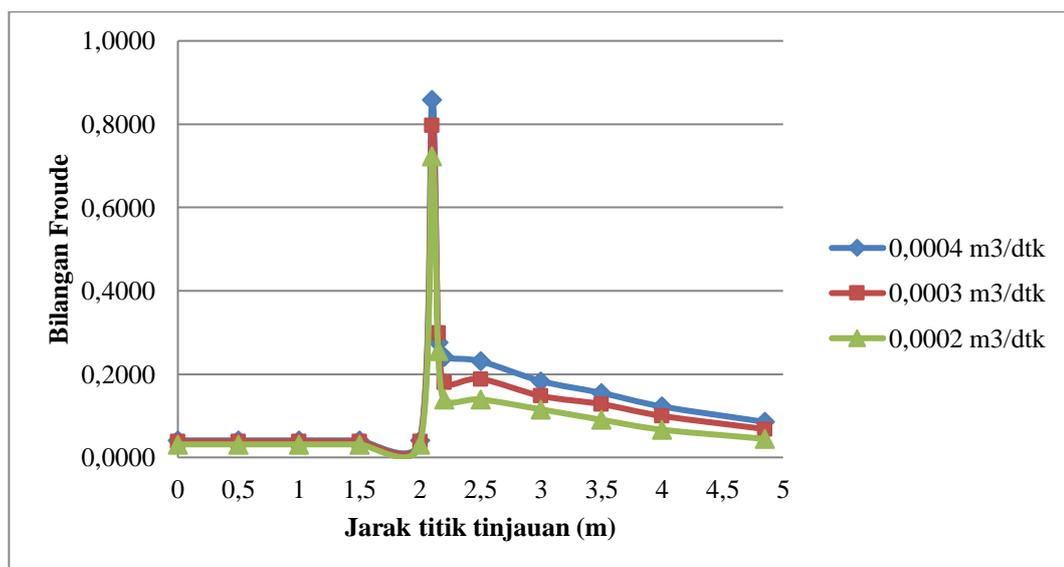
Analisis Parameter Karakteristik Aliran melalui Pelimpah Segiempat dan Trapesium pada Saluran Terbuka (Uji Model Laboratorium)

Lanjutan Tabel 4

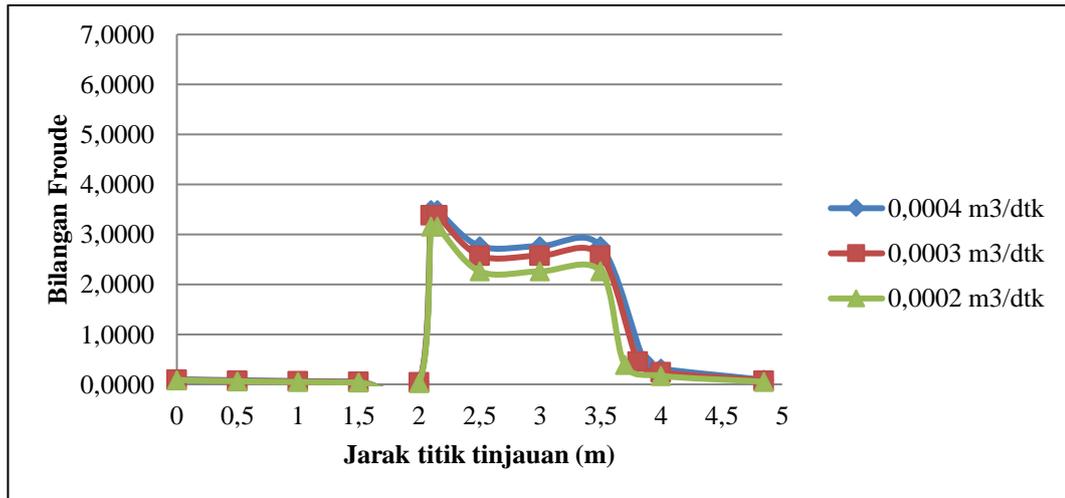
Bilangan Fr pada jarak tinjauan							
2,1	2,15	2,2	2,5	3	3,5	4	4,85
2,2714	2,2714	1,9036	1,9036	0,5341	0,2978	0,1703	0,0841
2,1147	2,1147	1,7309	1,7309	0,4729	0,3133	0,1548	0,0714
1,7371	1,7371	1,3785	1,3785	0,3642	0,2854	0,1134	0,0523
3,4854	3,4854	2,7659	2,7659	2,7659	0,4644	0,3117	0,0894
3,3857	3,3857	2,5756	2,5756	2,5756	0,4571	0,2424	0,0739
3,1595	3,1595	2,2607	2,2607	2,2607	0,3949	0,1706	0,0518
0,7345	0,3592	0,2597	0,2395	0,1989	0,1586	0,1270	0,0899
0,5906	0,3024	0,1825	0,1679	0,1440	0,1137	0,0927	0,0632
0,5770	0,2929	0,1839	0,1594	0,1290	0,1110	0,0855	0,0564
2,4790	2,4790	2,0775	2,0775	0,3592	0,2829	0,1741	0,0979
2,3710	2,3710	1,9406	1,9406	0,4909	0,2544	0,1455	0,0783
1,7749	1,7749	1,4085	1,4085	0,5565	0,2528	0,1114	0,0522
2,9519	2,9519	2,4161	2,4161	2,4161	0,6112	0,2161	0,0895
2,8038	2,8038	2,2250	2,2250	2,2250	0,5396	0,2079	0,0719
2,5877	2,5877	1,9685	1,9685	1,9685	0,4521	0,1953	0,0593

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai Fr tertinggi diperoleh pada setiap daerah loncatan hidraulik dimana mengalami aliran super kritis dengan nilai Fr 3,4854 pada pelimpah segiempat pada kemiringan 2% pada debit 0,0004 m³/dtk, sedangkan nilai Fr terkecil mengalami aliran sub kritis dengan nilai

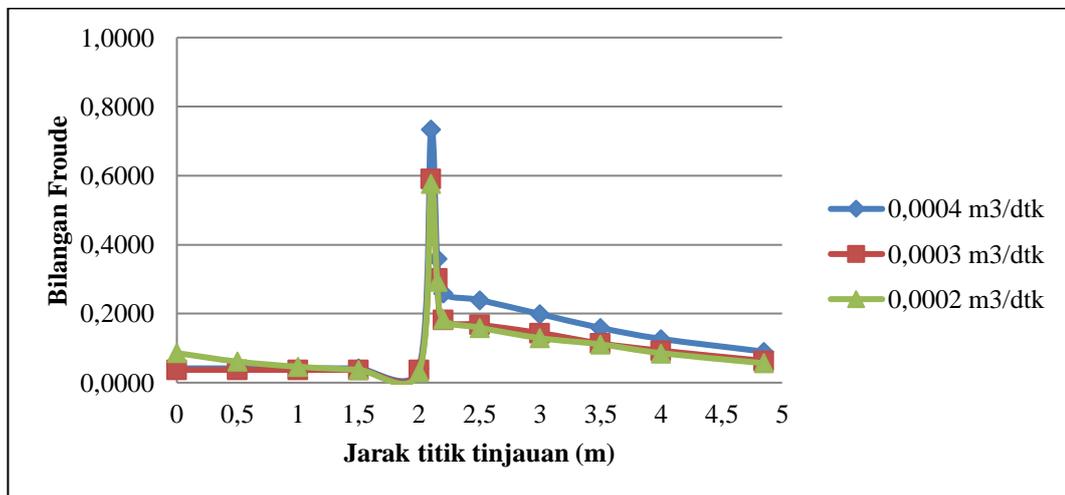
Fr 0,0518 pada pelimpah segiempat pada kemiringan 2% pada debit 0,0002 m³/dtk. Nilai Fr <1 artinya mengalami aliran sub kritis, apabila nilai Fr = 1 artinya mengalami aliran kritis dan apabila nilai Fr >1 mengalami aliran super kritis (Prastumi, 2009).



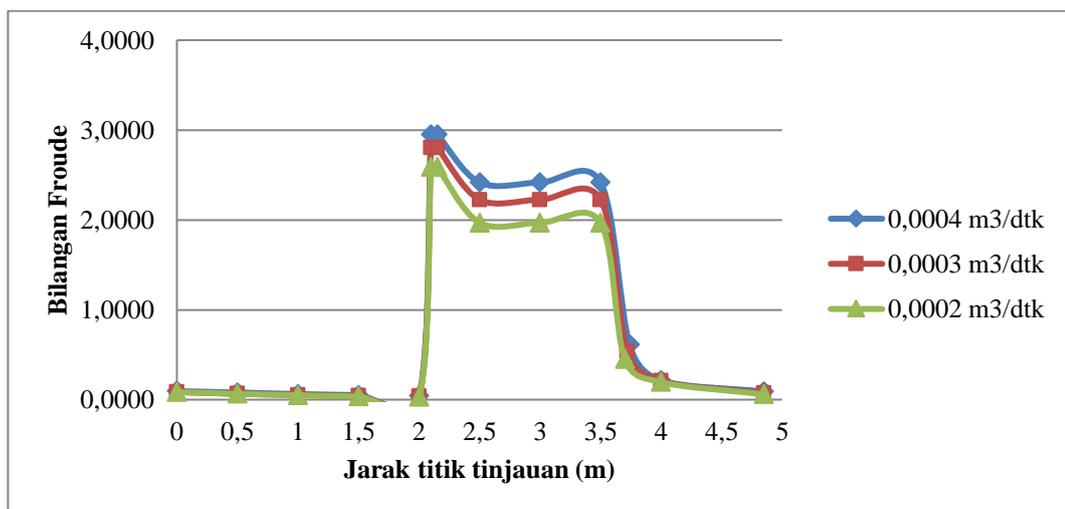
Gambar 3 Hubungan antara jarak dan bilangan Froude pada pelimpah segiempat kemiringan 0%



Gambar 4 Hubungan antara jarak dan bilangan Froude pada pelimpah segiempat kemiringan 2%



Gambar 5 Hubungan antara jarak dan bilangan Froude pada pelimpah trapesium kemiringan 0%



Gambar 6 Hubungan antara jarak dan bilangan Froude pada pelimpah trapesium kemiringan 2%

Analisis Parameter Karakteristik Aliran melalui Pelimpah Segiempat dan Trapesium pada Saluran Terbuka (Uji Model Laboratorium)

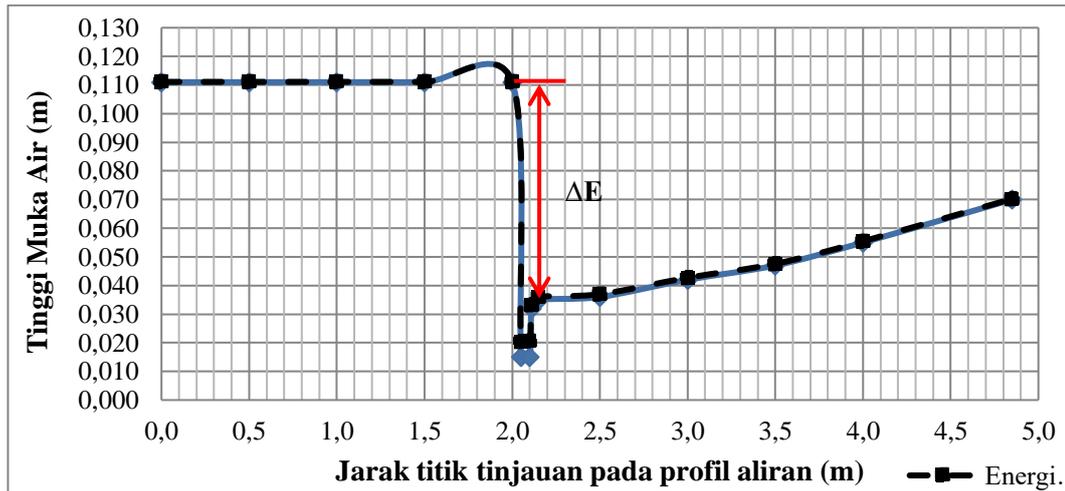
Energi spesifik

Tabel 5 Hasil perhitungan energi spesifik pada daerah aliran

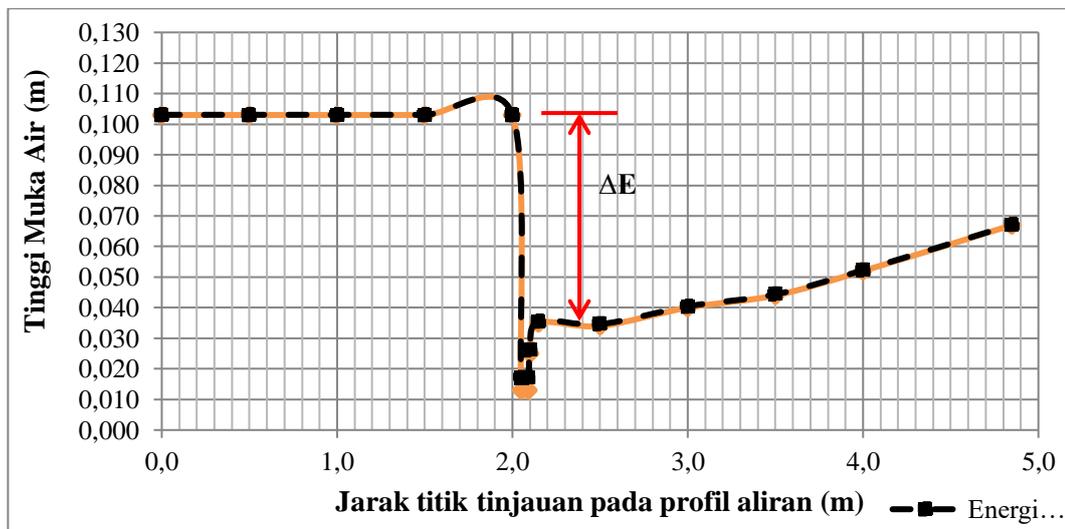
No.	Pelimpah	Kemiringan (%)	Q (m ³ /dtk)	Energi spesifik pada jarak tinjauan (m)				
				0	5	1	1,5	2
1.		0	0,0004	0,1111	0,1111	0,1111	0,1111	0,1111
2.			0,0003	0,1031	0,1031	0,1031	0,1031	0,1031
3.			0,0002	0,0960	0,0960	0,0960	0,0960	0,0960
1.	Segiempat	1	0,0004	0,0822	0,0882	0,0941	0,1011	0,1101
2.			0,0003	0,0761	0,0821	0,0881	0,0961	0,1021
3.			0,0002	0,0691	0,0751	0,0791	0,0870	0,0930
1.		2	0,0004	0,0643	0,0732	0,0852	0,0961	0,1091
2.			0,0003	0,0562	0,0681	0,0781	0,0901	0,1011
3.			0,0002	0,0472	0,0591	0,0711	0,0820	0,0920
1.		0	0,0004	0,1131	0,1131	0,1131	0,1131	0,1131
2.			0,0003	0,1041	0,1041	0,1041	0,1041	0,1041
3.			0,0002	0,0971	0,0971	0,0971	0,0971	0,0971
1.	Trapesium	1	0,0004	0,0872	0,0921	0,0981	0,1051	0,1121
2.			0,0003	0,0801	0,0851	0,0911	0,0981	0,1031
3.			0,0002	0,0711	0,0781	0,0851	0,0900	0,0940
1.		2	0,0004	0,0663	0,0742	0,0872	0,1001	0,1111
2.			0,0003	0,0572	0,0681	0,0781	0,0911	0,1020
3.			0,0002	0,0472	0,0561	0,0681	0,0840	0,0930

Tabel 6 Hasil perhitungan energi spesifik pada daerah aliran

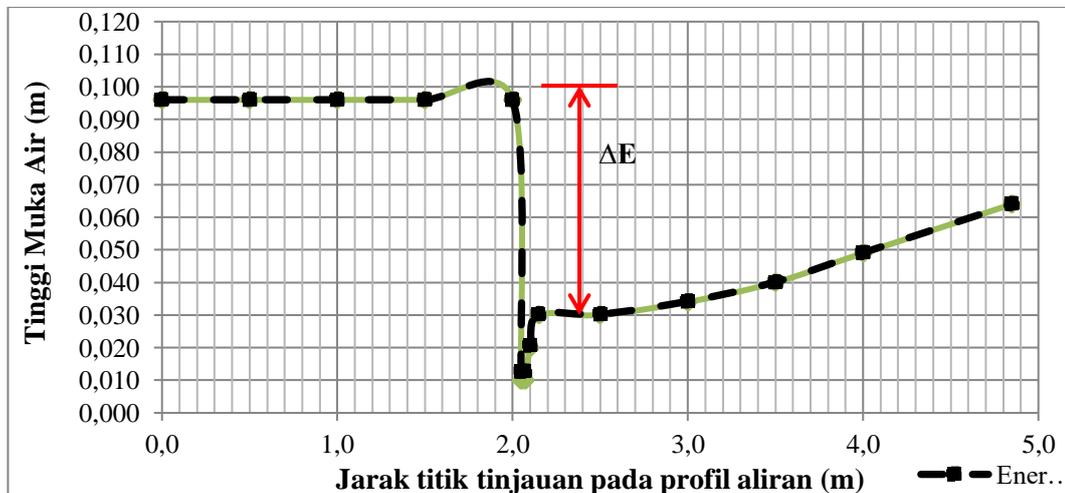
Energi spesifik pada jarak tinjauan (m)							
2,1	2,15	2,2	2,5	3	3,5	4	4,85
0,0205	0,0332	0,0360	0,0370	0,0427	0,0476	0,0554	0,0703
0,0171	0,0261	0,0356	0,0346	0,0404	0,0444	0,0523	0,0672
0,0126	0,0207	0,0303	0,0303	0,0342	0,0402	0,0491	0,0641
0,0286	0,0286	0,0253	0,0253	0,0240	0,0324	0,0456	0,0723
0,0227	0,0227	0,0200	0,0200	0,0211	0,0262	0,0405	0,0672
0,0151	0,0151	0,0136	0,0136	0,0181	0,0208	0,0372	0,0621
0,0424	0,0424	0,0338	0,0338	0,0338	0,0255	0,0315	0,0693
0,0337	0,0337	0,0259	0,0259	0,0259	0,0210	0,0298	0,0642
0,0240	0,0240	0,0178	0,0178	0,0178	0,0172	0,0284	0,0621
0,0229	0,0309	0,0372	0,0391	0,0439	0,0506	0,0585	0,0733
0,0188	0,0261	0,0356	0,0375	0,0414	0,0483	0,0552	0,0711
0,0163	0,0229	0,0305	0,0334	0,0383	0,0423	0,0502	0,0661
0,0326	0,0326	0,0284	0,0284	0,0309	0,0354	0,0477	0,0693
0,0267	0,0267	0,0231	0,0231	0,0224	0,0320	0,0455	0,0682
0,0155	0,0155	0,0139	0,0139	0,0150	0,0227	0,0382	0,0631
0,0375	0,0375	0,0313	0,0313	0,0313	0,0237	0,0409	0,0723
0,0296	0,0296	0,0243	0,0243	0,0243	0,0206	0,0347	0,0692
0,0217	0,0217	0,0176	0,0176	0,0176	0,0176	0,0285	0,0621



Gambar 7 Energi spesifik dan ketinggian air pada pelimpah segiempat kemiringan 0% untuk debit 0,0004 m³/dtk

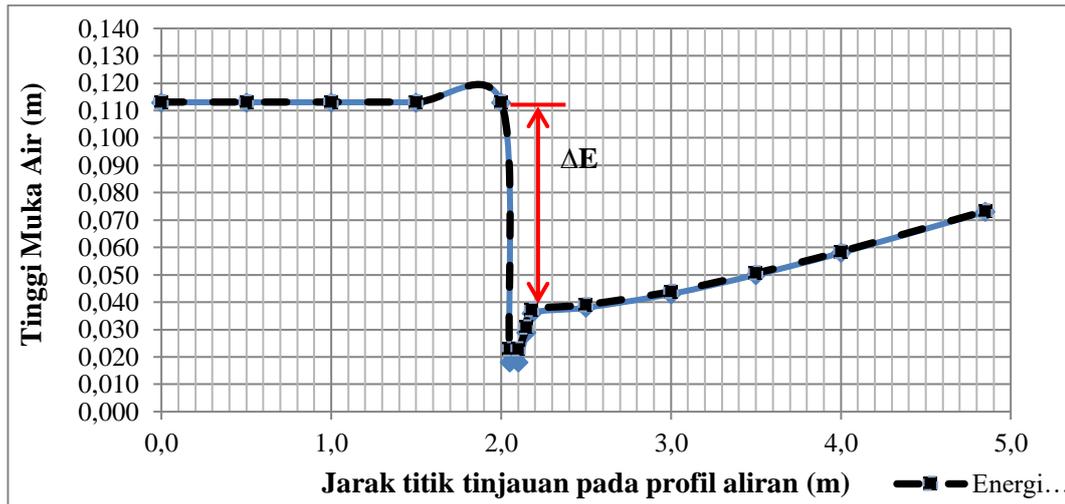


Gambar 8 Energi spesifik dan ketinggian air pada pelimpah segiempat kemiringan 0% untuk debit 0,0003 m³/dtk

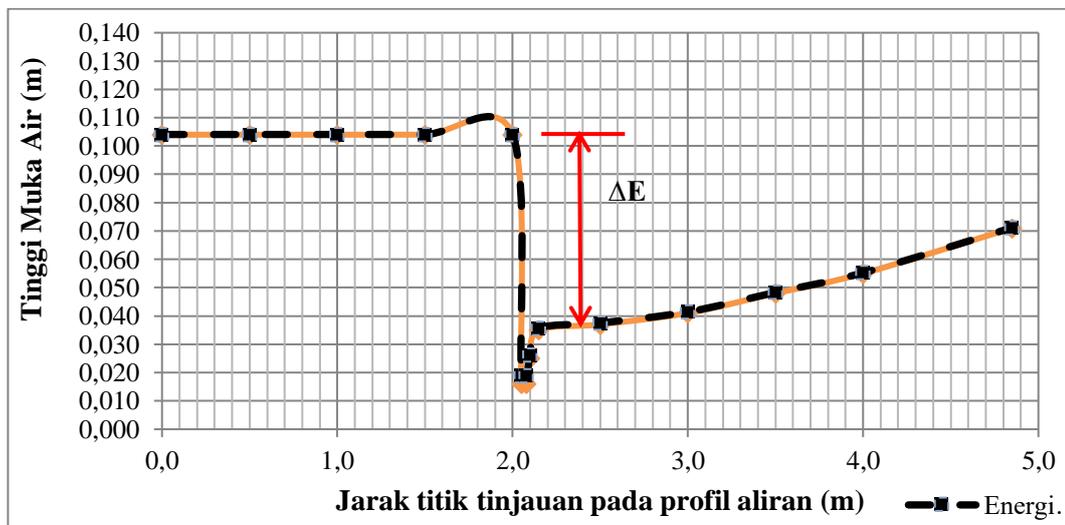


Gambar 9 Energi spesifik dan ketinggian air pada pelimpah segiempat kemiringan 0% untuk debit 0,0002 m³/dtk

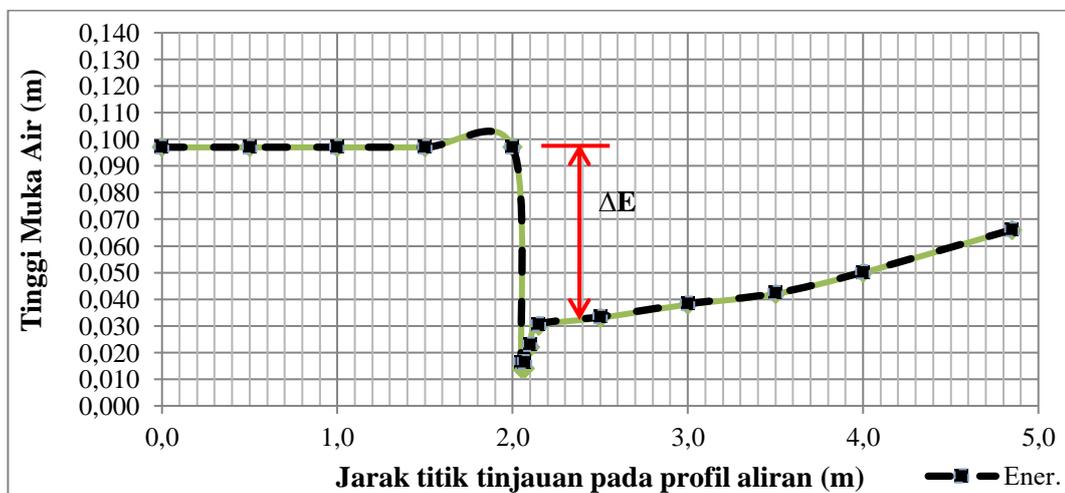
Analisis Parameter Karakteristik Aliran melalui Pelimpah Segiempat dan Trapesium pada Saluran Terbuka (Uji Model Laboratorium)



Gambar 10 Energi spesifik dan ketinggian air pada pelimpah trapesium kemiringan 0% untuk debit 0,0004 m³/dtk



Gambar 11 Energi spesifik dan ketinggian air pada pelimpah trapesium kemiringan 0% untuk debit 0,0003 m³/dtk



Gambar 12 Energi spesifik dan ketinggian air pada pelimpah trapesium kemiringan 0% untuk debit 0,0002 m³/dtk

Pada tabel di atas dapat dilihat bahwa nilai Fr tertinggi diperoleh pada setiap daerah loncatan hidraulik dimana mengalami aliran super kritis dengan nilai Fr 3,4854 pada pelimpah segiempat pada kemiringan 2% pada debit 0,0004 m^3/dtk , sedangkan nilai Fr terkecil mengalami aliran sub kritis dengan nilai Fr 0,0518 pada pelimpah segiempat pada kemiringan 2% pada debit 0,0002 m^3/dtk . Nilai $Fr < 1$ artinya mengalami aliran sub kritis, apabila nilai $Fr = 1$ artinya mengalami aliran kritis dan apabila nilai $Fr > 1$ mengalami aliran super kritis.

3.3 Pembahasan

Berdasarkan gambar grafik diperoleh bahwa semakin besar debitnya, maka semakin besar pula bilangan Froudenya. Hal ini dikarenakan debit berbanding lurus terhadap kecepatan sehingga semakin besar debit maka kecepatanpun akan semakin besar. Untuk masing-masing kemiringan, diperoleh bahwa semakin besar kemiringan salurannya, maka semakin besar pula bilangan Froudenya. Nilai bilangan Froude terbesar terjadi di sepanjang loncatan hidrauliknya karena pengaruh dari besarnya kecepatan yang terjadi di sepanjang loncatan hidraulik.

Berdasarkan gambar grafik diperoleh bahwa energi spesifik dipengaruhi oleh tinggi muka air dan kecepatan aliran sehingga semakin besar debitnya, maka energi spesifiknya akan semakin besar pula. Nilai energi terbesar terjadi di sepanjang loncatan hidraulik karena tinggi muka air di sepanjang loncatan hidraulik rendah sehingga menyebabkan kecepatan menjadi besar. Loncatan hidraulik juga dipengaruhi oleh kemiringan saluran, sehingga pada saluran yang miring terjadi energi spesifik yang besar di sepanjang loncatan hidrauliknya.

Untuk pelimpah trapesium pada kemiringan 0% terlihat jatuhnya air cukup melebar dan jarak loncatan hidrauliknya lebih jauh dibandingkan

dengan pelimpah segiempat. Semakin besar debitnya, maka loncatannya pun akan semakin jauh dan sebaliknya semakin kecil debitnya maka loncatan hidrauliknya semakin dekat.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Dari analisa hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Karakteristik aliran sebelum dan setelah melewati pelimpah adalah sebagai berikut :
 - a. Karakteristik aliran sebelum melewati pelimpah adalah aliran subkritis dengan nilai Fr terbesar terjadi pada pelimpah segiempat pada debit 0,0004 m^3/dtk dengan kemiringan 2% yaitu sebesar 0,0446 dan nilai Fr terkecil pada pelimpah trapesium debit 0,0002 m^3/dtk pada kemiringan 2% yaitu 0,0305.
 - b. Karakteristik aliran setelah melewati pelimpah adalah superkritis di sepanjang loncatan hidrauliknya dan kembali subkritis setelah loncatan hidraulik. Akan tetapi pada kemiringan 0% untuk kedua pelimpah hanya mengalami aliran subkritis dengan nilai Fr terbesar pada pelimpah segiempat pada debit 0,0004 m^3/dtk yaitu 0,8589 dan nilai Fr terkecil pada pelimpah segiempat pada debit 0,0002 m^3/dtk 0,0447. Adapun nilai Fr terbesar pada daerah loncatan terjadi pada pelimpah pelimpah segiempat pada debit 0,0004 m^3/dtk pada kemiringan 2% yaitu 3,485 dan nilai Fr terkecil pada pelimpah segiempat pada debit 0,0002 m^3/dtk pada kemiringan 1% yaitu 1,3785. Sedangkan setelah loncatan yang mengalami aliran subkritis diperoleh nilai Fr terbesar pada pelimpah pelimpah trapesium pada debit 0,0004 m^3/dtk pada

Analisis Parameter Karakteristik Aliran melalui Pelimpah Segiempat dan Trapesium pada Saluran Terbuka (Uji Model Laboratorium)

kemiringan 2% yaitu 0,6112 dan nilai Fr terkecil pada pelimpah segiempat pada debit 0,0002 m³/dtk pada kemiringan 2% yaitu 0,0518.

- 2) Energi spesifik pada pelimpah trapesium lebih besar dibandingkan pelimpah segiempat yang disebabkan pengaruh luas penampang. Adapun nilai energi spesifik terbesar pada pelimpah trapesium pada debit 0,0004 m³/dtk pada kemiringan 0% yaitu 0,1131 dan nilai energi spesifik terkecil pada pelimpah segiempat pada debit 0,0002 m³/dtk pada kemiringan 0% yaitu 0,0126. Akan tetapi kehilangan energi maksimum terjadi pada pelimpah segiempat pada debit 0,0004 m³/dtk yaitu 0,0906 m.
- 3) Ruang olakan dipengaruhi oleh panjang jarak loncatan hidrauliknya. Jadi, semakin panjang jarak loncatan hidraulik maka semakin panjang pula ruang olakan dan sebaliknya semakin pendek jarak loncatan hidraulik maka semakin pendek pula ruang olakanya. Adapun jarak loncatan terbesar terjadi pada pelimpah segiempat pada debit 0,0004 m³/dtk pada kemiringan 2% yaitu 3,86 m dan jarak loncatan terkecil terjadi pada pelimpah segiempat pada debit 0,0002 m³/dtk pada kemiringan 0% yaitu 2,07 m.

4.2 Saran

- 1) Untuk pengembangan penelitian selanjutnya disarankan membuat model dengan skala yang lebih besar agar bisa digunakan debit yang cukup besar sehingga pengukuran lebih mudah diamati.
- 2) Selain itu, untuk kedepannya diharapkan Laboratorium Hidrolika

bisa memiliki saluran terbuka dengan lebar dasar saluran yang lebih besar dari saluran yang ada sekarang di Laboratorium.

Daftar Pustaka

- Binilang, A. (2010). Karakteristik Parameter Hidrolis Aliran Melalui Ambang Pada Saluran Terbuka. *Tekno*, 8(53), 91–94.
- Binilang, A., Teknik, F., Teknik, J., Universitas, S., & Ratulangi, S. (2014). *Kajian Pengaruh Hubungan Antar Parameter Hidrolis Dan Setengah Lingkaran Pada Saluran Terbuka*. 4(1).
- Dinas PU. (2005). *Pelatihan Ahli Supervisi Konstruksi Jaringan Irigasi* (P. 86).
- Harianja, J. A., & Gunawan, S. (2007). *Tinjauan Energi Spesifik Akibat Penyempitan Pada Saluran Terbuka*. 30–46.
- Junaidi, F. F. (2014). Analisis Distribusi Kecepatan Aliran Sungai Musi (Ruas Jembatan Ampera Sampai Dengan Pulau Kemaro). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, 2(3).
- Prastumi, H. P. (2009). Kajian Hidrolika Saluran Transisi Dan Saluran Peluncur Pada Uji Model Fisik Waduk Jehem Kabupaten Bangli Bali. *Jurnal Rekayasa Sipil*, 3(3), 227–236.
- SNI. (2015). Tata Cara Pengukuran Debit Aliran Sungai Dan Saluran Terbuka Menggunakan Alat Ukur Arus Dan Pelampung. In *Jakarta : Badan Standardisasi Nasional* (p. 8066).