

Pengaruh Tinggi Mercu terhadap Panjang Ruang Olakan pada Type Vlughter

Dwi June Putri Lestari¹, Syarifah Nur Fauziah², Ratna Musa³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo, KM.05 Makassar, Sulawesi Selatan

¹dwijune_09@yahoo.co.id; ²syarifahnurfauziah10@gmail.com; ³ratmus_tsipil@ymail.com

ABSTRAK

Air yang jatuh bebas pada pelimpah akan bergerak secara perlahan hingga menjadi aliran superkritis, yang mengakibatkan terbentuknya loncatan hidrolis pada bagian hilir. Loncatan hidrolik digunakan sebagai peredam energy yang meliputi sebagian atau keseluruhan kolam yang dinamakan kolam olak. Pengkajian tentang hal ini dapat dilakukan melalui suatu penelitian terhadap aliran pada saluran terbuka berukuran kecil yang melewati pelimpah dengan model bangunan pelimpah *type vlughter*. Tujuan diadakannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh beda tinggi hulu dan hilir terhadap panjang kolam loncat air pada bangunan pelimpah *type vlughter* dengan variasi debit dan untuk mengetahui pengaruh perubahan tinggi mercu kolam olak terhadap panjang kolam loncat air pada bangunan pelimpah *type vlughter* dengan debit tetap. Pengaruh beda tinggi di hulu dan hilir terhadap panjang kolam loncat air dipengaruhi oleh tinggi mercu yang bervariasi dengan perubahan debit dimana semakin tinggi mercu dan semakin besar debit pengaliran maka semakin panjang kolam loncat air yang terjadi dan nilai beda tinggi hulu dan hilir semakin kecil hal ini disebabkan oleh bentuk penampang saluran dan kemiringan yang tetap. Hasil dari penelitian untuk panjang kolam loncat air pada mercu 0,08 m debit 0,0015 m³/dtk didapatkan 1,19 m sedangkan untuk teoritis pada debit 0,0015 m³/dtk mercu 0,08 m didapatkan 0,2203 m menunjukkan adanya perbedaan antara penelitian di laboratorium dengan perhitungan secara teoritis hal ini dikarenakan tidak adanya endsill pada kolam olak di laboratorium maka panjang kolam loncat air yang terjadi sangat jauh.

Kata Kunci: Kolam loncat air, Kolam olak *vlughter*, Tinggi mercu

ABSTRACT

Water that falls freely in the spillway will move slowly until it becomes a supercritical flow, which results in the formation of a hydraulic jump downstream. The hydraulic jump is used as an energy damper that covers part or all of the pool which is called the olak pool. This study can be carried out through an study of the flow in a small open channel that passes through the spillway with the spillway building model. The purpose of this research is to see the different effects, upstream and downstream on long water in the water jumping pool in the vlughter type overflow building with variations in discharge and to find out the effect of changes in the height of the olak pond lighthouse on long water in the vlughter type spillway building with a fixed discharge. The effect of the difference in height upstream and downstream on the length of the water jumping pool is influenced by the height of the lighthouse which varies with the change in discharge where the higher the lighthouse and the greater the flow rate, the longer the water spring pool occurs and the value of the difference in height upstream and downstream, the smaller this is caused by fixed channel and slope cross-sections. The results of the research for the length of the water jumping pool at the mercu 0,08 m, the discharge of 0,0015 m³ / s, it was found 1,19 m, while for the theoretical one at the discharge of 0,0015 m³ / s, the mercu was 0,08 m, it was obtained 0,2203 m indicating a difference. between research in the laboratory with theoretical calculations, this is because there is no endsill in the olak pond in the laboratory, the length of the water jump pool that occurs is very far

Keywords: Water jumping pool, Pool of olak vlughter, High of lighthouse

Pengaruh Tinggi Mercu terhadap Panjang Ruang Olakan pada Type Vlughter

1. Pendahuluan

Latar Belakang

Air yang jatuh bebas pada pelimpah akan bergerak secara perlahan hingga menjadi aliran superkritis, yang mengakibatkan terbentuknya loncatan hidrolis pada bagian hilir, loncatan hidrolis adalah perubahan jenis aliran dari super kritis ke subkritis. Loncatan hidrolis digunakan sebagai peredam energi yang meliputi sebagian atau keseluruhan kolam yang dinamakan kolam olak.

Kolam olak adalah suatu konstruksi yang berfungsi sebagai peredam energi yang terkandung dalam aliran dengan memanfaatkan loncatan hidraulis dari suatu aliran yang berkecepatan tinggi. Kolam olak sangat ditentukan oleh tinggi loncatan hidraulis, yang terjadi di dalam aliran..

Secara garis besar terdapat beberapa model kolam olak yang dapat digunakan sebagai peredam energi dalam bendung, antara lain kolam olak tipe Bucket, Schoklitch, USBR dan Vlughter.

Perencanaan peredam energi (kolam olak) sangat diperlukan untuk memenuhi persyaratan atau spesifikasi yang diinginkan dan disesuaikan dengan keadaan serta perilaku aliran yang terjadi. Pengkajian tentang hal ini dapat dilakukan melalui suatu penelitian terhadap aliran pada saluran terbuka berukuran kecil yang melewati pelimpah dengan model bangunan pelimpah *type vlughter*.

Perumusan Masalah

Adapun yang menjadi permasalahan dalam proposal ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh beda tinggi antara hulu dan hilir terhadap terhadap panjang kolam loncat air pada bangunan pelimpah *type vlughter* dengan variasi debit?
2. Bagaimana pengaruh perubahan tinggi mercu kolam olak terhadap panjang kolam loncat air pada bangunan pelimpah *type vlughter* dengan debit tetap?.

Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini yaitu:

Untuk mengetahui Kedalaman Kolam Olak Terhadap Loncatan Hidrolis Pada Type Vlughter.

Tujuan diadakannya penelitian ini terkait dengan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh beda tinggi hulu dan hilir terhadap panjang kolam loncat air pada bangunan pelimpah *type vlughter* dengan variasi debit.
2. Mengetahui pengaruh perubahan tinggi mercu kolam olak terhadap panjang kolam loncat air pada bangunan pelimpah *type vlughter* dengan debit tetap.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hidrolika Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Muslim Indonesia. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Laboratorium yang meliputi, pengamatan atau pengukuran terhadap panjang loncatan hidrolis dan kedalaman kolam olak terhadap pelimpah *type vlughter* dengan menggunakan debit yang tetap pada saluran terbuka berbentuk segi empat.

Alat dan bahan yang digunakan dalam menunjang penelitian ini terdiri dari:

- a. Saluran terbuka
- b. Pelimpah *type vlughter* (8 cm, 10 cm, 12 cm)
- c. Lem *silicon* sebagai alat perekat pelimpah.
- d. *Current meter* untuk mengukur kecepatan aliran.
- e. Bola pimpong untuk mengukur kecepatan.
- f. Mistar untuk mengukur ketinggian muka air.
- g. *Stopwatch* untuk mengukur waktu yang digunakan pada debit aliran.
- h. Sekat sedang

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian maka didapatkan data sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil perhitungan beda tinggi pada variasi debit

No.	Tinggi Pelimpah (m)	Debit (m^3/dtk)	Hulu (m)	Hhilir (m)	Z (m)
1	0,08	0,0015	0,128	0,055	0,073
2		0,0020	0,137	0,062	0,075
3		0,0025	0,145	0,068	0,077
4		0,0030	0,147	0,070	0,077
1	0,1	0,0015	0,148	0,050	0,098
2		0,0020	0,156	0,059	0,098
3		0,0025	0,164	0,062	0,102
4		0,0030	0,164	0,064	0,102
1	0,12	0,0015	0,173	0,055	0,118
2		0,0020	0,181	0,063	0,118
3		0,0025	0,189	0,065	0,124
4		0,0030	0,194	0,066	0,128

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan kenaikan beda tinggi aliran pada tinggi pelimpah 0,08 m dengan debit 0,0015 m^3/dtk menghasilkan 0,073 m dan pada debit tertinggi 0,0030 m^3/dtk menghasilkan 0,077 m, dan pada tinggi pelimpah 0,10 m

dengan debit 0,0015 m^3/dtk menghasilkan 0,098 m dan pada debit tertinggi 0,0030 m^3/dtk menghasilkan 0,102 m, dan pada tinggi pelimpah 0,12 m dengan debit 0,0015 m^3/dtk menghasilkan 0,117 m dan pada debit tertinggi 0,0030 m^3/dtk menghasilkan 0,128 m.

Tabel 2 Perhitungan kolam loncat air

No	Q (m^3/dtk)	Tinggi Mercu (m)	a (m)	Y2 (m)	Lj Teoritis (m)	Lj Laboratorium (m)
1	0,0015	0,0800	0,000494	0,0748	0,377	2,29
2	0,0020		0,000759	0,0894	0,451	2,61
3	0,0025		0,001039	0,0969	0,490	2,68
4	0,0030		0,001376	0,1000	0,507	2,74
5	0,0015	0,1000	0,000442	0,0809	0,407	2,60
6	0,0020		0,000664	0,0962	0,485	3,00
7	0,0025		0,000903	0,1080	0,545	3,21
8	0,0030		0,001196	0,1124	0,568	3,29
9	0,0015	0,1200	0,000388	0,0986	0,500	2,96
10	0,0020		0,000605	0,1082	0,544	3,23
11	0,0025		0,000819	0,1167	0,588	3,43
12	0,0030		0,001068	0,1269	0,640	3,54

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan Panjang kolam loncat air yang terendah dapat dilihat pada debit 0,0015 m^3/dtk dan ketinggian 0,08 m yaitu 2,29 m dan panjang kolam loncat air yang tertinggi terdapat pada debit 0,0030 m^3/dtk dan ketinggian 0,12 m yaitu 3,54 m,

sedangkan pada panjang kolam loncat air secara teoritis yang terendah dapat dilihat pada debit 0,0015 m^3/dtk dan ketinggian 0,08 m yaitu 0,377 m dan panjang kolam loncat air tertinggi terdapat pada debit 0,0030 m^3/dtk dan ketinggian 0,12 m yaitu 0,640 m.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa dan pembahasan, maka kami dapat menyimpulkan:

1. Pengaruh beda tinggi di hulu dan hilir terhadap panjang kolam loncat air dipengaruhi oleh tinggi mercu yang bervariasi dengan perubahan debit dimana semakin tinggi mercu dan semakin besar debit pengaliran maka semakin panjang kolam loncat air yang terjadi dan nilai beda tinggi hulu dan hilir semakin kecil hal ini disebabkan oleh bentuk penampang saluran dan kemiringan yang tetap
2. Hasil dari penelitian untuk panjang kolam loncat air pada mercu 0.08 m debit $0,0015 \text{ m}^3/\text{dtk}$ didapatkan 1,19 m sedangkan untuk teoritis pada debit $0,0015 \text{ m}^3/\text{dtk}$ mercu 0.08 m didapatkan 0,2203 m menunjukkan adanya perbedaan antara penelitian di laboratorium dengan perhitungan secara teori hal ini dikarenakan tidak adanya end sill pada kolam olak di laboratorium maka panjang kolam loncat air yang terjadi sangat jauh.

4.2 Saran

Disadari bahwa penelitian ini jauh dari kesempurnaan, sehingga peneliti masih perlu dikaji untuk beberapa kondisi berikut:

1. Untuk pengembangan penelitian selanjutnya disarankan untuk dapat membuat model dengan skala yang lebih baik.
2. Untuk menyempurnakan dan mengembangkan, penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan end sill di kolam olak.

Daftar Pustaka

- Chow, Ven Te. 1997. *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulic)* Terjemahan. Erlangga: Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2013. *Standard Perencanaan Irigasi. Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan Utama (Headworks) KP-02*. Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2013. *Standard Perencanaan Irigasi - Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04*. Jakarta.
- Fitriana, N. 2014. *Analisis Gerusan Di Hilir Bendung Tipe Vlughter (Uji Model Laboratorium)*. Sumatera Selatan.
- Ilmiah, P. 2016. *Pengaruh Variasi Jari-Jari Kolam Olak Tipe Trajectory Bucket Terhadap Loncatan Hidrolis Dan Peredaman*. Surakarta
- Nurjanah, R. A. D. 2014. *Ukur Berbentuk Setengah Lingkaran*. Sumatera Selatan.
- Pangestu, A. D., Amini, S., Astuti, Y., Studi, P., Sipil, T., Indonesia, U. I., Studi, P., Sipil, T., & Indonesia, U. I. 2018. *Studi Gerusan di Hilir Bendung Kolam Olak Tipe Vlughter Dengan Perlindungan Groundsill*. Yogyakarta
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Sumber Daya Air. 2013. *Standard Perencanaan Irigasi - Kriteria Perencanaan Bagian Bangunan KP-04*. Jakarta.
- Triatmodjo, Bambang 2014, *Hidraulika I*. Beta Offset: Yogyakarta.
- Triatmodjo, Bambang 2017, *Hidraulika II*. Beta Offset: Yogyakarta.