

SKRIPSI

ANALISA PENGARUH BUKAAN PINTU SORONG TERHADAP PANJANG LONCATAN AIR MENGGUNAKAN AMBANG PERSEGI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk mengikuti ujian akhir

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)

Pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil



Diajukan oleh :

**KARMILA SARI
91911410141048**

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SINTUWU MAROSO
POSO
2023**

ABSTRAK

Pintu sorong adalah sekat yang dapat diatur bukaanya. Pintu sorong atau biasa disebut pintu air merupakan suatu alat untuk mengontrol aliran pada saluran terbuka. Didalam sistem saluran irigasi, pintu sorong biasanya ditempatkan pada bagian pengambilan dan bangunan bagi sadap balk itu sekunder maupun tersier. Selain itu, alat ini juga dapat digunakan pada industry misalnya di saluran pengolahan atau pembuangan. Bangunan pengatur debit ini sering digunakan oleh karena kemudahan perencanaan dan pengoperasiannya. Dengan tinggi bukaan pintu tertentu maka akan didapatkan debit yang dimaksud. Dengan demikian variasi bukaan pintu akan mempengaruhi debit aliran. Aliran dihilu pintu setelah pintu sorong adalah aliran subkritis. Kemudian, aliran air mengalami percepatan ketika melewati bagian bawah pintu atau sekat. Akibat percepatan yang dialami, aliran berubah secara tiba-tiba dari subkritis menjadi super kritis. Dilokasi yang lebih hilir, aliran akan mengalami semacam shock yang membuatnya kembali menjadi aliran subkritis. Pada lokasi terjadinya perubahan aliran superkritis menjadi aliran subkritis secara tiba-tiba tersebut, akan terjadi peristiwa yang biasa disebut dengan loncatan hidrolis (*hydraulic jump*). Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi bukaan pintu sorong terhadap kecepatan aliran, dan mengetahui pengaruh bukaan pintu sorong terhadap panjang loncatan air dengan menggunakan ambang. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa makin tinggi bukaan pintu sorong kecepatan aliran makin besar, untuk bukaan pintu sorong 0,005 m kecepatan aliran 0,0610 m/detik, bukaan pintu sorong 0,007 m kecepatan aliran 0,0717 m/detik dan bukaan pintu sorong 0,010 m kecepatan aliran 0,0877 m/detikm dan semakin tinggi bukaan pintu sorong maka panjang loncat air yang dihasilkan makin pendek. Loncat air hasil penelitian lebih mendekati persamaan dari Stemana dan USBR.

Kata kunci: bukaan pintu sorong, panjang loncatan air, ambang persegi



ABSTRACT

KARMILA SARI, 2023. "Analysis of the Effect of Sliding Gate Openings on the Length of Water Springs Using a Square Threshold". Supervised by David S.V.L. Bangguna and Pujiono.

The sliding gate is a partition that can be opened. A sliding gate or commonly called a sluice gate is a tool to control flow in an open channel. Sliding doors are usually placed at the intake and building for secondary or tertiary tapping in the irrigation canal system. In addition, this tool can also be used in industry, for example in treatment or disposal channels. This discharge control structure is often used because of the ease of planning and operation. Variation height of the gate opening, the intended debit will be obtained. Thus the variation of the gate opening will affect the flow rate. The flow upstream after the sliding gate is subcritical flow. Then, the water flow accelerates when it passes under the door or partition. As a result of the acceleration experienced, the flow changes suddenly from subcritical to super critical. At a more downstream location, the flow will experience a kind of shock which makes it return to subcritical flow. At the location of the sudden change of supercritical flow to subcritical flow, an event commonly known as a hydraulic jump will occur. The purpose of this study is to find out the effect of sliding gate opening variations on flow velocity, and to find out the effect of sliding gate openings on the length of the water jump using thresholds. The findings of the research obtained that the higher the sliding door opening the greater the flow rate, for a sliding door opening of 0.005 m the flow rate is 0.0610 m/sec, a sliding gate opening is 0.007 m a flow speed is 0.0717 m/s and a sliding gate opening is 0.010 m velocity flow rate of 0.0877 m/secm and the higher the sliding gate opening, the shorter the length of the resulting water jump. Water jump research results are closer to the equation of Stemana and USBR.

Keywords: *sliding gate opening, length of water jump, square threshold*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN JUDUL.....	ii
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah	3
E. Sistematika Penulisan	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Hidrolika Aliran.....	5
1. Aliran tunak (<i>steady flow</i>).....	5
2. Aliran taktunak (<i>unsteady flow</i>).....	6
B. Loncatan Hidrolik (Hydraulic Jump).....	7
1. Sifat Dasar Loncatan Hidrolik.....	9
2. Panjang Loncatan Air.....	10
3. Lokasi Loncatan	11
C. Pintu Sorong	13
D. Debit Aliran	14
E. Ambang Lebar	16
BAB III. METODE PENELITIAN.....	19
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	19
B. Jenis Penelitian dan Sumber Data.....	19
1. Jenis Penelitian	19
2. Sumber Data.....	19
C. Rancangan Model Penelitian	20
1. Alat dan Bahan Penelitian	20

2. Flume.....	23
D. Variabel Penelitian.....	24
E. Prosedur Penelitian	24
F. Analisa Data.....	25
G. Bagan Alur Penelitian.....	26
BAB IV. ANALISIS DAN PEMBAHASAN	28
A. Pengukuran Debit	28
B. Perhitungan Koefisien Debit (C_d).....	29
B. Perhitungan Debit Aliran di Pintu Sorong (Q_g).....	32
C. Perhitungan Jenis Aliran.....	33
1. Untuk bukaan pintu sorong (y_g) = 0,005 m.....	33
2. Untuk bukaan pintu sorong (y_g) = 0,007 m.....	35
3. Untuk bukaan pintu sorong (y_g) = 0,010 m.....	36
D. Panjang Loncatan Air Akibat Ambang Datar.....	40
1. Untuk bukaan pintu sorong (y_g) = 0,005 m.....	40
2. Untuk bukaan pintu sorong (y_g) = 0,007 m.....	41
3. Untuk bukaan pintu sorong (y_g) = 0,010 m.....	42
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pintu sorong adalah sekat yang dapat diatur bukaanya. Pintu sorong atau biasa disebut pintu air merupakan suatu alat untuk mengontrol aliran pada saluran terbuka. Didalam sistem saluran irigasi, pintu sorong biasanya ditempatkan pada bagian pengambilan dan bangunan bagi sadap balk itu sekunder maupun tersier. Selain itu, alat ini juga dapat digunakan pada industry misalnya di saluran pengolahan atau pembuangan. Bangunan pengatur debit ini sering digunakan oleh karena kemudahan perencanaan dan pengoperasiannya. Dengan tinggi bukaan pintu tertentu maka akan didapatkan debit yang dimaksud. Dengan demikian variasi bukaan pintu akan mempengaruhi debit aliran.

Aliran dihilu pintu setelah pintu sorong adalah aliran subkritis. Kemudian, aliran air mengalami percepatan ketika melewati bagian bawah pintu atau sekat. Akibat percepatan yang dialami, aliran berubah secara tiba-tiba dari subkritis menjadi super kritis. Dilokasi yang lebih hilir, aliran akan mengalami semacam shock yang membuatnya kembali menjadi aliran subkritis. Pada lokasi terjadinya perubahan aliran superkritis menjadi aliran subkritis secara tiba-tiba tersebut, akan terjadi peristiwa yang biasa disebut dengan loncatan hidrolik (*hydraulic jump*).

Sebagai akibat adanya loncatan air salah satu masalah yang ditimbulkan adalah terjadinya penggerusan dihilir akibat energy aliran yang tinggi. Guna mengantisipasi bahaya penggerusan tersebut diperlukan adanya pemahaman yang

baik terhadap pola loncatan air yang terjadi pada bangunan air kemudian mencari solusi yang tepat untuk menanggulangi hal tersebut. Salah satu langkah yang dapat diambil yakni dengan pengadaan ambang (sekat). Ambang akan bekerja untuk melemparkan pancaran jauh dari lantai dan akan menaikkan muka air hilir sehingga mengurangi gerusan dibagian hilir saluran.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka kami akan melakukan suatu penelitian mengenai hubungan antar panjang loncatan air terhadap debit aliran dengan menggunakan ambang. Dan selanjutnya kami tuangkan dalam sebuah karya tulis ilmiah sebagai tugas akhir dengan judul

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh variasi bukaan pintu sorong terhadap kecepatan aliran?
2. Bagaimana pengaruh bukaan pintu sorong terhadap panjang loncatan air dengan menggunakan ambang ?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh variasi bukaan pintu sorong terhadap kecepatan aliran.

2. Untuk mengetahui pengaruh bukaan pintu sorong terhadap panjang loncatan air dengan menggunakan ambang.

D. Batasan Masalah

Dalam memberikan penjelasan dari permasalahan guna memudahkan dalam menganalisa, maka terdapat batasan masalah terdiri dari :

1. Jenis saluran yang digunakan adalah model saluran terbuka (*flume*) berbentuk persegi.
2. Percobaan menggunakan 3 variasi bukaan pintu sorong (y_{g1} , y_{g2} , dan y_{g3}).
3. Nilai panjang loncatan air yang digunakan merupakan hasil pengamatan dan analisa.
4. Model pintu sorong yang digunakan berbentuk persegi dengan dimensi 10 cm x 10 cm dengan ketebalan 0,5 cm.
5. Percobaan ini juga menggunakan ambang dengan ketebalan 1 cm yang diletakkan didasar saluran sebelum dilakukan pemasangan pintu sorong diatas ambang.

E. Sistematika Penulisan

Susunan dari sistematika dalam skripsi ini dapat di uraikan sebagai berikut;

BAB I. PENDAHULUAN

Berisi latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tentang teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini, meliputi teori tentang loncatan hidrolis (*hydraulic jump*), penampang saluran terbuka, pintu sorong, dan debit aliran .

BAB III. METODE PENELITIAN

Berisi tentang metode penelitian yang terdiri atas waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan, tahapan penelitian, gambar desain krib, dan bagan alur penelitian.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian yang menguraikan tentang analisa mengenai gerusan pada dasar saluran tanah dengan adanya krib semi permeabel pada saluran sungai bagian luar.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi tentang kesimpulan dan dari hasil penelitian ini, serta saran-saran dari penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, S. T., Abdullah, S. H., & Asihpriyati. (2016). *Kajian Loncatan Hidrolik (Hydraulic Jump) Pada Bukaannya Pintu Air Saluran Irigasi Berbentuk Segi Empat Skala Laboratorium*. Teknik Pertanian Universitas Mataram. Mataram.
- Albas, J., & Permana, S. (2016). *Kajian Pengaruh Tinggi Bukaannya Pintu Tegak (Sluice Gate) Terhadap Bilangan Froude*. Sekolah Tinggi Teknologi Garut. Garut.
- Chow, V. T. (1992). *Hidrolika Saluran Terbuka (Open Channel Hydraulic)*. Erlangga: Jakarta.
- Fahmiahsan, R., Mudjiatko, & Rinaldi. (2018). *Fenomena Hidrolis Pada Pintu Sorong*. Teknik Sipil Universitas Riau. Riau.
- Hidayah, S., & Prihantoko, A. (2017). *Pintu Air Irigasi Elektromekanis Kombinasi Aliran Atas dan Bawah*. Kementerian PUPR. Indonesia
- Kodoatie, R. J. (2002). *Hidrolika Terapan Aliran Pada Saluran Terbuka dan Pipa*. C.V. Andi Offset: Yogyakarta.
- Maricar, F., Riswal, K., & Irawan, R. O. (2016). *Studi ketelitian Bukaannya Pintu Air dan Efisiensi Aliran Pada Daerah Irigasi*. Teknik Sipil Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Triatmodjo, B. 2016. *Hidrolika I*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Triatmodjo, B. 2018. *Hidrolika II*. Yogyakarta: Beta Offset.