

KAJIAN *SYPHON SPILLWAY* SEBAGAI PEREDAM ENERGI

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

Dian Yuanita Saraswati

NIM : D 100 050 012

NIRM : 05.6.106.03010.5.0012

kepada

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2010

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air merupakan sumberdaya alam yang sangat penting bagi makhluk hidup. Ketergantungan manusia dengan air cukup besar bahkan hampir tidak bisa dipisahkan dari air. Guna menjamin kelestarian sumber daya air diperlukan tindakan konservasi air sehingga pemanfaatan air dapat lestari di masa kini dan mendatang. Pada saat sekarang banyak terjadi kerusakan alam yang akan berakibat pada menurunnya konservasi air serta naiknya daya rusak air yang ketika terjadi banjir disebabkan kurang terjaganya keadaan air tersebut.

Berdasarkan UU RI No. 7 tahun 2004 pasal 29 ayat 3, pengendalian daya rusak air dilakukan secara menyeluruh yang mencakup upaya pencegahan, penanggulangan, dan pemulihan. Upaya pencegahan melalui perencanaan pengendalian daya rusak air disusun secara terpadu dan menyeluruh dalam pola pengelolaan sumber daya air. Pengendalian daya rusak air dapat dilakukan pada sungai, danau, waduk dan/atau bendungan, sistem irigasi (Tauvan, 2009).

Efek daya rusak air yang sering terjadi di sungai antara lain di belokan luar sungai, hilir bendung dan gerusan di dekat pilar jembatan. Sebelum aliran air yang melintasi bendung (bangunan pelimpah) aliran air bersifat *subkritik* (kecepatan pelan), pada saat aliran air melewati mercu pelimpah bersifat kritik, dan setelah melewati pelimpah aliran akan mempunyai kecepatan tinggi dalam kondisi superkritik. Kondisi aliran *superkritik* tersebut akan berubah *subkritik* lagi dengan adanya kolam olak. Peristiwa perubahan karakteristik air dari superkritik menjadi subkritik di hilir bendung ditandai dengan peristiwa loncat air di kolam olak bendung. Pada peristiwa loncat air tersebut, terjadi reduksi energi aliran sehingga energi aliran mengecil. Pada perencanaan kolam olak yang baik, efek dari peristiwa loncat air tersebut akan diminimalisir, sehingga aman terhadap gerusan di hilir kolam olak.

Pelimpah sifon merupakan salah satu tipe dari bangunan pelimpah yang berbentuk sistem *conduit*/terowongan tertutup dalam bentuk U terbalik. Sifon dapat pula berupa saluran tertutup dan saluran terbuka. Pelimpah sifon berupa saluran terbuka jika aliran yang melewati tidak penuh yang dalam hal ini sifon hanya berfungsi sebagai pelimpah bebas. Kondisi ini dapat terjadi pada saat tinggi muka air hulu lebih rendah dari elevasi puncak *inlet*. Jika aliran diperbesar sehingga tinggi muka air hulu lebih tinggi dari elevasi puncak *inlet*, kecepatan di dalam sifon bertambah. Jika kondisi ini berlangsung terus dalam arti pada sisi hulu dan hilir sifon berada dalam kondisi tenggelam (*submerged flow*) pada kondisi tertentu aliran sifon merupakan aliran tertutup atau aliran dalam pipa.

Secara umum pelimpah tipe sifon dibentuk dengan lima komponen yaitu lubang masuk (*inlet*), kaki bagian atas/depan (*upper leg*), tenggorokan (*throat*), kaki bagian bawah/ belakang (*lower lag*), dan lubang keluar (*outlet*).

Penggunaan pelimpah sifon masih relatif sedikit, terutama di Indonesia. Penelitian ini berusaha membandingkan efektifitas dari pelimpah sifon pada kondisi aliran tertutup dengan bendung untuk menambah redaman energi di hilir bendung.

B. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan ilmu pengetahuan secara umum antara lain :

1. Dijadikan acuan dalam perencanaan pelimpah sifon sebagai peredam energi dengan kolam olak tipe *solid roller bucket*.
2. Dapat mengetahui kelebihan pelimpah sifon dibandingkan pelimpah biasa.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui perbandingan kehilangan energi di pelimpah sifon dengan pelimpah bendung biasa.
2. Dapat mengetahui pengaruh panjang loncat air dari pengaliran bendung dengan pelimpah yang berbeda.

D. Batasan Masalah

Untuk mempersempit ruang lingkup permasalahan sebagai batasan dalam penelitian ini adalah :

- a. Dasar saluran dianggap kedap air dan tahan erosi
- b. Kemiringan dasar saluran 0,0038
- c. Kekasaran model dan saluran tidak diperhitungkan.
- d. Pengaruh rembesan dan gerusan tidak ditinjau.
- e. Penelitian menggunakan *flume* yang tersedia di laboratorium Hidraulika Fakultas Teknik UMS.
- f. Perencanaan kolam olak menggunakan *solid roller bucket*.
- g. Susunan gerigi terbuat dari kayu dengan tinggi adalah $\frac{8}{10}D$ dan $\frac{3,5}{10}D$,
dan D merupakan tinggi dari lubang sifon yaitu 1 cm.
- h. Sifon terbuat dari kayu dengan modifikasi pelimpah sifon maupun pelimpah biasa.