

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

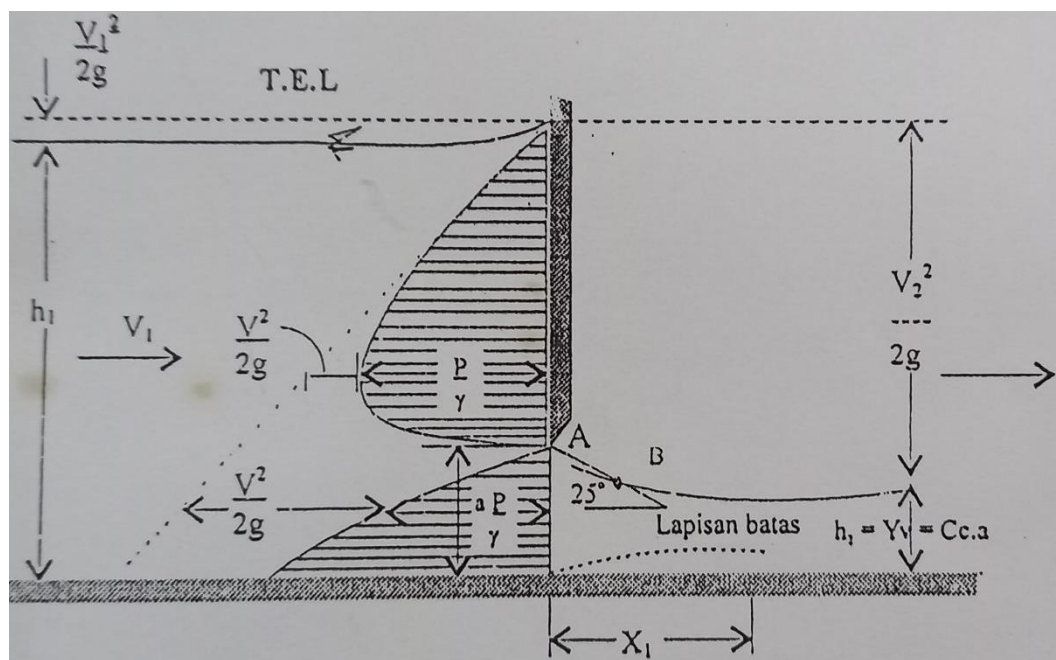
Pintu sorong adalah salah satu bagian konstruksi yang umumnya terletak pada saluran drainase atau saluran irigasi. Pintu sorong berfungsi untuk mengatur aliran debit sesuai dengan bukaan pintu yang ditetapkan. Pintu sorong adalah sekat yang dapat diatur bukaannya untuk mengatur ataupun mengontrol ketinggian muka air pada suatu saluran. Pada saat pintu sorong dioperasikan dengan sistem buka tutup, aliran yang melalui bawah pintu sorong mengalami suatu kondisi aliran yang disebut dengan loncatan hidraulik (*hydraulic jump*). Sistem buka tutup yang dimaksud adalah operasional besar kecilnya bukaan pintu sorong (*sluice gate*). Bukaan pintu ini mempengaruhi karakteristik loncatan hidraulik.

Loncatan hidraulik adalah suatu kondisi berubahnya aliran dari sub kritis menjadi super kritis dan dalam jarak tertentu berubah kembali menjadi sub kritis. Hal inilah yang menyebabkan terbentuknya loncat air. Sebagai akibat adanya loncatan air, salah satu masalah yang ditimbulkan adalah terjadinya gerusan di hilir saluran. Loncatan hidraulik berdasarkan angka Froude dan tipe loncatan terbagi atas 5 (lima) jenis, yaitu loncatan berombak, loncatan lemah, loncatan bergetar, loncatan tetap, loncatan kuat. Loncatan hidraulik berdasarkan jenis aliran terbagi atas 3 (tiga) tipe yaitu sub kritis, kritis, dan super kritis.

Untuk meminimalkan terjadinya permasalahan di hilir saluran akibat loncatan hidraulik, diperlukan struktur tambahan sebagai peredam energi. Peredam energi tersebut dapat ditentukan apabila tipe aliran dan loncatan hidraulik yang terjadi telah diketahui. Oleh karena itu maka perlu dilakukan penelitian tentang angka

Froude, tipe loncatan, dan jenis aliran. Peneliti terdahulu (Sunik, 2001) meneliti tentang simulasi operasi pintu sorong terkait koefisien kontraksi (C_c), koefisien debit (C_d), dan belum meneliti tentang loncatan hidraulik yang terjadi melalui pintu sorong tersebut.

Penelitian ini mengambil judul “Analisis Angka Froude dan Jenis Loncatan Hidraulik pada Aliran Melalui Pintu Sorong di Saluran Sekunder”. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari peneliti terdahulu (Sunik, 2001). Penelitian ini akan menganalisis angka Froude dan tipe loncatan hidraulik. Gambar I-1 menunjukkan ilustrasi pintu sorong, aliran, bukaan pintu, dan loncatan hidraulik yang terjadi.



Gambar I-1 Sketsa Aliran Bebas (*Free Flow*) Melalui Bawah Pintu
Sumber: (Henderson, 1966)

1.2 Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, rumusan masalah yang dapat dimukakan adalah berapa nilai angka Froude dan tipe loncatan hidraulik akibat simulasi bukaan pintu sorong saluran sekunder?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini akan dibatasi pada:

1. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari peneliti terdahulu (Sunik, 2001). Data sekunder yang dimaksud adalah data debit (Q), data tinggi muka air (h_1 dan h_2), dan data kecepatan (v_1 dan v_2) pada saluran 1 (pintu sorong langsung di atas saluran) dan saluran 2 (pintu sorong terletak di atas ambang lebar).
2. Data debit (Q) yang digunakan untuk analisis adalah 10, 15, 20, 25, dan 30 liter/det, dengan variasi bukaan pintu $a_1 = 6, 9, 12$ cm; $a_2 = 12$ cm.
3. Pintu sorong terbuat dari kayu dimensi lebar (b_p) = 50 cm dan tinggi (h_p) = 50 cm.
4. Ambang terbuat dari pasangan beton dimensi lebar (b_a) = 5 cm dan tinggi (h_a) = 3 cm.
5. Aliran pada saluran segiempat dan aliran yang terjadi diasumsikan aliran seragam (Kedalaman, luas aliran, dan kecepatan pada setiap tampang adalah konstan).
6. Analisis hanya berupa angka Froude (F_1) untuk mengklasifikasi tipe loncatan hidraulik

7. Tidak menganalisis sedimen dan volume yang terjadi akibat loncatan hidraulik yang terjadi.
8. Tidak menganalisis kehilangan energi dari loncatan yang terjadi.
9. Tidak membahas Rancangan Anggaran Biaya (RAB) detail saluran.
10. Kecepatan yang diijinkan pada permukaan aliran adalah 2 m/detik.
11. Perbandingan antara skala model dan *prototype* adalah 1:3 (*undistorted*).
12. *Prototipe* berupa saluran datar horizontal segi empat terbuat dari pasangan batu bata diberi acian dengan panjang saluran 1 adalah 5,9 m dan saluran 2 adalah 2,4 m.
13. Penggunaan bahan pada model pintu sorong ini adalah kayu yang diberi cat pada masing-masing sisinya. Model pintu sorong ini tidak mengikuti model di lapangan (yang biasanya menggunakan bahan baja dengan tambahan brons, mekanis penggerak, tuas dan mur, serta roda kemudi) sehingga proses pembukaan dan penutupan secara manual menjadi lebih mudah.
14. Tidak membahas tentang bahan, material penyusun, dan sifat bahan pada pintu sorong.
15. Tidak membahas tentang bilangan Reynold.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan nilai angka Froude dan tipe loncatan hidraulik akibat simulasi bukaan pintu sorong di model saluran sekunder.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Hasil analisis dapat menjadi bahan penelitian lanjutan dan rujukan, khususnya mahasiswa program studi Teknik Sipil UKWK yang mengambil tugas akhir tentang bidang hidrolika.
2. Penelitian ini menggunakan data bukaan pintu 2 = 12 cm. Untuk analisis yang lebih lengkap dan representatif, penelitian selanjutnya disarankan untuk melengkapi data dengan bukaan pintu 2 lainnya yang tersedia pada penelitian Sunik (2001), yaitu 6 cm dan 9 cm.
3. Setelah melengkapi data bukaan pintu pada saluran 2, penelitian selanjutnya dapat membandingkan secara langsung pengaruh variasi bukaan pintu (6, 9, dan 12 cm) terhadap karakteristik loncatan hidraulik pada saluran dengan ambang lebar (saluran 2) dan tanpa ambang lebar (saluran 1). Perbandingan ini dapat mencakup: perbandingan angka froude, perbandingan jenis loncatan hidraulik, dan analisis kehilangan energi.
4. Hasil analisis terkait tipe loncatan hidraulik digunakan sebagai referensi untuk menentukan desain peredam energi.