

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam keilmuan hidrologi terdapat dua macam saluran jika dilihat dari jenisnya, yaitu saluran terbuka dan saluran tertutup. Perbedaan mendasar dari dua jenis saluran tersebut adalah adanya permukaan bebas pada saluran terbuka, sedangkan pada saluran tertutup seluruh penampang dilewati cairan sehingga tidak ada permukaan bebas. Dengan demikian saluran terbuka pada umumnya mempunyai permukaan bebas yang terhubung langsung dengan atmosfer, sehingga memiliki karakteristik aliran yang lebih kompleks karena banyaknya variabel yang terlibat. Meskipun demikian, model saluran terbuka lebih banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari mulai dari selokan rumah tangga hingga kanal sungai, baik yang alami maupun buatan. Pemilihan saluran terbuka seringkali didasarkan pada proses pembangunannya yang sederhana dan biaya yang relatif murah dibandingkan saluran tertutup.

Salah satu parameter pengukuran hidrologi yang penting adalah debit aliran. Dalam sebuah saluran tertutup dengan distribusi kecepatan yang seragam, misalnya pada pipa, maka cukup mudah untuk memperhitungkan debit alirannya. Namun tidak demikian halnya dengan saluran terbuka, salah satunya akibat distribusi kecepatan yang tidak seragam. Kerumitan akan bertambah jika saluran terbuka tersebut terbentuk secara alami, misalnya sungai dengan struktur yang berkelok, kemiringan yang berubah dan faktor penghambat yang beraneka ragam. Saluran terbuka merupakan saluran dimana suatu saluran yang mengalirkan air dengan permukaan bebas. Saluran terbuka mempunyai aliran air yang sejajar tergantung dari jumlah debit air dan bentuk dimensi pada saluran terbuka. Banyak sekali macam-macam saluran terbuka seperti drainase, sungai, gorong-gorong dan lain sebagainya.

Dewasa ini banyak sekali faktor yang dapat menimbulkan ketidakstabilan aliran air pada saluran terbuka salah satunya dari penyempitan dengan beberapa kontur tanah, sampah pada saluran, sehingga pergerakan air mengalami

perubahan pada debit, kecepatan aliran, tinggi muka air. Kenyataan ini perlu mendapat perhatian, hal ini penulis melakukan riset mengenai kasus yang kerap terjadi pada saluran terbuka dengan adanya penyempitan yang bervariasi dan debit yang bervariasi, Riset penelitian ini mencari kehilangan Energy pada saluran terbuka dengan menggunakan model prototype sebagai penyempitan bersudut yang bervariasi dan menggunakan alat ukur debit Thompson V-notch sebagai penunjang penelitian ini. Penyempitan itu sendiri menimbulkan kehilangan energi disuatu saluran terbuka pada kecepatan aliran air dari hulu hingga ke hilir merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya nilai energi. Tinggi rendahnya kecepatan aliran dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kemiringan saluran, lebar saluran, debit air dan lain-lainya. Mengacu pada hukum kontinuitas, kecepatan aliran dapat meningkat bila terjadi peralihan lebar penampang semakin menyempit, bertambahnya kecepatan aliran ini diharapkan dapat meningkatkan nilai energi spesifik aliran.

Sedangkan kehilangan energi sendiri pada saluran terbuka adalah Energi Spesifik yang merupakan konsep dari Energi Spesifik yang sudah dikenalkan oleh *Bakhmetef* pada tahun 1912. Bahwa Energi Spesifik adalah tinggi tenaga pada sembarangampang diukur dari dasar saluran. Dalam skematis dapat ditulis sebagai $E = (V^2 / 2g) + h$, dengan E = Energi Spesifik (cm), V = kecepatan aliran air (cm/detik), g = percepatan gravitasi (9,81 cm/detik) dan h = kedalaman air (cm²). Dengan persamaan diatas kecepatan laju air dan tinggi kedalaman air sangat mempengaruhi hasil dari Energy Spesifik, ketika tinggi kedalaman air besar maka energy yang dihasilkan cukup besar dan juga sebaliknya.

Kehilangan energy sendiri berhubungan dengan $Q = v \times A$ maka rumus energy spesifik menjadi $E = (Q^2/2g A^2) + h$, dengan E= energi Spesifik (cm), h= kedalaman air (cm), A= luas penampang (cm²), g= percepatan grafitasi (cm/detik²), Q = debit (cm³/detik). Dalam hal ini kami akan melakukan tinjauan pada saluran terbuka khususnya kehilangan Energi Spesifik akibat penyempitan dengan kemiringan bersudut. Dari hasil penelitian sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh Bagus (2016) tentang” *Desain Saluran Terbuka Akibat Kehilangan Energy Spesifik Yang Disebabkan Penyempitan Pada Saluran*”

dimana penelitian ini medesain penyempitan dengan saluran model lurus dengan lebar yang bervariasi sehingga aliran pada saluran terbuka memiliki pola dan energi yang berbeda, penelitian ini menggunakan dengan saluran penampang persegi panjang dan menggunakan alat ukur debit *Thompson (V-notch)*, yang bertujuan untuk mengetahui tinggi permukaan air secara bertahap di sepanjang saluran agar dapat digunakan sebagai informasi dalam perencanaan saluran, dalam penelitian dapat dinyatakan bahwa pada debit aliran pada saluran terbuka menunjukkan kedalaman air normal sehingga perbedaan elevasi kemiringan pada saluran dapat terlihat dengan jelas dan menunjukkan tinggi muka air di setiap interval terjadi secara beraturan sehingga metode intergasi numerik yang digunakan dapat terlihat dari beberapa tinggi muka air yang cukup kecil dibandingkan dengan hasil peragaan pada saluran terbuka. Kami mencoba menambahkan dan meyempurnakan hasilnya dengan penambahan sudut terhadap penyempitan yang berjudul “*Pengaruh Kehilangan Energi Akibat Perubahan Saluran Terbuka Dalam Media Prototipe Dengan Kemiringan Bersudut studi kasus di Dam Bago Kecamatan Balung Desa Mlokorejo* “ yang mana penelitian ini meyempurnakan dan menselaraskan pada kasus yang sering terjadi dilapangan. Penambahan desain model protipe pada saluran terbuka dilakukan penyempitan dengan model prototipe saluran bersudut yang bervariasi atau bidang kerucut sama kaki sehingga menimbulkan kehilangan energi, dimana kehilangan energi ini dianalisis perilakunya lebih dalam. Metode penelitian yang akan digunakan experimental yang akan dilaksanakan dilaboratorium Hidrolika Prodi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Berdasarkan uraian-uraian diatas serta bukti-bukti empirik yang ada perlu dilakukan penelitian tentang penyempitan dan mengendalikan energi serta kecepatan pada aliran sehingga dapat diterapkan di saluran irigasi.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana perubahan karakteristik aliran terhadap penyempitan dengan model prototipe yang bervariasi?
2. Bagaimana perubahan dalam saluran terbuka yang memberikan dampak pada Energy Spesifik disebabkan adanya penyempitan yang bervariasi sudut kemiringannya?
3. Seberapa besar pengaruh bila kemiringan dalam kasus penyempitan saluran terbuka disetiap masing-masing sudut?
4. Bagaimana aplikasi studi lapangan tersebut bila terjadi penyempitan bersudut dan debit yang bervariasi?

1.3. Batasan Masalah

Untuk mempermudah pembahasan terkait dengan rumusan masalah yang diajukan serta mengurangi kerancuan dalam pengkajian masalah yang terkandung dalam penelitian tugas akhir ini tidak meluas dan dapat terarah sesuai dengan tujuan dari pembuatan skripsi ini, maka permasalahan yang dibahas dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan model protipe bidang kerucut dengan sudut 6° , 9° , dan 12° .
2. Penillitian menggunakan alat ukur debit *Thomson (V-Notch)* sesuai dengan oleh ISO (1980).
3. Penelitian ini dibatasi menggunakan saluran datar pada saluran terbuka dengan penyempitan bersudut.
4. Media saluran terbuka terbuat dari mika atau kaca dengan dinding halus , pengujian ini dilakukan di Laboratorium Hidrolika Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah JEMBER.

1.4. Tujuan

Tujuan dalam pembuatan alat saluran terbuka pada penyempitan ini sebagai penerapan ilmu langsung terhadap ilmu hidrolika. Hal ini sebelumnya sudah diperoleh di bangku perkuliahan sehingga mahasiswa dapat memantapkan,

meningkatkan, menumbuhkan kembangkan ilmu dalam bidang teknik sipil. Adapun tujuan dalam penelitian pembuatan alat ini adalah :

1. Menganalisa lebih dalam dampak penyempitan pada saluran terbuka sehingga menimbulkan kecepatan aliran yang semakin tinggi maupun rendah.
2. Menganalisa Karakteristik aliran pada penyempitan bersudut yang bervariasi.
3. Menganalisa seberapa besar kehilangan energi spesifik yang terjadi pada saluran terbuka setelah menambahkan penyempitan di saluran tersebut
4. Menganalisa aplikasi teknis studi lapangan berdasarkan penelitian dilaboratorium Universitas Muhammadiyah Jember tentang kasus kehilangan energi akibat penyempitan bersudut dilokasi studi.

1.5. Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan pada penelitian dalam pembuatan alat ini dapat memberikan informasi keilmuan dalam bidang teknik sipil khususnya irigasi dan hidrolika sebagai berikut ;

1. Menambah pengetahuan tentang alat ukur debit aliran dengan model penyempitan saluran.
2. Menambah pengetahuan tentang perilaku aliran akibat adanya penyempitan yang terjadi di saluran terbuka.
3. Agar dapat dijadikan sebagai acuan untuk menentukan dimensi penyempitan

1.6. Ruang lingkup Penelitian

Untuk memperjelas masalah yang akan dibahas dan agar tidak terjadi pembahasan yang meluas atau menyimpang, maka perlu kiranya dibuat suatu batasan masalah. Adapun ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan Laporan Kuliah Kerja Praktek ini, yaitu hanya pada lingkup seputar kegiatan akademik yang ada pada Perguruan Tinggi Raharja. Ruang lingkup yang dibahas dalam laporan ini mengenai bagaimana proses penilaian terhadap suatu

sistem atau pelayanan secara online. Ruang lingkup yang akan dibahas dalam laporan ini mengenai :

1. Peneliti memfokuskan penelitian hanya pada penyempitan bersudut dengan dasar saluran datar, penyempitan menggunakan model prototipe. Hal ini dimaksudkan agar peneliti dapat fokus, sehingga data yang diperoleh valid, spesifik, mendalam dan memudahkan peneliti untuk menganalisis data yang diperoleh.
2. Peneliti melakukan pengukuran secara merata terhadap kasus di lokasi studi lapangan agar dapat menyamakan hasil penelitian di laboratorium dengan hasil penelitian di lokasi lapangan.