

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banjir merupakan salah satu permasalahan yang sering terjadi di wilayah perkotaan, terutama pada daerah yang memiliki kapasitas drainase rendah dan berada di sekitar aliran sungai.

Kota Semarang sebagai ibu kota Provinsi Jawa Tengah merupakan salah satu kota metropolitan dengan dinamika pertumbuhan yang pesat. Kawasan dataran rendah kota Semarang memiliki kerentanan tinggi terhadap permasalahan banjir dan genangan, khususnya pada musim hujan. Kawasan Tenggang – Sringin termasuk wilayah yang kerap mengalami permasalahan genangan banjir akibat kapasitas saluran drainase yang tidak memadai, sedimentasi, kerusakan infrastruktur, serta berkurangnya resapan air. Kondisi tersebut menyebabkan perlunya pembangunan infrastruktur pengendalian banjir yang mampu meningkatkan kapasitas aliran serta melindungi wilayah atau daerah yang sering terdampak banjir. Permasalahan banjir semakin kompleks dengan adanya alih fungsi lahan, bangunan di bantaran saluran, serta tingginya intensitas hujan. Kota Semarang sebagai pusat pertumbuhan ekonomi di Provinsi Jawa Tengah dengan laju pertumbuhan sebesar 6.61%. Dengan jumlah penduduk sekitar 1,7 juta jiwa dan laju pertumbuhan penduduk 0,86% per tahun yang tersebar di 16 Kecamatan dan 177 kelurahan, kebutuhan terhadap infrastruktur yang memadai menjadi semakin penting. Selain itu, laju pertumbuhan ekonomi Kota Semarang yang terus meningkat menuntut tersedianya sarana dan prasarana yang mampu mendukung aktivitas masyarakat dan mengurangi kerugian akibat banjir.

Sebagai upaya mengatasi permasalahan tersebut untuk meningkatkan ketangguhan terhadap resiko banjir, pemerintah melalui Direktorat Jenderal Sumber Daya Air Kementerian Pekerjaan Umum kemudian melaksanakan Proyek Ketangguhan Banjir Perkotaan (*National Urban Flood Resilience Project / NUFReP*) melalui pelaksanaan Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang-Sringin Tahap I. Proyek ini dilaksanakan di wilayah Kelurahan Sawah Besar, Kecamatan Gayamsari dan Kelurahan Muktiharjo Kidul, Kecamatan Pedurungan, Kota Semarang.

Sistem Sungai Tenggang–Sringin merupakan salah satu kawasan vital dalam sistem drainase dan penanggulangan banjir di Kota Semarang. Pertumbuhan kawasan permukiman dan industri yang pesat, perubahan guna lahan, serta fenomena penurunan tanah (*land subsidence*) dan pasang air laut (*rob*) meningkatkan risiko limpasan air laut dan banjir luapan sungai. Untuk mengatasi permasalahan teknis ini, Pemerintah melakukan intervensi melalui Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang–Sringin Tahap I Paket III, salah satu penanganan utamanya difokuskan pada optimalisasi penampang dan tanggul Saluran Sungai Tenggang.

Dalam perencanaan bangunan pengendali banjir, besarnya debit banjir rencana merupakan parameter dasar utama untuk menentukan kapasitas dimensi saluran yang aman. Namun, tingginya intensitas curah hujan ekstrem, perubahan karakteristik hidrologi Daerah Aliran Sungai (DAS), serta pengaruh muka air laut pasang (*backwater effect*) sering kali menyebabkan kapasitas eksisting maupun rancangan penampang sungai tidak memadai untuk menampung debit puncak yang terjadi.

Guna memastikan efektivitas fungsi penampang Saluran Sungai Tenggang, diperlukan evaluasi hidraulika secara komprehensif. Pemodelan komputer berbasis HEC-RAS (*Hydrologic Engineering Center - River Analysis System*) merupakan pendekatan numerik yang andal untuk mensimulasikan profil muka air (*water surface profile*), baik dalam kondisi aliran tetap yang tidak didasarkan oleh waktu (*steady flow*) maupun tidak tetap atau berdasarkan waktu (*unsteady flow*). Melalui simulasi ini, dapat diketahui titik-titik lokasi kritis yang berpotensi mengalami limpasan (*overtopping*), besarnya kecepatan aliran (*velocity*), serta kecukupan jagaan (*freeboard*) penampang eksisting maupun penampang pasca-pengerukan/penataan.

Penelitian ini dilakukan melalui pengolahan data perencanaan dan pengamatan langsung dilapangan dan penelitian ini dibatasi hanya pada analisis debit banjir rencana dan evaluasi kapasitas tampungan Saluran Sungai Tenggang pada Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang–Sringin Tahap I Paket III. Aspek yang ditinjau dalam penelitian ini meliputi analisis aspek hidrologi berupa pos curah

hujan, analisis frekuensi dengan periode kala ulang yang akan digunakan Q2, Q5, Q10, Q25, data curah hujan maksimum dan koefisien Manning yang digunakan sesuai dengan kondisi yang ada di lokasi pekerjaan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Debit Banjir Rencana dan Evaluasi Kapasitas Sungai Menggunakan *Software* HEC-RAS Pada Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang – Sringin, Kota Semarang, Jawa Tengah”. Hasil dari evaluasi ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi teknis mengenai kecukupan penampang saluran serta alternatif penanganan struktural apabila terjadi luapan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Berapa besar debit banjir rencana pada Daerah Aliran Sungai Tenggang untuk periode kala ulang Q2, Q5, Q10, Q25 ?
2. Bagaimana profil muka air dan kapasitas tampungan Saluran Sungai Tenggang saat menerima debit banjir rencana berdasarkan analisis hidrolika dengan simulasi menggunakan *software* HEC-RAS ?
3. Pada Segmen manakah yang terjadi potensi limpasan (*overtopping*) ?
4. Alternatif teknis apa yang relevan diterapkan apabila penampang saluran kondisi eksisting tidak mampu menampung debit banjir rencana ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan umum dilaksanakannya penelitian ini adalah melakukan evaluasi keandalan penampang Saluran Sungai Tenggang dalam menampung debit limpasan air hujan dan pasang surut air laut atau ROB. Adapun tujuan khusus dari dilaksanakannya penelitian ini dijelaskan sebagai berikut :

1.3.1 Tujuan Khusus Penelitian

Tujuan dalam Tugas Akhir tersebut adalah sebagai berikut :

1. Menghitung besarnya curah hujan rencana dan debit banjir rencana pada periode kala ulang Q2, Q5, Q10, Q25.
2. Menganalisis profil muka air dan perilaku hidraulika Saluran Sungai Tenggang

3. Mengidentifikasi lokasi lokasi kritis yang mengalami *overtopping* akibat tidak memadainya kapasitas penampang
4. Merumuskan alternatif berupa rekomendasi penanganan teknis seperti peninggian tanggul, pelebaran atau pengerukan saluran, optimalisasi pompa

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian dalam penulisan Tugas Akhir adalah sebagai berikut :

A. Manfaat Bagi Peneliti

1. Sarana peneliti sebagai penerapan teori yang diperoleh selama periode perkuliahan
2. Menambah wawasan dan pengalaman langsung dalam perencanaan dan menganalisis kapasitas penampang saluran
3. Mengasah kemampuan dalam memahami dan menerapkan pemodelan menggunakan HEC-RAS pada Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang - Sringin

B. Manfaat Bagi Politeknik Pekerjaan Umum

1. Menambah referensi dan literatur akademik mengenai metode perhitungan debit banjir rencana dan evaluasi kapasitas saluran
2. Memberikan kontribusi dalam pengembangan kurikulum berdasarkan temuan terkini mengenai analisis dan evaluasi kapasitas saluran berdasarkan data perencanaan dan pengamatan langsung dilapangan
3. Menjadi bahan kajian atau studi kasus untuk mata kuliah terkait

C. Manfaat Bagi Umum

1. Menjadi bahan evaluasi dan pembelajaran bagi praktisi konstruksi dalam mengantisipasi kendala di lokasi pekerjaan yang serupa terkait evaluasi kapasitas penampang saluran pada proyek konstruksi
2. Sebagai upaya mendukung keberhasilan Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang – Sringin sehingga target pekerjaan tercapai

1.5 Batasan Masalah

Sesuai dengan judul dari tugas akhir ini, maka penulis hanya membatasi pembahasan masalah sebagai berikut

1. Penelitian ini hanya menggunakan data hidrologi berupa data curah hujan pada tiap stasiun hujan yang terdekat dengan lokasi penelitian dan pengamatan langsung dengan melakukan survey di lapangan menggunakan alat *Total Station* untuk memperoleh data *Cross Section* saluran, serta Laporan Analisis Hidrologi dan Hidrolika Konsultan Perencana Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang – Sringin Tahap 1 Paket 3 (tiga)
2. Evaluasi menggunakan data penampang saluran kondisi eksisting dengan periode kala ulang Q2, Q5, Q10, Q25 yang diuraikan hanya terbatas pada tahapan perencanaan proyek.
3. Perbandingan difokuskan pada ruas Saluran Utama Sungai Tenggang yang termasuk dalam lingkup Proyek Pengendalian Banjir Sistem Tenggang – Sringin tahap 1 Paket 3 (tiga).
4. Penelitian ini hanya berfokus pada analisis debit banjir rencana dan evaluasi kapasitas penampang Sungai Tenggang menggunakan HEC-RAS. Sistem pompa tidak menjadi bagian dari analisis, sehingga kapasitas, kinerja, dan pengoperasian pompa tidak diperhitungkan dalam pemodelan