

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Embung Tirawan terletak di Desa Tirawan Kecamatan Pulau Laut Utara, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Pembangunan Embung Tirawan dilaksanakan pada tahun 2016 dan ditujukan untuk memenuhi kebutuhan air baku penduduk di Kecamatan Pulau Laut Utara.

Konstruksi tubuh Embung Tirawan pada awalnya berupa timbunan tanah pilihan dengan pelimpah berpintu dari konstruksi beton bertulang dilengkapi pintu air, pintu pengambilan air baku dan pintu pembilas pada sisi kanan. Penempatan pintu air di atas pelimpah dimaksudkan sebagai pengontrol tinggi muka air di area genangan sehingga volume tampungan dapat dimanfaatkan secara maksimal khususnya di musim kemarau saat intensitas hujan berkurang.

Pada awal bulan Juni tahun 2019 terjadi hujan dengan intensitas yang tinggi di wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara. Kondisi topografi daerah tangkapan Embung Tirawan yang berada di lereng pegunungan dengan tingkat kecuraman alur sungai sedang hingga tinggi menyebabkan waktu konsentrasi aliran banjir yang singkat ke dalam genangan Embung Tirawan.

Pintu pengatur di atas pelimpah saat itu dalam kondisi tertutup sehingga air dalam area genangan akhirnya melimpas di atas daun pintu dan dalam waktu tidak terlalu lama melimpas di atas tubuh embung (*over topping*). Keadaan tersebut menyebabkan tergerusnya timbunan tanah tubuh embung dan akhirnya mengakibatkan keruntuhan tubuh embung. Mengingat fungsi Embung Tirawan yang cukup vital sebagai sumber air baku penduduk di wilayah Kecamatan Pulau Laut Utara maka perlu segera dilakukan rehabilitasi.

Pada penelitian ini direncanakan perbaikan Embung Tirawan dengan memperhatikan kejadian bencana yang telah terjadi. Tubuh Embung Tirawan direncanakan menggunakan bendungan tipe gravitasi dengan material beton siklop sedangkan untuk meningkatkan faktor keamanan Embung Tirawan maka direncanakan pelimpah darurat dengan mempertahankan pelimpah yang sudah ada.

Menurut Pusdiklat SDA (2017), fungsi utama dari bangunan pelimpah

(spillway) adalah membuang kelebihan air waduk, sehingga air tidak melimpas puncak bendungan (overtopping) yang dapat membahayakan bendungan, terutama bendungan tipe urugan tanah.

Pelimpah darurat didesain untuk memberikan perlindungan tambahan terhadap peluapan bendungan dan dimaksudkan untuk digunakan pada kondisi ekstrim seperti kesalahan operasi atau tidak berfungsinya pelimpah utama atau kondisi darurat lain atau pada waktu terjadinya banjir yang sangat besar, atau Banjir Maksimum Boleh Jadi. Seperti juga pada pelimpah tambahan (auxiliary), maka pada pelimpah darurat di perkenankan terjadi kerusakan struktur dan atau erosi sampai tingkat yang di iijinkan, akibat pengeluaran air sampai dan termasuk debit desain, Pusklat SDA (2017).

SNI 3432 (2020) menyebutkan bahwa kapasitas pelimpah pada bendungan urukan ditetapkan dengan melakukan analisis penelusuran banjir desain yang dimulai pada muka air waduk normal atau pada puncak mercu pelimpah untuk bendungan tanpa pintu. Untuk bendungan dengan pelimpah berpintu kondisi awal routing dimulai dari control water level yang dihasilkan dengan cara trial-error dengan model operasi sampai didapatkan tinggi operasi yang optimal. Untuk bendungan kombinasi (bendungan tanpa pintu dan berpintu), penelusuran dimulai pada elevasi puncak mercu pelimpah. Banjir desain bendungan beton direncanakan dengan kala ulang 1000 tahun (Q_{1000}) dengan kapasitas pelimpah minimal $1,25 \times Q_{100}$.

Pelimpah darurat direncanakan untuk dapat mengalirkan debit banjir awal pada saat pintu pengatur di atas pelimpah lama tertutup sehingga akan tersedia waktu yang cukup untuk membuka pintu pengatur untuk melewatkan debit banjir puncak melalui kedua pelimpah dengan aman. Di lain sisi, elevasi pelimpah darurat dirancang agar dapat menampung volume air yang maksimal sehingga dapat meningkatkan cadangan air baku pada saat musim kemarau.

Perancangan pelimpah darurat meliputi beberapa faktor yang saling berpengaruh dan bersifat kompleks. Dengan demikian diperlukan pendekatan yang efektif dan efisien dalam perencanaan pelimpah darurat yaitu dengan menggunakan pemodelan system dinamik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana merencanakan pelimpah darurat sesuai Tata cara penetapan banjir desain dan kapasitas pelimpah untuk bendungan, SNI 3432-2020 ?
2. Bagaimanakah kombinasi yang optimal antara pelimpah darurat dan pelimpah utama berpintu untuk memperoleh tampungan waduk yang optimum dengan analisa dinamik?
3. Bagaimana sistem operasi bukaan pintu pelimpah utama untuk optimalisasi tampungan dan kondisi darurat?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merencanakan pelimpah darurat sesuai Tata cara penetapan banjir desain dan kapasitas pelimpah untuk bendungan, SNI 3432-2020.
2. Merencanakan kombinasi pelimpah darurat dan pelimpah utama berpintu agar diperoleh tampungan waduk yang optimum dengan analisa dinamik.
3. Merencanakan sistem operasi bukaan pintu pelimpah utama untuk optimalisasi tampungan dan kondisi darurat.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui perencanaan pelimpah darurat sesuai Tata cara penetapan banjir desain dan kapasitas pelimpah untuk bendungan SNI 3432-2020.
2. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi perancangan pelimpah darurat.
3. Memperoleh dimensi dan elevasi pelimpah darurat tanpa pintu yang optimal.
4. Memperoleh data sistem operasi pintu pelimpah utama untuk kegiatan Operasi dan Pemeliharaan Embung Tirawan.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Perancangan pelimpah darurat mengacu pada kondisi tubuh Embung Tirawan setelah mengalami keruntuhan dan data sekunder berdasarkan data teknis pasca pelaksanaan konstruksi.

2. Perencanaan pelimpah darurat sesuai Tata cara penetapan banjir desain dan kapasitas pelimpah untuk bendungan SNI 3432-2020.
3. Perencanaan pelimpah darurat terbatas pada perencanaan dimensi dan elevasi mercu pelimpah.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang disajikan dalam Penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN :

Berisi tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, Sistematika Penulisan, dan Lokasi Penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA :

Berisi tentang studi awal, Analisis Hidrologi, Bangunan Pelimpah, Lengkung Kapasitas Waduk, Penelusuran Banjir Lewat Waduk (Flood Routing), Model Simulasi, Pemodelan Sistem, Pemodelan Sistem Dinamik, Hasil-hasil penelitian terdahulu dan Keterbaharuan penelitian ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN :

Berisi Diagram Metodologi, Identifikasi Kondisi dan Permasalahan, Studi Literatur, Pengumpulan Data dan Analisis Data, Identifikasi Variabel, Penyusunan Model, Formulasi Model, Verifikasi dan Validasi Model, Penyusunan Skenario, Analisis dan Interpretasi serta Kesimpulan dan Saran.

BAB IV ANALISIS DATA, FORMULASI DAN SKENARIO MODEL :

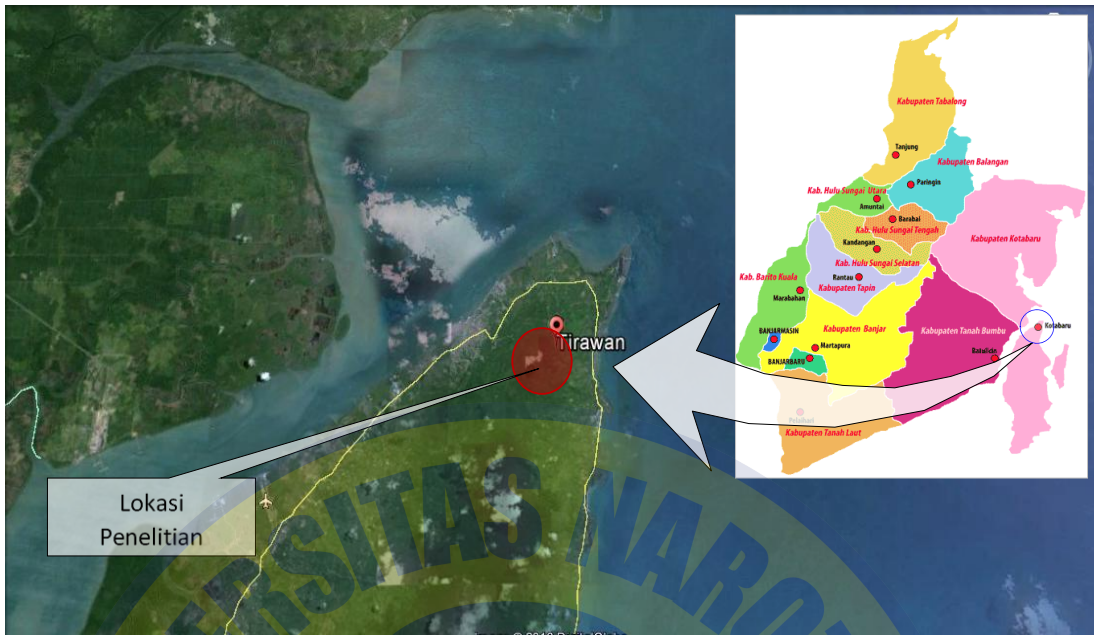
Berisi tentang Deskripsi Permasalahan, Analisis Data, Identifikasi Variabel, Causal Loop Diagram, Stock And Flow Diagram, Verifikasi dan Validasi Model serta Rancangan Skenario dan Analisis Hasil.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN :

Berisi tentang Kesimpulan dan Saran dari Hasil Penelitian.

1.7 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian secara administrasi terletak di Desa Tirawan Kecamatan Pulau Laut Utara Kabupaten Kotabaru Provinsi Kalimantan Selatan dengan koordinat geografis pada $3^{\circ} 14' 44,43''$ LS - $116^{\circ} 14' 41,90''$ BT. Peta lokasi pekerjaan disajikan pada gambar berikut :



Gambar 1.1. Lokasi Penelitian (Sumber : *Google Earth Pro*)

