

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bendungan Digoel adalah sebuah bendungan yang akan dibangun di Kabupaten Boven Digoel, Provinsi Papua. Letak bendungan tersebut dekat dengan perbatasan antara Indonesia dan Papua Nugini. Wilayah ini sangat penting diperhatikan fasilitas infrastrukturnya agar pembangunan Indonesia dapat terjadi secara adil dan merata.

Manfaat dari dibangunnya Bendungan Digoel, yaitu sebagai sumber air untuk irigasi dengan luas potensial 6.090 Ha. Manfaat lainnya adalah sebagai sumber air baku untuk masyarakat sekitar dengan kapasitas 32,25 liter/s, dan sebagai pembangkit listrik dengan total bangkitan listrik yang direncanakan sebesar 13,96 MW.

Pembangunan infrastruktur seperti bendungan diharuskan memiliki aspek perencanaan dan keamanan yang baik. Berdasarkan jenis materialnya Bendungan Digoel termasuk dalam jenis bendungan urugan tanah, hal tersebut membuat desain pelimpah harus direncanakan secara matang, karena apabila pelimpah tidak dapat melimpahkan debit banjir secara aman, maka limpasan banjir akan menyebabkan erosi pada tubuh pelimpah dan tubuh utama bendungan akibat *overtopping*. Kegagalan struktur bendungan akibat kegagalan perencanaan dapat menimbulkan kerugian yang besar untuk masyarakat sekitar, salah satu penyebabnya karena bendungan memiliki tampungan air yang besar, sehingga apabila tampungan air tersebut melimpas secara tiba-tiba dapat menimbulkan bencana banjir bandang yang membuat kerugian baik secara materil maupun hilangnya korban jiwa.

Pengkajian hidraulik mengenai pelimpah Bendungan Digoel perlu karena bahaya terbesar pada bendungan tipe urugan adalah limpasan yang melewati tubuh bendungan dapat menyebabkan longsor pada lereng hilir yang dapat menyebabkan kemungkinan terjadinya jebol. Pelimpah Bendungan Digoel memiliki desain bangunan pelimpah yang harus memperhitungkan kondisi topografi wilayah di sekitarnya. Desain saluran pelimpah di Bendungan Digoel

cukup panjang yaitu kurang lebih 400 m dengan tipe pelimpah terbuka dengan ambang tetap, dengan kondisi tersebut perlu dilakukan pengkajian secara lebih mendetail mengenai desain pelimpahnya berdasarkan aspek hidraulik, untuk memastikan debit banjir rencana yang didesain dapat melimpas secara sempurna tanpa membahayakan keamanan bendungan dan tanpa merusak bangunan pelimpah, baik akibat pola aliran maupun gerusan yang terjadi.

Ancaman bahaya dari kegagalan struktur, serta persyaratan dari komisi keamanan bendungan, membuat pemilik proyek yaitu Balai Wilayah Sungai (BWS) Papua Merauke, diharuskan untuk melakukan pengujian pelimpah bendungan. Pengujian mengenai keamanan pelimpah bendungan, secara umum dapat dilakukan dengan dua cara yaitu pemodelan secara fisik atau secara numerik. Kelebihan pemodelan fisik dibandingkan numerik yaitu hasil yang didapat lebih baik karena segala macam keadaan bisa dimodelkan, berbeda dengan pemodelan numerik yang hanya bisa memodelkan apabila terdapat persamaan matematis yang dapat dimodelkan, sehingga pada pengujian ini diputuskan untuk melakukan pengujian berdasarkan model fisik.

Pihak yang melakukan kegiatan pengujian model fisik pelimpah Bendungan Digoel adalah Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya (Puslitbang SDA) Bandung. Pengujian di Puslitbang SDA mendapatkan hasil berupa kondisi hidraulik pelimpah ketika dialirkan debit banjir rencana, namun hasil pengujian tersebut tidak dilakukan analisis secara teoritis, sehingga pada skripsi ini dilakukan perhitungan agar dapat dibandingkan antara hasil pemodelan dan analisis secara teoritis. Selain itu hasil pengujian dan perhitungan nantinya dibandingkan dengan persyaratan kriteria perencanaan, sehingga dapat ditentukan apakah desain yang telah dibuat telah aman atau tidak berdasarkan aspek hidraulik.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat dirumuskan dari kegiatan penelitian ini adalah.

1. Pelimpah bendungan memiliki desain saluran yang landai karena menyesuaikan dengan kontur tanah di sekitar bendungan, sehingga perlu dicek kecepatan aliran yang melimpas terjadi secara seragam atau tidak.

2. Tipe pelimpah yang digunakan adalah tipe pelimpah terbuka dengan ambang tetap, sehingga perlu dicek apakah ketika air masuk ke saluran pelimpah, terjadi aliran silang atau tidak pada saluran tersebut.
3. Elevasi tinggi air di atas mercu pelimpah akibat debit Q_{PMF} perlu dicek apakah sudah sesuai dengan nilai yang dipersyaratkan atau tidak, untuk memastikan tidak terjadinya luapan air di atas tubuh bendungan.
4. Jenis pelimpah terbuka dengan ambang tetap membuat perlu adanya pengecekan profil aliran yang terjadi apakah terjadi luapan air atau tidak.
5. Efektifitas peredam energi perlu dicek, apakah mampu mengurangi gerusan lokal di hulu pelimpah bendungan atau tidak.
6. Dampak Degradasi terhadap efektifitas peredam energi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengkaji desain hidraulik pelimpah bendungan berdasarkan aspek hidraulik sesuai desain rencana *Detail Engineering Design* (DED). Proses analisis dilakukan dengan menggunakan data hasil uji model fisik dan perhitungan secara teoritis, sehingga dapat disimpulkan dengan desain pelimpah awal, debit banjir dapat mengalir secara aman atau tidak. Apabila dari desain tersebut terdapat bagian yang belum sempurna maka dilakukan perubahan desain sehingga didapatkan desain pelimpah bendungan yang memenuhi syarat perencanaan baik keamanan, fungsi, serta kegunaannya.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan kepastian mengenai aman atau tidaknya desain pelimpah yang rencananya akan dibangun. Apabila dalam desain tersebut terdapat hasil pengujian yang kurang baik berdasarkan aspek hidraulik, maka dibuat rekomendasi kepada BWS Papua Merauke selaku pemilik proyek untuk mempertimbangkan opsi yang dapat dilakukan demi meningkatkan keamanan bendungan berdasarkan aspek hidraulik.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan adalah pengkajian mengenai desain hidraulik dari pelimpah Bendungan Digoel, namun dalam pengkajian tersebut hanya dibatasi pada salah satu sarana pendukung dari bangunan tersebut yaitu bangunan pelimpah (*spillway*). Pengkajian mengenai desain hidraulik didasarkan buku referensi, sedangkan data pengamatan dan percobaan diperoleh berdasarkan pengujian yang dilaksanakan di Laboratorium Hidraulik, Balai Litbang Bangunan Hidraulika dan Geoteknik Keairan, Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Air, Bandung.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan dari kegiatan penelitian sesuai masalah yang telah dirumuskan, penelitian ini memiliki sistematika penulisan tiap bab sebagai berikut: Bab I PENDAHULUAN berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan yang dipakai

Bab II STUDI PUSTAKA berisi tentang bendungan, bangunan pelimpah, mercu, peredam energi, model fisik, dan kriteria perencanaan hidraulik

Bab III METODE PENELITIAN berisi tentang diagram alir penelitian, kriteria desain, perumusan masalah, studi pustaka, pengumpulan data berupa dimensi bendungan dan debit *outflow* pelimpah, pembuatan model fisik, uji model, analisis hasil uji model fisik, dan rekomendasi

Bab IV HASIL DAN PEMBAHASAN berisi tentang lokasi perencanaan, panyajian data, pembuatan model fisik, pengujian model fisik, analisis hasil uji model fisik, uji degradasi dasar sungai, dan rekomendasi desain yang dipilih.

Bab V KESIMPULAN DAN SARAN berisi tentang kesimpulan yang didapat selama penelitian dan saran untuk penelitian di masa mendatang.