

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki karakteristik geografis dengan potensi ketersediaan sumber daya air, yang tercermin dari banyaknya sungai mengalir di berbagai pulau, seperti Bengawan Solo, Citarum, dan Mahakam. Sungai-sungai tersebut memiliki fungsi penting dalam mendukung kegiatan sosial dan perekonomian masyarakat, baik sebagai penyedia air baku, sarana penunjang pertanian melalui sistem irigasi, sumber energi listrik tenaga air, maupun sebagai pengendali limpasan banjir. Meskipun demikian, pengelolaan dan pemerataan pemanfaatan air belum sepenuhnya berjalan optimal. Ketika musim kemarau tiba, sejumlah daerah masih mengalami kekurangan pasokan air, sementara pada musim penghujan debit aliran permukaan meningkat signifikan yang berpotensi menyebabkan bencana banjir.

Sungai Way Apu di Kabupaten Buru, Provinsi Maluku, memiliki aliran sungai yang bermanfaat bagi ketersediaan air di wilayah sekitarnya dan dapat dimanfaatkan oleh lingkungan disekitar aliran sungai. Way Apu memiliki daerah aliran sungai (DAS) dengan rasio sekitar 586,20 km² dan menjadi sumber utama penyediaan air bagi masyarakat. Kabupaten Buru sendiri menyimpan potensi pengembangan irigasi yang signifikan karena sekitar dua pertiga wilayah Pulau Buru berupa lahan pertanian. Kondisi ini menempatkan kawasan tersebut sebagai salah satu daerah yang berkontribusi dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Untuk memaksimalkan potensi tersebut, pemerintah merencanakan pembangunan Bendungan Way Apu yang ditujukan melayani areal irigasi sekitar 10.000 hektar. Selain itu, pembangunan Bendung Suplesi Way Apu beserta jaringan irigasinya diharapkan dapat meningkatkan kualitas layanan irigasi hingga mencapai kategori premium serta memanfaatkan debit sungai secara lebih optimal.

Sebagai komponen utama dalam sistem irigasi, bendung tetap perlu dirancang dengan pendekatan hidraulik yang komprehensif agar dapat berfungsi secara aman dan efektif. Proses perencanaan tidak hanya berfokus pada pemenuhan kebutuhan debit untuk keperluan irigasi, tetapi juga harus mempertimbangkan kemampuan bangunan dalam mengalirkan debit banjir tanpa menimbulkan potensi luapan.

Mengacu pada pedoman (Ditjen SDA) melalui Kriteria Perencanaan Bendung Tetap (KP-02), bangunan bendung yang dibangun pada sungai utama harus direncanakan agar mampu melewati debit banjir rencana secara aman, tanpa menimbulkan limpasan berbahaya maupun mengganggu kinerja bangunan pengambilan. Ketentuan ini bertujuan untuk mencegah potensi kerusakan struktur serta menjaga fungsi bendung tetap optimal.

Dalam implementasinya, analisis hidraulik mencakup penilaian kapasitas penampang sungai, penentuan elevasi MAB di kedua sisi hulu dan hilir, evaluasi dimensi serta tinggi mercu, hingga perencanaan bangunan peredam energi seperti kolam olak dan lantai pelindung (*apron*). Selain itu, perlu dilakukan analisis terhadap kemungkinan terjadinya gerusan akibat peningkatan kecepatan aliran saat debit banjir rencana (Q_{100}) terjadi. Apabila kriteria hidraulik tidak terpenuhi, maka dapat berdampak pada berkurangnya stabilitas bangunan, terganggunya sistem irigasi teknis, bahkan meningkatnya potensi banjir di kawasan sekitar bendung.

Atas dasar tersebut, penelitian ini disusun dengan judul “Analisis Hidraulika Bendung Suplesi Way Apu Kabupaten Buru sebagai Salah Satu Tahapan dalam Perencanaan Bangunan Bendung” dengan objek kajian pada Way Apu. Penelitian ini bertujuan menghasilkan rancangan bangunan yang memenuhi ketentuan hidraulik secara aman, andal, dan efisien. Hasil yang diperoleh diharapkan dapat menjadi referensi teknis dalam perencanaan bendung di Sungai Way Apu maupun pada sungai lain dengan karakteristik yang sejenis.

1.2 Batasan Masalah

Supaya pembahasan dalam tugas akhir bidang pengembangan sumber daya air ini tetap fokus dan tidak menyimpang dari tujuan utama penelitian, maka batasan kajian ditetapkan pada beberapa aspek tertentu sebagai ruang lingkup pembahasan berikut:

1. Analisis hidrologi pada studi ini diarahkan untuk menetapkan debit banjir rencana, yang berfungsi sebagai variabel fundamental dalam perhitungan serta perancangan hidraulik struktur bendung. Pembahasan terkait kebutuhan air irigasi maupun analisis ketersediaan air tidak termasuk dalam cakupan penelitian.

2. Perencanaan hidraulik mencakup penetapan elevasi serta dimensi mercu (tinggi dan lebar), penentuan ukuran bangunan penguras, serta perhitungan dimensi pintu pengambilan (intake) guna memenuhi debit irigasi yang telah direncanakan. Selain itu, direncanakan pula lantai pelindung (apron). Sementara itu, bangunan peredam energi berupa kolam olak hanya dibahas pada aspek analisis karakteristik loncatan hidraulik di bagian hilir bendung dengan mengacu pada standar KP Irigasi.
3. Penelitian ini tidak mencakup perencanaan struktur secara rinci pada bangunan peredam energi. Perhitungan seperti perencanaan penulangan, penentuan ketebalan pelat, maupun analisis stabilitas terhadap guling, geser, serta daya dukung tanah tidak menjadi bagian dari kajian ini.

1.3 Rumusan Masalah

Perencanaan hidraulik suatu bendung harus melalui rangkaian analisis yang tersusun secara sistematis dan dilakukan dengan ketelitian tinggi, sehingga rancangan yang dihasilkan tidak hanya mampu berfungsi secara optimal dalam melayani kebutuhan air, tetapi juga memenuhi persyaratan keselamatan struktur terhadap berbagai variasi kondisi aliran, baik pada debit normal maupun debit banjir rencana. Setiap tahapan analisis perlu mempertimbangkan aspek teknis dan kriteria perencanaan yang berlaku agar tidak terjadi kegagalan fungsi maupun kerusakan bangunan di kemudian hari. Ruang lingkup pembahasan dalam Tugas Akhir ini mencakup beberapa parameter teknis sebagai berikut:

1. Berapakah debit banjir rencana yang layak ditetapkan sebagai parameter utama dalam perencanaan hidraulik bendung tetap di Sungai Way Apu?
2. Bagaimanakah penentuan elevasi dan dimensi komponen utama bendung, yang meliputi tinggi dan lebar mercu, lebar bangunan penguras, serta perencanaan bangunan peredam energi seperti kolam olak dan lantai apron, agar struktur mampu mengalirkan debit banjir rencana secara aman tanpa menimbulkan potensi kerusakan?
3. Bagaimanakah penetapan dimensi pintu pengambilan (intake) sehingga debit yang disalurkan dapat memenuhi kebutuhan irigasi di kawasan Way Apu secara efektif dan berkelanjutan?

1.4 Tujuan Penelitian

Tugas akhir pengembangan sumber daya air ini bertujuan untuk mencapai beberapa sasaran utama diantaranya:

1. Menganalisis debit banjir rencana pada Way Apu secara terstruktur guna memperoleh data hidrologi yang representatif bagi kebutuhan desain hidraulik bangunan bendung.
2. Menentukan elevasi serta dimensi komponen utama bendung, seperti tinggi dan lebar mercu, lebar bangunan penguras, serta merencanakan bangunan peredam energi berupa kolam olak dan lantai apron, agar bangunan mampu melewati debit banjir rencana secara aman sesuai dengan kriteria hidraulik yang berlaku.
3. Menentukan dimensi pintu pengambilan (*intake*) agar debit air yang disalurkan mampu memenuhi kebutuhan irigasi teknis pada Daerah Irigasi Way Apu secara optimal, terukur, dan tetap terkendali sesuai kapasitas rencana.

1.5 Kegunaan Penelitian

1.5.1 Kegunaan Ilmiah

Secara akademik, besar harapan tugas akhir pengembangan sumber daya air ini berkontribusi dalam memperkuat kajian di bidang teknik sumber daya air, khususnya terkait penerapan prinsip serta standar perencanaan bangunan air yang berlaku di Indonesia. Studi ini mencerminkan implementasi konsep hidraulika aliran terbuka dalam perancangan elemen utama bendung dengan mengacu pada pedoman perencanaan irigasi KP-02. Melalui pendekatan tersebut, penelitian tidak hanya difokuskan pada perhitungan hidraulik, tetapi juga pada pemahaman karakteristik perilaku aliran sungai pada daerah aliran dengan cakupan wilayah yang relatif luas.

Setelah itu, hasil tugas akhir ini diharapkan dapat menambah khazanah literatur ilmiah terkait analisis profil muka air dan perubahan energi aliran pada bangunan pelimpah. Temuan yang diperoleh juga berpotensi menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya yang membahas karakteristik hidraulik sungai di wilayah Kepulauan Maluku, sehingga dapat menunjang

pengembangan ilmu pengetahuan dan praktik perencanaan bangunan air secara berkelanjutan pada waktu yang akan datang.

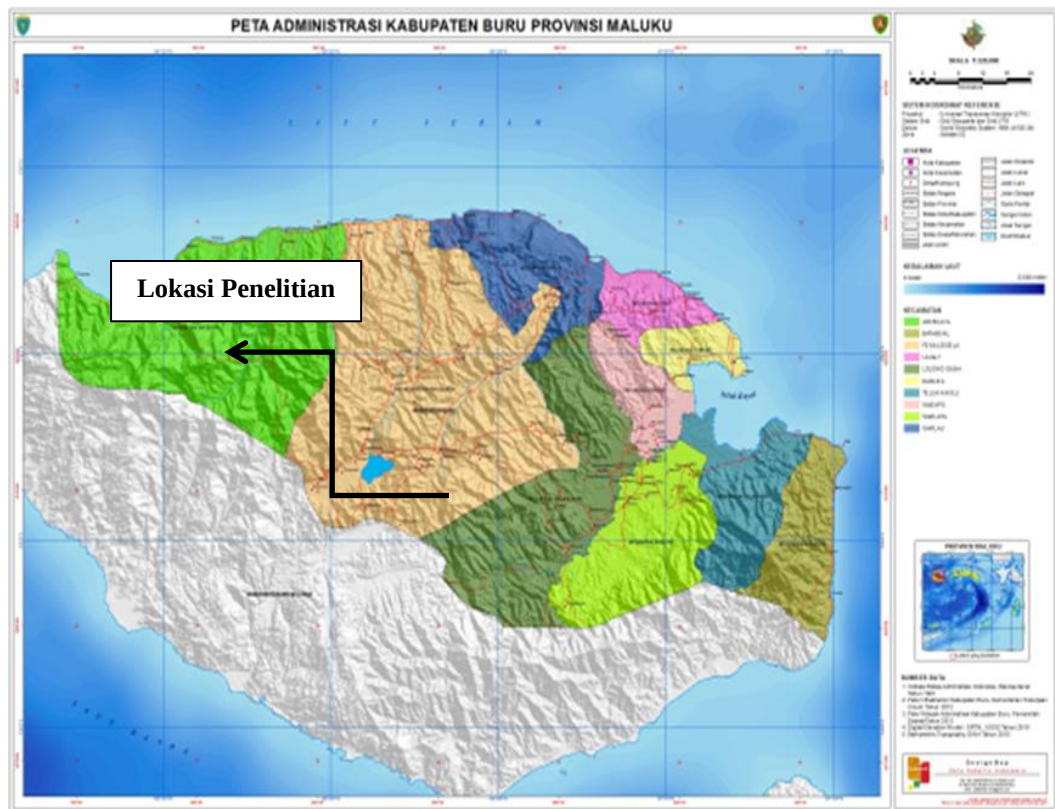
1.5.2 Kegunaan Terapan

Secara praktis, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan nyata dalam merencanakan Bendung Suplesi Way Apu agar pengelolaan air di Kabupaten Buru lebih optimal. Perhitungan dimensi mercu, pintu penguras, dan pintu pengambilan yang dihasilkan bertujuan untuk memastikan air irigasi dapat tersalurkan dengan baik serta menjamin bangunan tetap aman saat dilewati debit banjir. Selain itu, desain kolam olak dan lantai apron yang tepat akan membantu meredam kekuatan air banjir, sehingga dasar sungai tidak mudah rusak atau tergerus. Hasil analisis ini juga dapat digunakan oleh instansi terkait sebagai data dasar untuk melanjutkan perencanaan ke tahap desain struktur dan perhitungan stabilitas bendung.

1.6 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa Wap Salit, Kecamatan Lolong Guba, Kabupaten Buru, Provinsi Maluku. Secara geografis, Kecamatan Lolong Guba terletak pada $3,39^{\circ}$ - $3,55^{\circ}$ Lintang Selatan dan $126,95^{\circ}$ - $126,77^{\circ}$ Bujur Timur. Berdasarkan posisi administratif, Kecamatan Lolong Guba memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut :

- Sebelah Utara : Kecamatan Wacapo
- Sebelah Selatan : Kecamatan Waesama, Kabupaten Buru Selatan
- Sebelah Barat : Kecamatan Fena Leisela
- Sebelah Timur : Kecamatan Waelata.



Gambar 1. 1. Peta Administasi Kabupaten Buru Provinsi Maluku



Gambar 1. 2. Peta Lokasi Rencana Bendung Suplesi Way Apu

(Sumber : PT. Oseano Adhitaprasarana)

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan Tugas Akhir ini mengikuti kaidah penulisan ilmiah yang disusun secara komprehensif dan berkesinambungan. Secara garis besar, laporan penelitian ini terbagi ke dalam lima bab utama yang saling terintegrasi, meliputi pendahuluan, tinjauan pustaka, metodologi penelitian, analisis dan pembahasan, serta kesimpulan dengan uraian sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Teknis dalam Tugas Akhir beserta uraian mengenai permasalahan pokok yang menjadi fokus kajian. Di dalamnya juga dipaparkan tujuan penelitian, batasan masalah untuk menjaga agar pembahasan tetap terarah, manfaat penelitian dari aspek akademik dan praktis, serta sistematika penulisan sebagai gambaran menyeluruh struktur laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Studi Pustaka analisis hidraulika bendung. Pembahasan meliputi konsep bendung dalam sistem irigasi, teori hidrologi mulai dari pengolahan data curah hujan hingga penentuan debit banjir rencana, serta prinsip aliran pada bangunan air. Selain itu, diuraikan pula karakteristik aliran di bagian hulu dan hilir, fenomena loncatan hidraulik, serta perencanaan bangunan peredam energi seperti kolam olak dan apron. Bab ini merujuk pada standar dan pedoman teknis yang berlaku, termasuk SNI serta pedoman KP Irigasi dan KP-02 yang diterbitkan Dirjen SDA.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang diterapkan dalam pelaksanaan Tugas Akhir, mulai dari penentuan lokasi dan waktu studi, identifikasi jenis serta sumber data yang digunakan, hingga teknik pengumpulan dan pengolahan data. Selain itu, dijelaskan pula parameter hidrologi dan hidraulik yang dianalisis, prosedur perhitungan debit banjir rencana berdasarkan metode yang dipilih, serta tahapan analisis hidraulika bendung yang dilakukan secara sistematis. Dengan penyusunan metodologi yang terstruktur dapat membuat pembahasan lebih baik.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil perhitungan yang disertai dengan analisis dan interpretasi teknis terhadap seluruh data penelitian. Pembahasan dimulai dengan analisis hidrologi guna menetapkan debit banjir rencana sebagai parameter utama. Tahapan selanjutnya mencakup analisis hidraulik yang meliputi konfigurasi tipe dan elevasi mercu, pemilihan tipe bangunan pembilas, serta perhitungan lebar efektif mercu (Be). Uraian pembahasan kemudian dilanjutkan dengan penentuan tinggi muka air di atas mercu (H_a), evaluasi elevasi dinding banjir, hingga perencanaan dimensi bangunan pengambilan (intake). Sebagai bagian akhir, dilakukan analisis loncatan hidraulik untuk menetapkan tipe peredam energi yang optimal berdasarkan kedalaman air konjugasi serta karakteristik aliran yang terjadi.

BAB V PENUTUP

Bab ini merumuskan kesimpulan yang ditarik dari hasil analisis komprehensif terhadap perencanaan hidraulik Bendung Suplesi Way Apu di Kabupaten Buru. Selain menyajikan simpulan teknis, bagian ini juga memaparkan saran serta rekomendasi yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan dalam tahap perencanaan lanjutan maupun sebagai referensi bagi studi mendatang dengan ruang lingkup yang serupa.