

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bendungan merupakan salah satu sarana multifungsi yang berperan penting bagi keberlangsungan hidup manusia. Terdapat beberapa manfaat penting antara lain peningkatan volume tampungan air, pengendalian banjir, penyedia irigasi, tempat wisata, PLTA, budidaya perikanan, konservasi hewan dan tumbuhan serta arena olahraga air (Ali et al., 2014). Salah satu proyek strategis nasional yaitu proyek Bendungan Telaga Tunjung di Provinsi Bali. Bendungan Telaga Tunjung terletak di Desa Timpag, Kecamatan Kerambitan, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali. Mulai dari tahap konstruksi, pengisian air, sampai saat beroperasi, bendungan dengan potensi bahaya yang tinggi harus selalu dipastikan terjamin kemanannya dari segi kemungkinan keruntuhan struktur. Untuk mencapai hal itu, dilakukan langkah-langkah berupa pemantauan keamanan bendungan dan menganalisis data dari perangkat pengukur yang kemudian dibandingkan dengan patokan penerimaan.

Langkah untuk menjaga bendungan dari segi deformasi mencakup perawatan serta pemeliharaan, yang diikuti dengan proses monitoring dan evaluasi secara rutin dan berkala. Pergerakan bendungan tergabi ke dalam dua arah, vertikal dan horizontal. Pemantauan bendungan yang dilakukan secara teratur dapat mengidentifikasi situasi yang berpotensi menimbulkan masalah sebelum terjadinya keruntuhan bendungan. Alat pengukuran bendungan yang mampu mendeteksi pergerakan pada arah vertikal dan horizontal adalah patok geser yang biasanya dipasang pada puncak dan lereng bendungan (Lestari, 2024).

Dalam penelitian ini menggunakan metode deformasi horizontal yang merupakan perubahan atau pergeseran posisi suatu titik atau objek pada arah mendatar, yaitu pada sumbu X dan Y terhadap waktu atau kondisi tertentu tanpa memperhitungkan perubahan ketinggian (vertikal) (Kurniawan & Sadono, 2021). Keunggulan deformasi horizontal adalah kemampuannya dalam mendeteksi pergeseran posisi suatu titik atau objek pada arah mendatar secara akurat.

Pemantauan deformasi horizontal pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat Total Station GM-52. Total Station GM-52 merupakan instrumen survei yang dilengkapi mikroprosesor internal sehingga mampu melakukan berbagai perhitungan

matematis secara otomatis, termasuk perhitungan nilai rata-rata dari hasil pengukuran sudut dan jarak yang akan dibahas pada penelitian ini (Novriza & Agusmaniza, 2020).

Analisis deformasi pada penelitian ini menggunakan metode pengolahan data yang mampu menghasilkan koordinat yang lebih teliti dan optimal, salah satunya adalah metode hitung kuadrat terkecil (Least Squares Adjustment). Metode ini digunakan untuk meminimalkan kesalahan pengamatan sehingga diperoleh koordinat titik yang paling mendekati kondisi sebenarnya.

Pada penelitian ini, analisis deformasi dilakukan dengan membandingkan koordinat titik pantau pada dua kala pengamatan yang berbeda, yaitu Bulan Mei dan Bulan Juni 2026. Dari hasil perbandingan tersebut akan diperoleh vektor pergeseran horizontal yang menunjukkan arah dan besarnya pergerakan titik pantau pada tubuh Bendungan Telaga Tunjung. Selain itu, dilakukan juga analisis kecepatan pergeseran untuk mengetahui laju pergerakan yang terjadi selama periode pengamatan.

Penelitian yang dilakukan (Kurniawan & Sadono, 2021) mengkaji perilaku deformasi Bendungan Jatibarang berdasarkan data instrumentasi bendungan dan mengaitkannya dengan kondisi hidrolis serta struktur bendungan. Meskipun penelitian tersebut memberikan gambaran mengenai kondisi stabilitas bendungan, pendekatan yang digunakan tidak berbasis jaringan geodetik serta tidak menggunakan metode Hitung Kuadrat Terkecil dan pengujian statistik deformasi. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Purwanto et al., 2021) menerapkan metode Hitung Kuadrat Terkecil untuk analisis deformasi horizontal berbasis koordinat X dan Y sehingga diperoleh vektor pergeseran beserta ketelitiannya. Namun, penelitian tersebut tidak secara khusus diterapkan pada objek bendungan dan belum melakukan analisis kecepatan pergeseran antar kala pengamatan. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh (Cosser et al., 2003) menunjukkan bahwa penggunaan Total Station GM-52 mampu mendeteksi pergeseran kecil pada struktur teknik melalui pengamatan berulang. Akan tetapi, penelitian tersebut belum menerapkan analisis jaringan geodetik secara lengkap serta belum dilengkapi dengan uji statistik deformasi. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, masih terdapat celah penelitian berupa integrasi metode geodetik lengkap yang mencakup Hitung Kuadrat Terkecil, uji global, uji kesebangunan jaring, uji pergeseran titik pantau, serta analisis kecepatan deformasi horizontal pada badan bendungan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengisi celah yang ada pada penelitian terdahulu dengan menerapkan seluruh tahapan analisis statistik deformasi pada badan Bendungan

Telaga Tunjung, sehingga diperoleh informasi arah, besar, dan kecepatan pergeseran titik pantau secara lebih komprehensif sebagai dasar evaluasi kestabilan bendungan. Selain itu untuk mengevaluasi kelemahan struktur Bendungan Telaga Tunjung dianalisis melalui perubahan horizontal yang berasal dari data alat pengukur patok geser. Analisis data tersebut kemudian dibandingkan dengan standar penerimaan, sehingga kesimpulan dapat diambil mengenai perubahan arah dan ukuran patok Bendungan Telaga Tunjung berdasarkan defrormasinya yang sudah terjadi.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana arah pergeseran deformasi horizontal pada titik-titik pantau badan Bendungan Telaga Tunjung?
2. Berapa besaran yang dihasilkan dari pergeseran deformasi horizontal yang terjadi pada titik-titik pantau badan Bendungan Telaga Tunjung?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan besaran pergeseran deformasi horizontal yang terjadi pada titik-titik pantau badan Bendungan Telaga Tunjung.
2. Menentukan arah pergeseran deformasi horizontal pada titik-titik pantau badan Bendungan Telaga Tunjung.

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. *Study* deformasi Bendungan Telaga Tunjung ini dilakukan untuk mengetahui besar nilai dan arah pergerakan di badan Bendungan Telaga Tunjung selama dua tahun.
2. *Study* ini dapat digunakan untuk menghindari terjadinya kegagalan bendungan. Setelah diketahui pergeserannya, pemerintan atau warga setempat dapat menentukan langkah prefentif terhadap kemungkinan longsor atau jebol dan pergeseran yang akan berdampak kerugian nyawa atau material.

I.5 Batasan Masalah

Berdasarkan maksud dan tujuan di atas, maka penelitian ini membatasi masalah pada:

1. Penelitian difokuskan pada pengukuran 2D titik-titik pantau badan Bendungan Telaga Tunjung, Kabupaten Tabanan, Provinsi Bali.
2. Titik BM (Bench Mark) atau titik referensi yang digunakan dalam penelitian dianggap telah memiliki koordinat definitif, sehingga digunakan sebagai titik acuan tetap dalam pengolahan dan analisis deformasi.
3. Data yang digunakan merupakan data hasil pengukuran titik pantau menggunakan alat Total Station GM 52.
4. Hasil akhir berupa arah dan besaran pergeseran titik pantau Bendungan Telaga Tunjung.

I.6 Sistematika Penulisan

Agar dapat memahami laporan ini dengan lebih mendalam, maka isi-isi yang tercantum di dalam laporan skripsi ini dibagi menjadi beberapa sub-bab dengan urutan penyampaian sesuai dengan panduan Pendidikan Program studi Teknik Geodesi di Institut Teknologi Nasional Malang, yang adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat uraian mengenai latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan. Bab I menjadi dasar dalam memberikan gambaran mengenai konteks, urgensi, serta ruang lingkup penelitian yang dilakukan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menyajikan berbagai teori, konsep, pengertian, dan definisi yang relevan dengan penelitian. Landasan teori diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan literatur ilmiah lainnya, serta dilengkapi dengan kajian penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan topik penelitian.

3. BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan dan metode yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian secara sistematis. Pembahasan meliputi lokasi penelitian, alat dan bahan, jenis serta sumber data, metode pengumpulan dan pengolahan data, serta diagram alir yang menggambarkan tahapan penelitian dari awal hingga akhir.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian beserta pembahasannya. Data dan hasil penelitian dianalisis secara sistematis untuk menjawab permasalahan penelitian, kemudian dikaji dengan mengacu pada teori, metode, dan ketentuan yang relevan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memuat kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian. Selain itu, disampaikan pula saran yang dapat digunakan sebagai bahan evaluasi maupun pertimbangan untuk penyempurnaan penelitian dan pengembangan penelitian selanjutnya.