

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisis stabilitas lereng pada Main Dam Bendungan Bagong menggunakan perangkat lunak GeoStudio 2025 SLOPE/W dengan metode Morgenstern–Price, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Geometri lereng yang digunakan pada penelitian ini mengacu pada gambar *Detail Engineering Design* (DED) Bendungan Bagong, sedangkan parameter tanah berupa berat isi tanah (γ), kohesi (c), dan sudut geser dalam (ϕ) diperoleh dari hasil pengujian laboratorium sebagai data primer, serta data teknis proyek berupa *Detail Engineering Design* (DED) Bendungan Bagong sebagai data sekunder. Kedua jenis data tersebut digunakan sebagai dasar dalam pemodelan dan analisis stabilitas lereng.
2. Pemodelan stabilitas lereng dilakukan menggunakan perangkat lunak GeoStudio 2025 modul SLOPE/W dengan metode *Limit Equilibrium Method* (LEM) menggunakan pendekatan Morgenstern–Price. Analisis dilakukan pada tiga penampang, yaitu STA 0+250, STA 0+450, dan STA 0+550, yang dipilih untuk mewakili kondisi awal tubuh bendungan, bagian utama bendungan, dan area sandaran kanan (*right abutment*). Setiap penampang dianalisis pada lereng sisi hulu (*upstream*) dan sisi hilir (*downstream*) pada kondisi *End of Construction* (EoC) sehingga diperoleh bidang gelincir kritis (*critical slip surface*) serta nilai *Safety Factor* (SF) sebagai indikator kestabilan lereng.
3. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *Safety Factor* (SF) pada lereng sisi hulu berada pada kisaran 1,869–2,390, sedangkan pada lereng sisi hilir berada pada kisaran 1,939–2,229. Variasi nilai tersebut dipengaruhi oleh perbedaan geometri penampang, elevasi, konfigurasi tubuh bendungan, serta distribusi gaya yang bekerja pada masing-masing lokasi analisis. Meskipun terdapat perbedaan nilai faktor keamanan antarpemampang, seluruh nilai SF yang diperoleh masih berada di atas batas minimum yang dipersyaratkan oleh SNI 8064:2016 untuk kondisi *End of Construction* (SF $\geq 1,30$), sehingga seluruh lereng Main Dam Bendungan Bagong dapat

dinyatakan dalam kondisi stabil dan tidak mengindikasikan adanya potensi kelongsoran yang bersifat kritis pada kondisi analisis.

4. Seluruh nilai *Safety Factor* (SF) yang diperoleh berada di atas nilai minimum 1,30 untuk kondisi *End of Construction* (EoC) sesuai dengan ketentuan SNI 8064:2016 tentang Tata Cara Perencanaan Bendungan Urugan. Dengan demikian, lereng sisi hulu maupun lereng sisi hilir pada ketiga penampang yang dianalisis telah memenuhi persyaratan stabilitas yang ditetapkan. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dinyatakan bahwa Main Dam Bendungan Bagong berada dalam kondisi aman terhadap potensi kelongsoran pada tahap akhir pelaksanaan konstruksi.
5. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa parameter sifat fisik dan sifat mekanik tanah yang digunakan dalam penelitian telah memenuhi kebutuhan analisis stabilitas lereng. Karakteristik tanah, yang ditinjau dari kadar air, berat isi, kohesi, dan sudut geser dalam, menunjukkan bahwa parameter tanah yang digunakan telah memenuhi kebutuhan data input untuk analisis stabilitas lereng, sehingga hasil pemodelan yang diperoleh dapat merepresentasikan kondisi lereng secara akurat pada kondisi *End of Construction* (EoC).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Nilai *Safety Factor* (SF) pada lereng hilir secara konsisten lebih rendah dibandingkan lereng hulu, sehingga perlu dilakukan monitoring kondisi lereng secara berkala terutama pada sisi hilir baik selama konstruksi maupun setelah bendungan beroperasi, untuk mendeteksi dini perubahan geometri, deformasi, atau gejala kelongsoran.
2. Pelaksanaan timbunan, terutama pada Zona 1 (*core*), harus memenuhi spesifikasi teknis yang ditetapkan (kadar air, kepadatan, berat isi, dan parameter kuat geser), dengan pemadatan di lapangan dilakukan pada kadar air optimum (*Optimum Moisture Content*) untuk mencapai kepadatan tanah yang optimum. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan

analisis stabilitas lereng pada kondisi pembebanan lainnya, seperti *Steady State Seepage*, *Rapid Drawdown*, maupun kondisi gempa, sehingga perilaku lereng dapat dievaluasi pada berbagai kondisi operasional bendungan. Dengan demikian, hasil analisis yang diperoleh akan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai tingkat keamanan bendungan.

3. Perlu dikembangkan analisis stabilitas lereng pada kondisi pembebanan lainnya, seperti *Steady State Seepage*, *Rapid Drawdown*, maupun kondisi gempa, sehingga perilaku lereng dapat dievaluasi pada berbagai kondisi operasional bendungan. Dengan demikian, hasil analisis yang diperoleh akan memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai tingkat keamanan bendungan.
4. Perlu ditambahkan analisis pada penampang STA 0+650 sehingga evaluasi stabilitas lereng dapat mencakup area bendungan yang lebih luas. Analisis pada penampang tambahan tersebut diharapkan dapat memberikan informasi yang lebih lengkap mengenai variasi nilai *Safety Factor* (SF) pada setiap bagian bendungan serta memperkuat hasil analisis yang telah dilakukan.
5. Perlu menggunakan data parameter geoteknik yang lebih lengkap untuk setiap zona material timbunan, sehingga karakteristik masing-masing material dapat direpresentasikan secara lebih rinci. Selain itu, hasil analisis menggunakan metode Morgenstern–Price dapat dibandingkan dengan metode keseimbangan batas lainnya, seperti Bishop, Janbu, atau Spencer, untuk mengetahui pengaruh perbedaan metode terhadap nilai *Safety Factor* (SF) yang dihasilkan.
6. Diharapkan dapat menjadi referensi dalam pelaksanaan evaluasi stabilitas lereng pada bendungan urugan, khususnya pada kondisi *End of Construction*, serta menjadi bahan pertimbangan dalam proses monitoring dan evaluasi keamanan bendungan pada tahap konstruksi maupun tahap operasional.