

## ABSTRAK

Bendungan akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran akibat tekanan eksternal maupun beban dari berat sendiri. Berdasarkan pada fungsi bendungan yang menahan aliran air maka bendungan akan mendapatkan tekanan akibat efek *loading* air serta tekanan dari tubuh bendungan itu sendiri sehingga bendungan mempunyai potensi deformasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perilaku deformasi vertikal (*settlement*) dan lateral (*displacement*) pada Bendungan Tukul, guna menjamin keamanan struktural pasca-konstruksi. Metodologi penelitian mengintegrasikan metode empiris berdasarkan kriteria penerimaan Hunter & Fell (2003) dan analisis numerik menggunakan *Finite Element Method* (FEM) dengan bantuan program Plaxis 2D. Hasil evaluasi instrumentasi pelat magnet menunjukkan bahwa selama masa konstruksi, *settlement* maksimal mencapai 1,094 meter (1,568%), yang tetap berada di bawah ambang batas aman 2,286%. Analisis pengisian awal menunjukkan pergerakan lateral inklinometer sebesar 20,5 mm (0,029%), jauh di bawah kriteria toleransi 0,12%. Analisis pasca konstruksi berdasarkan pembacaan awal hingga periode 3 (tahun) pada instrumentasi patok geser menunjukkan penurunan (*settlement*) puncak maksimal sebesar 471 mm pada titik Ghi.C.6.18. Metode numerik menunjukkan validitas tinggi dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) sebesar 0,927 terhadap data aktual pelat magnet. Prediksi jangka panjang selama 50 tahun mengindikasikan kurva konsolidasi asimtotis yang stabil dengan akumulasi penurunan puncak sebesar -0,414 meter, di mana rasio *settlement* tetap berada di bawah kriteria empiris periode 20-25 tahun. Secara keseluruhan, Bendungan Tukul menunjukkan perilaku deformasi yang stabil dan terkendali, meskipun diperlukan pengawasan intensif pada area lereng yang menunjukkan kategori deformasi abnormal.

Kata Kunci: Perilaku Deformasi, Bendungan Tukul, Instrumentasi, *Finite Element Method*