

SARI

Proyek integrasi Jalan Tol Semarang–Demak 1C sebagai tanggul laut di kawasan pesisir menghadapi tantangan utama berupa laju penurunan tanah yang masif dan pembangunan di atas tanah lunak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat fisik dan mekanik tanah, besaran penurunan (*settlement*), serta tingkat keamanan timbunan pada area Kolam Retensi Sriwulan Zona 3. Analisis dilakukan menggunakan pemodelan berbasis metode elemen hingga (FEM) dengan perangkat lunak Plaxis 2D dengan menggabungkan data observasi lapangan, hasil uji laboratorium dan rencana perkuatan tanah lunak. Hasil penelitian mengungkap bahwa lapisan lempung sedalam 20 m memiliki tingkat kepadatan yang sangat rendah dengan rongga volume yang dominan. Simulasi menunjukkan penurunan total mencapai 0,68 m yang berhasil dipercepat durasinya melalui penerapan sistem *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) dalam periode 180 hari. Meskipun terjadi penurunan yang signifikan, analisis stabilitas menghasilkan angka keamanan (FK) akhir sebesar 4,4, nilai yang jauh melampaui standar minimal keamanan ($FK > 1,1$). Hal ini membuktikan bahwa proses pemadatan tanah melalui pengeluaran air pori berhasil meningkatkan kekokohan struktur timbunan, sehingga dinyatakan aman dari risiko longsor ke arah samping maupun ambles di masa depan.

Kata kunci : tanah lunak, penurunan, stabilitas timbunan, kolam retensi, Semarang Demak