

ABSTRAK

Naskah disertasi ini menyajikan hasil pengujian laboratorium dari metode *Step Air Booster Vacuum Preloading* (SAVP) menggunakan *Geosystem Air Booster Vacuum Preloading* (GAVP) yang dirancang khusus dengan system sensor sebagai alat ukur perubahan parameter tanah secara *real time*. Studi ini dilatarbelakangi dari kelemahan metode *vacuum preloading* (VP) dan metode *air booster vacuum preloading* (AVP), dimana kelemahan metode VP berupa penyumbatan drainase *prefabricated vertical drain* (PVD) yang menyebabkan turunnya vakum dan kapasitas drainase, perbaikan tanah hanya lapisan dangkal, tinggi muka air tanah tidak akurat; Kelemahan metode AVP yaitu durasi tekanan *air booster* terlalu lama menyebabkan derajat konsolidasi menurun dan korelasi antara variabel tanah selama *preloading* belum dianalisis secara komprehensif terhadap perubahan berbagai sifat tanah lunak. Pengujian menggunakan metode SAVP menggunakan alat GAVP bertujuan untuk mengkaji akibat tekanan udara dan vakum terhadap tekanan air pori dan penurunan permukaan tanah yang menyebabkan kejadian konsolidasi dan mengkaji pengaruh debit air terdrainase dari PVD terhadap perubahan parameter tanah lunak. Metode penelitian menggunakan lima buah PVD dalam tabung sampel tanah berdiameter besar dengan tekanan udara yang diberikan sebesar +57 kPa dan vakum -95 kPa (negatif) pada awal pengujian yang diterapkan secara bersamaan, namun selanjutnya tekanan udara diterapkan secara bertahap dan selektif untuk meninjau hal yang sangat mendasar dari perubahan parameter tanah yaitu koefisien permeabilitas tanah, koefisien konsolidasi, dan koefisien pemampatan volume tanah. Hasilnya menunjukkan bahwa parameter tanah selama pengujian saling mempengaruhi satu sama lain, dimana tekanan udara yang seimbang dengan vakum menghasilkan tekanan kombinasi sebesar -62,7 kPa (negatif) yang memberikan perubahan karakteristik tanah untuk mengoptimalkan penurunan tanah dan efisiensi konsolidasi; Menurunnya tekanan udara berpengaruh terhadap meningkatnya kinerja vakum yang menyebabkan perubahan tekanan air pori dari 3,7 kPa menjadi 4,29 kPa; Mengoptimalkan penurunan permukaan tanah dari 9,14 cm menjadi 11,58 cm; Peningkatan derajat konsolidasi pada waktu yang sama dari 13% menjadi 58%, namun sebaliknya tekanan udara ditingkatkan maka penurunan tanah dan derajat konsolidasi menurun; dan Rata-rata koefisien permeabilitas tanah (k) sebesar $4,6 \times 10^{-3}$ mm/detik, koefisien konsolidasi radial (C_{vr}) sebesar $5,8 \times 10^{-4}$ m²/detik, dan koefisien pemampatan volume tanah (m_v) sebesar $1,3 \times 10^{-3}$ m²/kN menyerupai tanah berbutir kasar. Dirokomendasikan bahwa metode perbaikan tanah yang efektif sangat penting dikarenakan tanah lunak memiliki daya dukung sangat jelek terhadap beban konstruksi, dimana metode SAVP merupakan metode perbaikan tanah lunak dan solusi dari penyumbatan filter PVD tanpa kehilangan vakum yang besar; Keseimbangan tekanan penguat udara dan vakum dapat meningkatkan derajat konsolidasi dan memaksimalkan penurunan permukaan tanah; dan PVD dapat digunakan sebagai pengganti pipa penguat udara untuk memperbaiki lapisan tanah lunak yang lebih dalam.

Kata kunci: Kinerja *vacuum*; Tekanan *air booster*; Perubahan parameter tanah