

ABSTRAK

Pemancangan tiang pada tanah pasir dapat menyebabkan perpindahan dan deformasi tanah yang signifikan di zona sekitarnya. Salah satu faktor penting yang mempengaruhi besarnya deformasi tersebut adalah kepadatan relatif tanah (D_r). Meskipun berbagai penelitian telah dilakukan terkait perilaku tanah terhadap pemancangan tiang, penelitian yang secara khusus membahas hubungan antara variasi D_r dengan pola perpindahan tanah masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kepadatan relatif tanah pasir terhadap arah dan jangkauan perpindahan tanah akibat pemancangan tiang *displacement* menggunakan metode *Particle Image Velocimetry* (PIV).

Pengujian dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi UGM menggunakan model skala laboratorium berupa tiang *half-pile* aluminium dengan rasio kelangsingan (l/d) sebesar 2 dan metode *drop hammer* seberat 2 gram. Variasi D_r yang digunakan meliputi 65%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90%, dan 95%. Pengambilan data dilakukan dengan memotret setiap proses pemancangan, kemudian dianalisis menggunakan program GeoPIV pada aplikasi MATLAB untuk memetakan perpindahan tanah secara kuantitatif pada arah horizontal dan vertikal.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perpindahan tanah membentuk pola *radial outward displacement*, dengan jangkauan perpindahan horizontal (3–3,8D) lebih besar dibandingkan vertikal (1,6–2,1D). Jangkauan perpindahan meningkat seiring kenaikan D_r hingga 90%, namun menurun pada D_r 95% akibat peningkatan tahanan gesek tanah terhadap tiang. Perpindahan maksimum partikel pada zona horizontal menunjukkan tren stagnan setelah mencapai batas deformasi, sedangkan perpindahan vertikal tidak menunjukkan pola konsisten namun mengindikasikan adanya *soil heave* di sekitar tiang. Penelitian ini membuktikan bahwa variasi kepadatan relatif tanah memengaruhi perilaku deformasi akibat pemancangan tiang dan menunjukkan efektivitas metode PIV dalam analisis visual deformasi tanah.

Kata kunci: Pemancangan tiang, perpindahan tanah, kepadatan relatif tanah, PIV