Evaluasi Kelayakan Mekanisme Kerja Pasta Friksi terhadap Tahanan Gesek (fs) Tiang pada Tanah Pasir
dengan Variasi Panjang Tiang untuk Penentuan Panjang Tiang Minimum Efektif
Akhmad Haidar Dliyaul Haq, Dr. Ir. Devi Oktaviana Latif, S.T., M. Eng., IPM., ASEAN. Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EVALUASI KELAYAKAN MEKANISME KERJA PASTA FRIKSI TERHADAP TAHANAN GESEK (*fs*) TIANG PADA TANAH PASIR DENGAN VARIASI PANJANG TIANG UNTUK PENENTUAN PANJANG TIANG MINIMUM EFEKTIF

AKHMAD HAIDAR DLIYAUL HAQ

INTISARI

Fondasi tiang pracetak yang dipasang dengan metode bor menggunakan *temporary casing* menyisakan celah annulus antara tiang dan dinding lubang bor, sehingga kontak antarmuka tanah–tiang tidak terbentuk secara sempurna dan tahanan gesek selimut (*fs*) tidak dapat berkembang. Pasta friksi diaplikasikan sebagai material pengisi celah tersebut dan dilaporkan mampu meningkatkan nilai *fs*, namun mekanisme kerjanya belum dipahami secara utuh, khususnya konsistensi peningkatan *fs* pada berbagai panjang tiang serta panjang tiang minimum agar mekanisme tersebut bekerja secara efektif. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi kelayakan mekanisme kerja pasta friksi dan menentukan panjang tiang minimum efektif. Pengujian tarik dilakukan dengan alat berkapasitas 2 kN pada 32 benda uji duplo fondasi tiang beton pracetak berdiameter 2 cm dengan variasi panjang 6 cm, 10 cm, 14 cm, dan 18 cm (*l/d* 3, 5, 7, dan 9), variasi volume injeksi pasta 0, 1/3, 2/3, dan 3/3 panjang fondasi, dan *setting time* 28 hari, pada media tanah pasir dalam *box* uji dengan kerapatan relatif (Dr) 80%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi tanpa pasta menghasilkan nilai *fs* mendekati nol, sedangkan aplikasi pasta friksi meningkatkan nilai *fs* secara konsisten seiring bertambahnya panjang tiang dan volume injeksi, dengan nilai maksimum 0,08774 kg/cm² pada benda uji 18 cm dengan pasta 3/3. Efisiensi peningkatan *fs* tertinggi diperoleh pada interval 10–14 cm sebesar 0,00850 kg/cm³ (100%) dan menurun tajam menjadi 0,00318 kg/cm³ (37,4%) pada interval 14–18 cm. Diketahui bahwa panjang tiang 14 cm merupakan panjang tiang minimum efektif, yaitu panjang terpendek di mana mekanisme kerja pasta friksi telah termobilisasi secara optimal.

Kata kunci: fondasi tiang, pasta friksi, tahanan gesek, uji tarik, panjang tiang minimum efektif

UNIVERSITAS
GADJAH MADA
**Evaluasi Kelayakan Mekanisme Kerja Pasta Friksi terhadap Tahanan Gesek (fs) Tiang pada Tanah Pasir
dengan Variasi Panjang Tiang untuk Penentuan Panjang Tiang Minimum Efektif**
Akhmad Haidar Dliyaul Haq, Dr. Ir. Devi Oktaviana Latif, S.T., M. Eng., IPM., ASEAN. Eng.
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

EVALUATION OF THE FEASIBILITY OF THE FRICTION PASTE WORKING MECHANISM ON THE SKIN FRICTION (fs) OF PILES IN SANDY SOIL WITH PILE LENGTH VARIATION FOR DETERMINING THE MINIMUM EFFECTIVE PILE LENGTH

AKHMAD HAIDAR DLIYAUL HAQ

ABSTRACT

Precast piles installed by the bored method with a temporary casing leave an annular gap between the pile and the borehole wall, preventing full soil–pile interface contact so that unit skin friction (fs) cannot develop. Friction paste is applied to fill this gap and reportedly increases fs; however, its working mechanism remains unclear, particularly the consistency of the fs improvement across pile lengths and the minimum length at which the mechanism becomes effective. This study evaluates the feasibility of the friction paste working mechanism and determines the minimum effective pile length. Tensile testing was conducted using a 2 kN capacity tool on 32 duplicate precast concrete pile specimens of 2 cm in diameter, with lengths of 6, 10, 14, and 18 cm (l/d 3, 5, 7, and 9), paste injection volumes of 0, 1/3, 2/3, and 3/3 of the pile length, and a setting time of 28 days, using sandy soil media in a test box at a relative density (Dr) of 80%. The results show that the condition without paste produced fs values approaching zero, while friction paste increased fs consistently with pile length and injection volume, reaching a maximum of 0.08774 kg/cm² for the 18 cm specimen with 3/3 paste. The highest fs improvement efficiency occurred within the 10–14 cm interval at 0.00850 kg/cm³ (100%), then dropped sharply to 0.00318 kg/cm³ (37.4%) within the 14–18 cm interval. Thus, 14 cm is the minimum effective pile length, at which the friction paste working mechanism is optimally mobilised.

Keywords: *pile foundation, friction paste, frictional resistance, tensile test, minimum effective pile length*