

**ANALISIS EFESIENSI TANAH LUNAK MENGGUNAKAN METODE
MINIPILE DAN REPLACEMENT PADA BANGUNAN BOX CULVERT
(Studi Kasus: Proyek Jalan Tol Betung-Tempino-Jambi Seksi 1A STA 0+170)**

Verdian Syarifuddin, Nur Annisa Alwahida
Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya

ABSTRAK

Pembangunan konstruksi *box culvert* pada Proyek Jalan Tol Betung–Tempino–Jambi Seksi 1A STA 0+170 dilaksanakan di atas lapisan tanah lunak dengan kedalaman kurang lebih lima meter. Tanah lunak tersebut memiliki daya dukung rendah dan kandungan air yang sangat tinggi, sehingga berpotensi menimbulkan penurunan (*settlement*) yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan membandingkan dua metode perbaikan tanah, yaitu *minipile* dan *replacement*, ditinjau dari aspek penurunan tanah, biaya pelaksanaan, serta waktu pengerjaan.

Analisis penurunan dilakukan dengan dua pendekatan, yakni formulasi empiris secara manual dan pemodelan elemen hingga. Pembebanan mengacu pada SNI 1725:2016 tentang Pembebanan untuk Jembatan, sedangkan perencanaan geoteknik mengacu pada SNI 8460:2017. Estimasi biaya disusun berdasarkan Harga Satuan Pekerjaan Konstruksi (HSPK).

Hasil analisis menunjukkan bahwa penurunan tanah pada kondisi eksisting 0,699 m. Perbaikan dengan metode *minipile* 0,0123 m, perbaikan dengan metode *replacement* 0,0494 m. Besarnya biaya yang diperlukan untuk metode *minipile* adalah Rp 1.703.925.574,13 dan biaya untuk metode *replacement* adalah Rp1.507.895.440,74. Waktu pelaksanaan menggunakan *minipile* adalah 111 hari sedangkan waktu yang digunakan metode *replacement* adalah 17 hari. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, metode *minipile* lebih efisien dari aspek penurunan tanah dan lebih efektif dalam menjamin stabilitas struktur jangka panjang, sementara metode *replacement* lebih ekonomis dari aspek biaya dan waktu pelaksanaan.

Kata Kunci: Tanah lunak, *minipile*, *replacement*, *box culvert*, *settlement*, elemen hingga, efisiensi

**ANALYSIS OF SOFT SOIL EFFICIENCY USING MINIPILE AND
REPLACEMENT METHODS ON BOX CULVERT STRUCTURES
(Case Study: Betung–Tempino–Jambi Toll Road Project Section 1A STA 0+170)**

Verdian Syarifuddin, Nur Annisa Alwahida
Department of Civil Engineering, State Polytechnic of Sriwijaya

ABSTRACT

The construction of the box culvert on the Betung–Tempino–Jambi Toll Road Project Section 1A STA 0+170 was carried out on a soft soil layer with a depth of approximately five meters. This soft soil has low bearing capacity and very high water content, which has the potential to cause significant settlement. This study aims to analyze and compare two soil improvement methods, namely minipile and replacement, in terms of soil settlement, implementation cost, and construction time.

Settlement analysis was conducted using two approaches, namely manual empirical formulation and finite element modeling. Loading refers to SNI 1725:2016 concerning Loading for Bridges, while geotechnical design refers to SNI 8460:2017. Cost estimation was prepared based on the Unit Price of Construction Work (HSPK).

The analysis results show that the settlement under existing conditions was 0.699 m. Improvement using the minipile method resulted in a settlement of 0.0123 m, while improvement using the replacement method resulted in a settlement of 0.0494 m. The cost required for the minipile method was Rp 1,703,925,574.13, while the cost for the replacement method was Rp1.507.895.440,74. The implementation time using the minipile method was 111 days, while the time required for the replacement method was 17 days. Based on this comparison, the minipile method is more efficient in terms of soil settlement and more effective in ensuring long-term structural stability, while the replacement method is more economical in terms of cost and implementation time.

Keywords: *Soft soil, minipile, replacement, box culvert, settlement, finite element, efficiency*