

**ANALISIS PERBAIKAN TANAH UNTUK LAHAN PETI KEMAS
DENGAN *PREFABRICATED VERTICAL DRAIN* (PVD) DAN
*PRELOADING***

**(Studi Kasus : Reklamasi Pulau Buatan sebagai Terminal Peti Kemas di
Selat Madura)**

Muhammad Teja Pribadi Pamungkas¹, Andhy Romdani², Zakwan Gusnadi³

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Siliwangi

Jalan Siliwangi No. 24 Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

Email: 217011501@student.unsil.ac.id

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara maritim memiliki peran strategis dalam perdagangan global yang mendorong pengembangan infrastruktur logistik, termasuk terminal peti kemas. Reklamasi pantai dilakukan guna memperluas lahan yang dapat digunakan sebagai terminal peti kemas. Reklamasi ini melibatkan proses pengurukan dan penimbunan di area perairan. Proyek reklamasi untuk pengembangan terminal peti kemas memerlukan kondisi tanah dasar yang stabil karena akan menahan beban besar dari timbunan dan peralatan operasional pelabuhan. Berdasarkan hasil penyelidikan tanah, lapisan tanah di lokasi didominasi oleh lempung sangat lunak hingga lunak pada kedalaman 0 – 12 meter, yang memiliki daya dukung rendah dan waktu konsolidasi yang lama. Kondisi ini berpotensi menimbulkan penurunan besar dan ketidakstabilan apabila timbunan dilakukan tanpa perbaikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas metode *Prefabricated Vertical Drain* (PVD) dan *preloading* dalam mempercepat proses konsolidasi dan meningkatkan stabilitas tanah dasar. Analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak berbasis *Finite Element Method* dua dimensi (FEM 2D). Hasil simulasi menunjukkan bahwa pada kondisi tanpa perbaikan, penurunan 90% mencapai 1,34 m dengan waktu konsolidasi sekitar ± 39 tahun dan terjadinya kelongsoran pada lereng, menandakan kondisi tidak stabil. Setelah dilakukan perbaikan, penurunan utama sebesar 1,64 m terjadi selama masa tunggu 420 hari. Sisa penurunan pada masa operasional sebesar 27,84 cm, masih di bawah batas desain 30 cm, dengan nilai FK meningkat menjadi 1,617 ($FK > 1,3$) pada masa konstruksi dan 1,617 ($FK > 1,5$) pada masa operasional. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi metode PVD dan *preloading* efektif mempercepat konsolidasi, mengendalikan penurunan, dan meningkatkan kestabilan tanah lunak pada proyek reklamasi terminal peti kemas.

Kata kunci: *Finite Element Method, Preloading, Prefabricated Vertical Drain, Penurunan, Reklamasi*

***ANALYSIS OF SOIL IMPROVEMENT FOR CONTAINER TERMINAL
USING PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD) AND PRELOADING
(Case Study: Reclamation of Artificial Island as Container Yard in Madura
Strait)***

Muhammad Teja Pribadi Pamungkas¹, Andhy Romdani², Zakwan Gusnadi³

Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Siliwangi University

Jalan Siliwangi No. 24 Tasikmalaya, Jawa Barat, Indonesia

Email: 217011501@student.unsil.ac.id

ABSTRACT

Indonesia, as a maritime country, plays a strategic role in global trade, which drives the development of logistics infrastructure, including container terminals. Coastal reclamation is carried out to expand the land that can be used as container terminals. This reclamation involves the process of Filling and dumping in water areas. Reclamation projects for the development of container terminals require stable ground conditions as they will bear the heavy load of Fill and port operational equipment. Based on soil investigation results, the soil layer at the site is dominated by very soft to soft clay at a depth of 0-12 meters, which has low bearing capacity and a long consolidation time. These conditions have the potential to cause significant subsidence and instability if Filling is carried out without improvement. This study aims to analyze the effectiveness of the Prefabricated Vertical Drain (PVD) method and preloading in accelerating the consolidation process and improving subgrade stability. The analysis was conducted using two-dimensional Finite Element Method (FEM 2D) software. Simulation results showed that under unimproved conditions, 90% settlement reached 1.34 m with a consolidation time of approximately 39 years and landslides occurred on the slope, indicating unstable conditions. After improvement, the main settlement of 1.64 m occurred during a waiting period of 420 days. The remaining settlement during the operational period was 27.84 cm, still below the design limit of 30 cm, with the FK value increasing to 1.617 ($FK > 1.3$) during the construction period and 1.617 ($FK > 1.5$) during the operational period. These results indicate that the combination of PVD and preloading methods effectively accelerates consolidation, controls settlement, and improves the stability of soft soil in container terminal reclamation projects.

Keywords: Finite Element Method, Preloading, Prefabricated Vertical Drain, Reclamation, Settlement.