

TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBAIKAN TANAH LUNAK DENGAN METODE PRELOADING DAN PVD PADA JALAN TOL PADANG-SICINCIN STA 4+200 - STA 4+500

*Disusun guna memenuhi persyaratan mata kuliah Tugas Akhir pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

NAMA : AINA ULL MARDIAH

NPM : 1710015211039



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG
2021**

UNIVERSITAS BUNG HATTA

DAFTAR ISI

BAB I.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Maksud dan Tujuan.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.6 Sistematika Penulisan	Error! Bookmark not defined.
BAB II	Error! Bookmark not defined.
2.1 Tanah Lunak	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Klasifikasi tanah.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.2 Penyelidikan tanah di lapangan	Error! Bookmark not defined.
2.1.3 Penyelidikan di laboratorium	Error! Bookmark not defined.
2.1.4 Plastisitas tanah.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.5 Kuat Geser Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.1.6 Permeabilitas tanah	Error! Bookmark not defined.
2.2 Penurunan Tanah (<i>Settlement</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Penurunan segera	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Penurunan konsolidasi	Error! Bookmark not defined.
2.3 Konsolidasi Tanah	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Konsolidasi satu dimensi	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Tegangan air pori akibat beban tak terdrainase.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Distribusi tegangan dalam tanah	Error! Bookmark not defined.
2.3.4 Tegangan overburden efektif.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.5 <i>Over Consolidated Ratio</i> (OCR)....	Error! Bookmark not defined.
2.3.6 Waktu penurunan konsolidasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.7 Derajat konsolidasi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.8 Batasan Penurunan.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Perbaikan Tanah.....	Error! Bookmark not defined.

2.4.1 Tipe-tipe perbaikan tanah	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Pemilihan metode perbaikan tanah	Error! Bookmark not defined.
2.5 Perbaikan Tanah dengan <i>Preloading</i> dan <i>Vertical Drain</i>	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
2.4.3 Prapembebanan (<i>Preloading</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.4.4 Pelaksanaan timbunan <i>preloading</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.5 <i>Prefabricated vertical drain</i> (PVD)	Error! Bookmark not defined.
2.4.6 Cara kerja drainase vertikal	Error! Bookmark not defined.
2.4.7 Persyaratan PVD	Error! Bookmark not defined.
2.4.8 Jarak antar PVD.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.9 Lebar pemasangan PVD	Error! Bookmark not defined.
2.4.10 Panjang PVD	Error! Bookmark not defined.
2.4.11 Pola pemasangan PVD	Error! Bookmark not defined.
2.4.12 <i>Smear zone</i>	Error! Bookmark not defined.
2.4.13 Pelaksanaan pemasangan PVD....	Error! Bookmark not defined.
2.4.14 Geotekstil.....	Error! Bookmark not defined.
2.4.15 Permasalahan akibat tanah lunak.	Error! Bookmark not defined.
BAB III.....	Error! Bookmark not defined.
3.1 Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2 Pengumpulan Data	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penghitung Penurunan konsolidasi	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Menghitung pembebanan	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Menghitung tinggi timbunan <i>Preloading</i>	Error! Bookmark not defined.
defined.	Bookmark not defined.
3.3.3 Menghitung tinggi timbunan kritis	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Menghitung <i>over burden pressure</i> (σ_o)	Error! Bookmark not defined.
3.3.5 Perhitungan beban timbunan ($\Delta\sigma$)	Error! Bookmark not defined.
3.3.6 <i>Overconsolidation rasio</i> (OCR) ..	Error! Bookmark not defined.
3.3.7 Pemampatan indeks (C_c).....	Error! Bookmark not defined.
3.3.8 Indeks pemuaian (C_s)	Error! Bookmark not defined.
3.3.9 Penurunan konsolidasi primer	Error! Bookmark not defined.
3.3.10 Penurunan konsolidasi sekunder .	Error! Bookmark not defined.
3.3.11 Penurunan konsolidasi total.....	Error! Bookmark not defined.

3.4 Metode Perhitungan PVD	Error! Bookmark not defined.
3.4.1 Koefisien konsolidasi (C_v)	Error! Bookmark not defined.
3.4.2 Faktor waktu (T_v)	Error! Bookmark not defined.
3.4.3 Waktu penurunan konsolidasi (t)...	Error! Bookmark not defined.
3.4.4 Derajat Konsolidasi Arah Vertikal (U_v)	Error! Bookmark not defined.
3.4.5 Konsolidasi Drainase Horizontal (C_h)	Error! Bookmark not defined.
3.4.6 Diameter pengaruh drainase verikal (D)	Error! Bookmark not defined.
3.4.7 Faktor waktu radial (T_h)	Error! Bookmark not defined.
3.4.8 Derajat konsolidasi arah horizontal	Error! Bookmark not defined.
3.4.9 Menghitung derajat konsolidasi rata-rata (U)	Error! Bookmark not defined.
3.4.10 Bagan alir penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB IV	Error! Bookmark not defined.
4.1. Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.2 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Data SPT	Error! Bookmark not defined.
4.3 Menghitung Tinggi <i>Preloading</i>	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 Data beban lalu lintas	Error! Bookmark not defined.
4.3.2 Data beban perkerasan	Error! Bookmark not defined.
4.3.3 Menghitung tinggi preloading	Error! Bookmark not defined.
4.3.4 Menghitung tinggi timbunan rencana dipadatkan	Error! Bookmark not defined.
4.3.5 Menghitung tinggi timbunan kritis	Error! Bookmark not defined.
4.4. Menghitung Tegangan Dalam Tanah....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1 Menghitung distribusi tegangan ($\Delta\sigma$)	Error! Bookmark not defined.
4.4.2 Menghitung <i>overburden pressure</i> (σ_o)	Error! Bookmark not defined.
4.5 Menghitung Waktu konsolidasi (t)	Error! Bookmark not defined.
4.6.1 Menghitung koefisien konsolidasi (C_v)	Error! Bookmark not defined.
4.6.2 Menghitung waktu penurunan	Error! Bookmark not defined.
4.4.4 Menghitung <i>over consolidated ratio</i> (OCR)	Error! Bookmark not defined.
4.6 Penurunan Konsolidasi Primer	Error! Bookmark not defined.
4.7 Penurunan konsolidasi sekunder	Error! Bookmark not defined.
4.7.1 Menghitung penurunan konsolidasi sekunder	Error! Bookmark not defined.

4.7.2 Menghitung penurunan konsolidasi total	Error! Bookmark not defined.
4.7.3 Menghitung tinggi timbunan akhir	Error! Bookmark not defined.
4.8 Perhitungan Lamanya Penurunan Konsolidasi Dengan PVD	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
4.8.1 Menghitung jumlah titik PVD	Error! Bookmark not defined.
4.8.2 Menghitung nilai koefisien konsolidasi horizontal (Ch)	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
4.8.3 Pola pemasangan segitiga	Error! Bookmark not defined.
4.8.4 Pola pemasangan persegi	Error! Bookmark not defined.
4.9 Perhitungan Debit Aliran Air	Error! Bookmark not defined.
PENUTUP	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

ANALISIS PERBAIKAN TANAH LUNAK DENGAN METODE
PRELOADING DAN PVD PADA JALAN TOL PADANG
SICINCIN STA 4+200-STA 4+500

Oleh :
Nama : AINA ULL MARDIAH
NPM : 1710015211039
Program Studi : Teknik Sipil

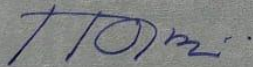
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta – Padang.

Padang, 24 Februari 2022

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



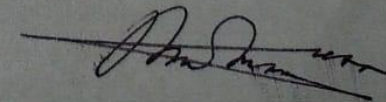
Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU

Robby Permata, ST, MT, Ph.D

Penguji I

Penguji II

Ir. Indra Farni, MT, IPM



Ir. Mufti Warman Hasan, M.Sc. RE

PERSETUJUAN TUGAS AKHIR INSTITUSI

ANALISIS PERBAIKAN TANAH LUNAK DENGAN METODE
PRELOADING DAN PVD PADA JALAN TOL PADANG
SICINCIN STA 4+200-STA 4+500

Oleh :

Nama : AINA ULL MARDIAH

NPM : 1710015211039

Program Studi : Teknik Sipil

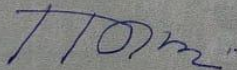
Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan dan dipertahankan dalam ujian komprehensif guna mencapai gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta - Padang.

Padang, 24 Februari 2022

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU

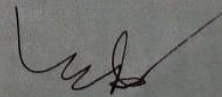
Robby Permata, ST, MT, Ph.D



Dekan FTSP

Prof. Dr. Ir. Nasfrzal Carlo, M. Sc

Ketua Program Studi



Indra Khaidir, S.T M.Sc

**SOFT SOIL IMPROVEMENT ANALYSIS WITH PRELOADING AND PVD METHODS ON
PADANG-SICINCIN TOLL ROAD STA 4+200 - STA 4+500**

Aina Uli Mardiah¹⁾, Hendri Warman²⁾, Robby Permata³⁾
Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning,
Bung Hatta University, Padang

E-mail : aina.aina1002@gmail.com , hendriwarman@bunghatta.ac.id, robbypermata@bunghatta.ac.id

ABSTRACT

The soil condition in the Padang – Sicincin Toll Road construction project STA 4+200 - STA 4+500 has a very soft soil consistency with an SPT Value of 0-2.5. Soil with these conditions has a low bearing capacity, relatively large subgrade compression and lasts a long time, so that it can lead to the collapse of the structure built on it. So that the soft soil improvement is carried out using the preloading and Prefabricated Vertical Drain (PVD) method to speed up consolidation time by shortening the vertical water flow. The data used is Standard Penetration Test (SPT) data to determine the soil parameters and the amount of settlement. Planning for PVD installation used two patterns, namely triangle and square patterns with PVD installation distances (1, 1.5 and 2 m). Preloading planning results are obtained, for $H_{plan} = 6$ m, $H_{preloading} = 3,525$ m and $H_{total} = 2,047$ m with a total decrease of 1,478 m. At a degree of consolidation of 90% with consolidation without PVD, the consolidation time was 35.5 years, while consolidation using PVD with a triangular-shaped installation pattern with a distance of 1 m required 153 days of consolidation time and for PVD with a square-shaped installation it took 183 days.

Keywords: Soft Soil, Subsidence, Preloading, PVD

Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU

Robby Permata, ST,MT,PH.D

ANALISIS PERBAIKAN TANAH LUNAK DENGAN METODE PRELOADING DAN PVD PADA JALAN TOL PADANG-SICINCIN STA 4+200 - STA 4+500

Aina Uli Mardiah¹⁾, Hendri Warman²⁾, Robby Permata³⁾
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Bung Hatta, Padang

E-mail : aina.aina1002@gmail.com, hendriwarman@bunghatta.ac.id, robbypermata@bunghatta.ac.id

ABSTRAK

Kondisi tanah pada proyek pembangunan Jalan Tol Padang – Sicincin STA 4+200 - STA 4+500 memiliki konsistensi tanah sangat lunak dengan Nilai SPT 0- 2,5. Tanah dengan kondisi tersebut mempunyai daya dukung rendah, pemampatan tanah dasar yang relatif besar dan berlangsung lama, sehingga dapat mengakibatkan keruntuhan struktur yang dibangun di atasnya. Sehingga dilakukan perbaikan tanah lunak dengan menggunakan metode *preloading* dan *Prefabricated Vertikal Drain* (PVD) untuk mempercepat waktu konsolidasi dengan memperpendek aliran air arah vertikal. Adapun data yang digunakan adalah data *Standart Penetration test* (SPT) untuk menentukan parameter tanah dan besarnya penurunan (*settlement*). Perencanaan pemasangan PVD digunakan dua pola yaitu pola segitiga dan bujur sangkar dengan jarak pemasangan PVD (1, 1,5 dan 2 m). Hasil perencanaan *Preloading* diperoleh, untuk $H_{rencana} = 6$ m, $H_{preloading} = 3,525$ m dan $H_{total} = 2,047$ m dengan penurunan total sebesar 1,478 m. Pada derajat konsolidasi 90% dengan konsolidasi tanpa PVD didapatkan waktu konsolidasi 35,5 tahun, sedangkan konsolidasi menggunakan PVD pola pemasangan berbentuk segitiga dengan jarak 1 m diperlukan waktu konsolidasi selama 153 hari dan untuk PVD pola pemasangan berbentuk bujur sangkar diperlukan waktu selama 183 hari.

Kata Kunci : Tanah Lunak, Penurunan, *Preloading*, PVD

Pembimbing I



Ir. Hendri Warman, MSCE, IPU

Pembimbing II

Robby Permata, ST,MT,PH.D