



## LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**Perbandingan Perencanaan dan Pelaksanaan Metode Perbaikan  
Tanah Lunak dengan *Preloading* Kombinasi PVD-PHD Pada  
Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Paket II**

Telah disetujui oleh pembimbing untuk dilaksanakan ujian

Irvita Asri Aini  
192039

Eggy Ihza Maulana  
192048

Semarang, 10 Agustus 2022  
Pembimbing

  
Hinawan Teguh Santoso, ST, MT  
NIP. 198607232010121006

PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
2022



## LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

### **Perbandingan Perencanaan dan Pelaksanaan Metode Perbaikan Tanah Lunak dengan *Preloading* Kombinasi PVD-PHD Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Paket II**


Telah disetujui dan dinyatakan lulus

Irvita Asri Aini  
192039

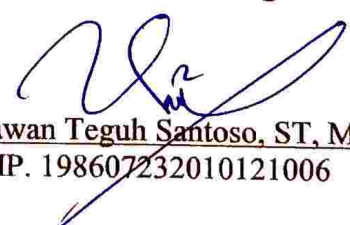
Eggy Ihza Maulana  
192048

Semarang, 16 AGUSTUS 2022

Mengetahui  
Ketua Program Studi

  
Laely Fitria H, M.Eng., M.Sc  
NIP. 198108042005022002

Dosen Pembimbing

  
Hinawan Teguh Santoso, ST, MT  
NIP. 198607232010121006

PROGRAM STUDI  
TEKNOLOGI KONSTRUKSI JALAN DAN JEMBATAN  
POLITEKNIK PEKERJAAN UMUM  
2022

## PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : 1. Irvita Asri Aini

2. Eggy Ihza Maulana

NIM : 1. 192039

2. 192048

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang berjudul "Perbandingan Perencanaan dan Pelaksanaan Metode Perbaikan Tanah Lunak dengan *Preloading* Kombinasi PVD-PHD Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Paket II" ini benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Kami bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Semarang, 10 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Irvita Asri A.

NIM. 192039



Eggy Ihza M.

NIM. 192048

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya hingga saat ini. Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua kami yang selalu memberikan semangat, kasih sayang, motivasi, nasehat, serta memberi dukungan kepada kami baik berupa materil maupun moril.
2. Ibu Laely Fitria Hidayatiningrum, M.Eng., M.Sc., selaku Kepala Program Studi D3 Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan yang selalu memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan kegiatan magang serta Tugas Akhir ini.
3. Bapak Hinawan Teguh Santoso, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kami yang selalu memberikan semangat dan dorongan untuk menyelesaikan kegiatan magang, serta memberikan saran dan masukan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Muhammad Halim Adi Baskara, S.T, Bapak Daryl Julian Muhammad Akbar S.T, dan Bapak Saifulloh Anek Prianata, S.T., yang membimbing dan memberikan ilmu selama magang serta mengajari banyak hal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.
5. Anissa Devita, Gabriella Natasya, Jofan Adithama, dan A.J Muhdori yang berjuang bersama kami selama magang.
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada kami untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

## MOTTO

**“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap”**

- Q.S Asy Syarh : 6-8 -

**"Pengalaman tidak bisa dipelajari, tapi harus dilalui"**

- B.J. Habibie -

**“Kerjakan dan selesaikan selagi ada waktu luang”**

- Penulis -



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT, atas rahmat, barokah, dan ridho yang diberikan sehingga kami dapat menyelesaikan pembuatan laporan Tugas Akhir ini.

Pembuatan Tugas Akhir ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan Pendidikan tingkat diploma III pada Politeknik Pekerjaan Umum Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan. Pembuatan tugas akhir dengan judul “Perbandingan Perencanaan dan Pelaksanaan Metode Perbaikan Tanah Lunak dengan *Preloading* Kombinasi PVD-PHD Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Semarang-Demak Paket II” diharapkan dapat menjadi sumber wawasan dalam konstruksi jalan, khususnya dalam metode perbaikan tanah lunak.

Pada kesempatan ini, kami ingin mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Ibu Laely Fitria Hidayatiningrum, M.Eng., M.Sc, selaku Kepala Program Studi D3 Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan,
2. Bapak Hinawan Teguh Santoso, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing dalam memberikan saran dan masukan dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini,
3. Pimpinan PT. PP (Persero) Tbk. yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk melaksanakan kegiatan magang dan pembuatan laporan di proyek Jalan Tol Semarang Demak Paket 2,
4. Bapak Muhammad Halim Adi Baskara, S.T, dan Bapak Daryl Julian Muhammad Akbar S.T, selaku mentor yang membimbing kami selama magang,
5. Bapak Saifulloh Anek Prianata, S.T, selaku Sub-mentor yang membimbing kami selama magang,
6. Semua pihak yang telah memberikan dukungan kepada kami untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini tentunya masih banyak kekurangan, kesalahan dan kekhiafan karena keterbatasan kemampuan penulis. Untuk itu kami sebagai penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya, selain itu kami mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun.

Akhirnya dengan segala kerendahan hati, kami mengucapkan terima kasih dan semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita bersama.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Semarang, 10 Agustus 2022

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tanah Lunak.....	4
2.2 Konsolidasi (Pemampatan Tanah).....	4
2.3 <i>Preloading</i> .....	6
2.4 Pengujian <i>Sand Cone</i> .....	6
2.5 PVD dan PHD .....	7
2.6 <i>Settlement Plate</i> .....	10
2.7 Metode Pelaksanaan PVD-PHD.....	12
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
3.1 Jenis dan Desain Penelitian .....	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
3.3 Subjek Penelitian (Populasi dan Sampel).....	20
3.4 Variabel dan Definisi Operasional .....	22
3.5 Etika Penelitian.....	23
3.6 Alat Pengumpulan Data.....	23



3.7	Prosedur Pengumpulan Data .....	24
3.8	Pengolahan Data dan Analisis Data .....	25
<b>BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>27</b>
4.1	Deskripsi Data .....	27
4.1.1	Daya dukung tanah lunak.....	27
4.1.2	PVD – PHD.....	30
4.1.3	<i>Preloading</i> dan <i>Unloading</i> .....	31
4.1.4	Sumuran Drainase ( <i>Drainage Well</i> ).....	34
4.1.5	Berat Volume Tanah Timbunan <i>Preloading</i> .....	35
4.1.6	Rencana Penurunan dan Waktu Tunggu Konsolidasi.....	35
4.1.7	Hasil Monitoring Penurunan dan Waktu Tunggu Konsolidasi .....	36
4.2	Pembahasan .....	37
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>		<b>39</b>
5.1	Kesimpulan.....	39
5.2	Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>41</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>		<b>43</b>



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Grafik Hubungan Pemampatan dan Waktu Pemampatan Saat Konsolidasi.....	5
<b>Gambar 2.2</b> Timbunan <i>Preloading</i> .....	6
<b>Gambar 2.3</b> PVD – PHD yang diselimuti <i>Sand Ditch</i> .....	7
<b>Gambar 2.4</b> <i>Prefabricated Vertical Drain</i> (PVD).....	8
<b>Gambar 2.5</b> <i>Prefabricated Horizontal Drain</i> (PHD) .....	8
<b>Gambar 2.6</b> Pola Pemasangan PVD .....	9
<b>Gambar 2.7</b> <i>Settlement Plate</i> .....	11
<b>Gambar 2.8</b> Contoh Grafik <i>Settlement Plate</i> STA 23+750 .....	11
<b>Gambar 2.9</b> <i>Geotextile Woven</i> .....	12
<b>Gambar 2.10</b> Timbunan <i>Platform</i> untuk Pergerakan PVD Rig.....	12
<b>Gambar 2.11</b> <i>Setting</i> Alat PVD Rig.....	13
<b>Gambar 2.12</b> Pemasangan PVD .....	13
<b>Gambar 2.13</b> Pelat Angkur Baja.....	14
<b>Gambar 2.14</b> PVD diatas Permukaan Tanah.....	15
<b>Gambar 2.15</b> Penggalan Lubang PHD .....	15
<b>Gambar 2.16</b> PVD dan PHD.....	16
<b>Gambar 2.17</b> Penyambungan PHD Filter Pipe dan PHD Main Pipe .....	16
<b>Gambar 2.18</b> <i>Sand Ditch</i> .....	17
<b>Gambar 2.19</b> Penjahitan <i>Geotextile Non Woven</i> .....	17
<b>Gambar 3.1</b> Ilustrasi Lokasi Timbunan lokasi STA 23+150 – 24+100 .....	19
<b>Gambar 3.2</b> Lokasi Timbunan Zona 4.....	20
<b>Gambar 3.4</b> Waterpass <i>Leica NA324</i> .....	24
<b>Gambar 3.5</b> Bak Ukur.....	24
<b>Gambar 3.6</b> <i>Statif</i> / Kaki Tiga.....	24
<b>Gambar 3.7</b> Form Survey .....	24
<b>Gambar 3.8</b> Bagan Alir Penelitian.....	26
<b>Gambar 4.1</b> Peta Lokasi Penyelidikan Tanah.....	27
<b>Gambar 4.2</b> Hasil Uji <i>Bor Log</i> STA 22+850 s.d STA 23+800 .....	28

<b>Gambar 4.3</b> Pola Segitiga PVD .....	30
<b>Gambar 4.4</b> Potongan Melintang Tipikal Perencanaan <i>Preloading (Normal Crown)</i> .....	33
<b>Gambar 4.5</b> <i>Drainage Well</i> .....	34
<b>Gambar 4.6</b> Grafik <i>Settlement Plate</i> STA 23+800.....	36



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Spesifikasi Material PVD .....	10
<b>Tabel 3.1</b> Lokasi Zona Timbunan .....	21
<b>Tabel 3.2</b> STA Pengujian Laboratorium .....	21
<b>Tabel 3.3</b> <i>Settlement Plate</i> Pada Zona 4.....	22
<b>Tabel 3.4</b> Definisi Operasional Variabel .....	23
<b>Tabel 4.1</b> Hasil Uji Sondir STA 22+850 s.d 23+800 .....	28
<b>Tabel 4.2</b> Hasil Uji <i>Bor-log</i> STA 22+850 s.d 23+800 .....	29
<b>Tabel 4.3</b> Rata-Rata Nilai $Q_c$ dan N-SPT STA 22+850 s.d STA 23+800.....	29
<b>Tabel 4.4</b> Propertis Tanah Pada STA 22+850 s.d STA 23+800.....	29
<b>Tabel 4.5</b> Material List PVD-PHD .....	30
<b>Tabel 4.6</b> Properties Tanah Timbunan <i>Preloading</i> dari Kecamatan Ngaliyan ....	31
<b>Tabel 4.7</b> Data Perencanaan Elevasi dan Tinggi Timbunan <i>Preloading</i> STA 23+800 .....	33
<b>Tabel 4.8</b> Rencana Penurunan Konsolidasi Pada STA 23+800 .....	35
<b>Tabel 4.9</b> Rencana Waktu Tunggu Penurunan Konsolidasi STA 23+800 .....	35
<b>Tabel 4.10</b> Penurunan Konsolidasi Aktual Pada STA 23+800 .....	36
<b>Tabel 4.11</b> Waktu Tunggu Penurunan Konsolidasi STA 23+800.....	37
<b>Tabel 4.12</b> Perbedaan Penurunan Konsolidasi Rencana terhadap Aktual.....	37
<b>Tabel 4.13</b> Perbedaan Waktu Tunggu Konsolidasi Aktual vs Rencana.....	37
<b>Tabel 5.1</b> Perbedaan Penurunan dan Waktu Konsolidasi Antara Perencanaan dengan Kondisi Aktual di STA 23+800.....	39
<b>Tabel 5.2</b> Rangkuman Penyebab Perbedaan Konsolidasi Antara Perencanaan dengan Kondisi Aktual di STA 23+800.....	39