TUGAS AKHIR

ANALISIS WAKTU DAN BIAYA PADA PELAKSANAAN PERBAIKAN TANAH DENGAN MENGGUNAKAN *GEOTEXTILE* DAN *PREFABRICATED VERTICAL DRAIN (PVD)*

(Studi Kasus : Proyek PLTMG Tanjung Selor 15 MW, Kalimantan Timur)

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S-1)

Disusun oleh :

Tedi Sutopo

41116110066

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

2018

http://digilib.mercubuana.ac.id/

MERCU BUANA	**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA**	Q

Semester : Gasal Tahun Akademik 2016/2017

Tugas Akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercubuana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Analisis Waktu Dan Biaya Pada Pelaksanaan Perbaikan Tanah Dengan Menggunakan *Geotextile* Dan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)*

(Studi Kasus : Proyek PLTMG Tanjung Selor 15 MW, Kalimantan Timur)

Disusun oleh:

Nama : **Tedi Sutopo**

NIM : **41116110066**

Jurusua/Progam Studi : **Teknik Sipil**

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada sidang sarjana : Tanggal 2 Februari 2018

Pembimbing Tugas Akhir

Retna Kristiana, ST.,MM.,MT.

Jakarta, 2 Februari 2018

Mengetahui,
Ketua Penguji

Ir. Mawardi Amin, MT.

Mengetahui
Ketua Program Studi

Acep Hidayat, ST., MT.

http://digilib.mercubuana.ac.id/

UNIVERSITAS MERCU BUANA	**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA**	**Q**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Tedi Sutopo
NIM	: 41116110066
Jurusan/Program Studi	: Teknik Sipil

Menyatakan bahwa tugas akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikasi) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sangsi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikan pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, 20 Februari 2018

Yang membuat pernyataan

Tedi Sutopo

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

KATA PENGANTAR

Puji suyukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan program pendidikan Strata 1 (S1) Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana. Selain itu, laporan ini disusun untuk memberikan hasil kepada para mahasiswa, dosen penguji dan dosen pembimbing atas tugas akhir yang penulis kerjakan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan ini, antara lain ;

1. Keempat orang tua penulis yang senantiasa mendukung dan mendoakan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
2. Ibu Retna Kristiana, ST.,MM.,MT. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan.
3. Seluruh dosen Universitas Mercu Buana, khusus nya dosen Teknik Sipil yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat untuk saya.
4. Seluruh teman-teman dan rekan kerja yang telah memberikan semangat dan dukungannya, dan.
5. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

UNIVERSITAS MERCU BUANA

Penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih mengalami kekurangan. Untuk itu, penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun dari para pembaca untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis juga berharap laporan tugas akhir ini dapat memberi manfaat bagi para pembaca umum dan penulis khususnya.

Jakarta,..... Februari 2018

Penulis

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

ABSTRAK iii

ABSTRACT iv

KATA PENGANTAR v

DAFTAR ISI vi

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang I-1

1.2 Identifikasi Masalah I-2

1.3 Perumusan Masalah I-2

1.4 Maksud Dan Tujuan Penelitian I-3

1.5 Manfaat Penelitian I-3

1.6 Pembatasan Dan Ruang Lingkup Masalah I-3

1.7 Sistematika Penulisan I-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perbaikan Tanah II-1

2.1.1 Pengertian Perbaikan Tanah II-1

2.2 Metode Perbaikan Tanah II-2

2.2.1 *Geotextile* II-2

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

2.2.2 *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* II-8
2.3 Biaya II-9
2.3.1 Pengertian Biaya II-9
2.3.2 Komposisi Biaya Proyek II-11
2.3.3 Rencana Anggaran Biaya II-13
2.3.4 Metode Analisa Harga Satuan II-16
2.3.5 Analisis Biaya Dengan Metode Analisa Harga Satuan SNI II-17
2.4 Waktu II-20
2.5 Analisis Waktu Dengan *WebCYCLONE* II-20
2.5.1 Tahapan Analisis Dengan *WebCYCLONE* II-21
2.5.2 Komponen-komponen Pada *WebCYCLONE* II-25
2.6 Variabel Penelitian II-27
2.7 Kerangka Berfikir II-48

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian III-1
3.2 Metode Analisis Biaya Dengan SNI III-5
3.2 Metode Analisis Waktu Dengan *WebCYCLONE* III-6

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan IV-1
4.2 Informasi Proyek Observasi IV-1
4.3 Metode Perbaikan Tanah dengan *Geotextile* IV-3
4.3.1 Metode Proses Pelaksanaan Perbaikan Tanah dengan *Geotextile* IV-3
4.3.2 Analisis Produktivitas dengan Menggunakan *WebCYCLONE* IV-6
4.4 Metode Perbaikan Tanah dengan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* IV-24

UNIVERSITAS MERCU BUANA
http://digilib.mercubuana.ac.id/

4.3.1 Metode Proses Pelaksanaan Perbaikan Tanah dengan *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* IV-27
4.3.2 Analisis Produktivitas dengan Menggunakan *WebCYCLONE* IV-30
4.5 Rencana Anggaran Biaya untuk Metode Perbaikan Tanah IV-70
4.5.1 Rencana Anggaran Biaya Perbaikan Tanah dengan *Geotextile* IV-70
4.5.2 Rencana Anggaran Biaya Perbaikan Tanah dengan PVD..... IV-75
4.6 Hasil Analisis dan Pembahasan IV-77
4.7 Validasi Pakar Terhadap Analisis Dengan *WebCYCLONE* IV-78
4.7.1 Perbaikan Tanah Dengan Menggunakan *Geotextile* IV-79
4.7.2 Perbaikan Tanah Dengan Menggunakan PVD..... IV-83
4.8 Validasi Pakar Terhadap Rencana Anggaran Biaya..... IV-86
4.9 Hasil Analisis dan Pembahasan Setelah Validasi Pakar IV-87
4.10 Evaluasi Hasil Analisis Penelitian..... IV-88
BAB V PENUTUP
5.1 Simpulan V-1
5.2 Saran V-1
DAFTAR PUSTAKA .....

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Persyaratan Kekuatan *Geotextile* (AASHHTO M288-06) II-2

Tabel 2.2 Contoh *Work Task*, Durasi, dan *Resources* II-16

Tabel 2.3 Simbol Dalam Permodelan *CYCLONE* II-18

Tabel 2.4 Tabel Elemen Dalam Permodelan *CYCLONE* II-20

Tabel 2.5 Tabel Penelitian Terdahulu II-29

Tabel 2.6 Tabel Variabel Penelitian Terdahulu II-43

Tabel 4.1 *Data Sheet* untuk *Geotextile* IV-6

Tabel 4.2 Uraian Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan *Geotextile* IV-11

Tabel 4.3 Durasi Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan *Geotextile* IV-12

Tabel 4.4 Kebutuhan Sumber Daya Pekerjaan *Geotextile* IV-13

Tabel 4.5 Durasi Setiap Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan *Geotextile* IV-20

Tabel 4.6 Total Produktivitas Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan *Geotextile* IV-21

Tabel 4.7 *Resume* Total Produktivitas Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan *Geotextile* ... IV-23

Tabel 4.8 Informasi *Statictic Data for Resources* IV-24

Tabel 4.9 Data untuk *Prefabricated Vertical Drain (PVD)* IV-25

Tabel 4.10 Rangkuman Hasil Perhitungan PVD IV-26

Tabel 4.11 *Data Sheet Prefabricated Vertical Drain (PVD)* IV-30

Tabel 4.12 Uraian Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan PVD IV-35

Tabel 4.13 Durasi Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan PVD IV-36

Tabel 4.14 Kebutuhan Sumber Daya Pekerjaan PVD IV-37

Tabel 4.15 Durasi Setiap Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan PVD IV-44

Tabel 4.16 Total Produktivitas Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan PVD IV-45

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Tabel 4.17 *Resume* Total Produktivitas Pekerjaan Perbaikan Tanah dengan PVD IV-68
Tabel 4.18 Informasi *Statictic Data for Resources* IV-69
Tabel 4.19 *Bill of Quantity* Pekerjaan *Geotextile* IV-72
Tabel 4.20 Tabel Upah Pekerja Lokasi Kalimantan Timur IV-72
Tabel 4.21 Harga Timbunan Tanah untuk Lokasi Kalimantan Timur IV-73
Tabel 4.22 Analisis Harga Satuan Pemadatan IV-73
Tabel 4.23 Analisis Harga Satuan Pekerjaan *Geotextile* Setiap 1 M^2 ..... IV-74
Tabel 4.24 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan *Geotextile* IV-74
Tabel 4.25 *Bill of Quantity* Pekerjaan PVD IV-76
Tabel 4.26 Analisis Harga Satuan Pekerjaan PVD Setiap 1 M' IV-76
Tabel 4.27 Rencana Anggaran Biaya Pekerjaan PVD IV-77
Tabel 4.28 Hasil Analisis IV-77
Tabel 4.29 Biografi Singkat Pakar IV-78
Tabel 4.30 Hasil Analisis *Cycle* 46 dan *Length* 10.286.486 ..... IV-80
Tabel 4.31 Hasil Analisis *Cycle* 460 dan *Length* 15.000.000 ..... IV-80
Tabel 4.32 Hasil Analisis *Cycle* 850 dan *Length* 45.010.714 ..... IV-83
Tabel 4.33 Hasil Analisis *Cycle* 11.045 dan *Length* 50.000.000 ..... IV-84
Tabel 4.34 Hasil Analisis Setelah Validasi Pakar IV-87

UNIVERSITAS MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 *Geotextile Woven* II-3

Gambar 2.2 Jenis Jahitan II-6

Gambar 2.3 Jenis Sambungan II-6

Gambar 2.4 *Geotextile Non Woven* II-7

Gambar 2.5 *Preloading* dengan *Vertical Drains* II-9

Gambar 2.6 Langkah-langkah Perhitungan Rencana Anggaran Biaya II-14

Gambar 2.7 Bagan Alir Analisis Rencana Anggaran Biaya II-18

Gambar 2.8 *Squence* Pekerjaan Pada Pemasangan PVD II-21

Gambar 2.9 Contoh *Modeling Flow Unit* Pekerjaan Instalasi *Horizontal PC Elemets* II-23

Gambar 2.10 Kerangka Berfikir II-48

Gambar 3.1 Bagan Metodologi Penelitian III-3

Gambar 4.1 Layout Situasi PLTMG Tanjung Selor 15 MW IV-2

Gambar 4.2 Layout Situasi Pekerjaan Perbaikan Tanah IV-3

Gambar 4.3 Potongan Lahan PLTMG Tanjung Selor 15 MW IV-3

Gambar 4.4 Proses *Loading* Tanah IV-4

Gambar 4.5 Proses *Unloading* dan Pemadatan Tanah IV-4

Gambar 4.6 Pemasangan *Geotextile* IV-5

Gambar 4.7 Layout Pemasangan *Geotextile* IV-7

Gambar 4.8 Layout *Overlaping* Pemasangan *Geotextile* IV-8

Gambar 4.9 Permodelan *WebCYCLONE* untuk Pekerjaan *Geotextile* IV-14

Gambar 4.10 *Website Purdue/ WebCYCLONE* IV-19

Gambar 4.11 Grafik Prouktivitas untuk Pekerjaan *Geotextile* IV-22

Gambar 4.12 Grafik Perbandingan Waktu dengan Penurunan *(Settlement)* IV-26

http://digilib.mercubuana.ac.id/

Gambar 4.13 Proses *Loading* Tanah IV-27
Gambar 4.14 Proses *Unloading* dan Pemadatan Tanah IV-28
Gambar 4.15 Proses Pekerjaan *PVD Instalation* IV-28
Gambar 4.16 PVD Dalam Bentuk Gulungan/*Roll* IV-29
Gambar 4.17 Simulasi Pekerjaan Pemasangan PVD..... IV-30
Gambar 4.18 *Ploting* Titik PVD Pada Lahan PLTMG Tanjung Selor 15 MW IV-31
Gambar 4.19 Permodelan *CYCLONE* untuk Pekerjaan PVD..... IV-38
Gambar 4.20 Grafik Produktivitas untuk Pekerjaan PVD..... IV-68
Gambar 4.21 Layout Pemasangan *Geotextile*..... IV-70
Gambar 4.22 Titik Pemasangan PVD Pada Lahan PLTMG Tanjung Selor IV-75
Gambar 4.23 Hasil Analisis Sebelum Validasi Pakar Pekerjaan *Geotextile* IV-81
Gambar 4.24 Hasil Analisis Sesudah Validasi Pakar Pekerjaan *Geotextile*..... IV-82
Gambar 4.25 Hasil Analisis Sebelum Validasi Pakar Pekerjaan PVD..... IV-84
Gambar 4.26 Hasil Analisis Sesudah Validasi Pakar Pekerjaan PVD IV-85

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 *Data Sheet Prefabricated Vertical Drain* (PVD) .....

Lampiran 2 *Data Sheet Geotextile* .....

Lampiran 3 Hasil Perhitungan PVD dari *Engineering Team* .....

Lampiran 4 *Output* Dari *Software Draftsight* .....

Lampiran 5 Penempatan Jarak Titik PVD .....

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

http://digilib.mercubuana.ac.id/