

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan pada ALLAH SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tesis dengan judul “Kajian Stabilisasi Tanah Timbunan Untuk Meningkatkan Daya Dukung Sebagai Jalan Sementara Pada Tambang Batubara X, Kabupaten Muara Enim”. ini dapat diselesaikan. Penelitian dilaksanakan di Tambang Batubara X pada area timbunan, mulai tanggal 16 Mei 2016 sampai dengan 30 Juli 2016.

Atas selesainya penyusunan tesis ini, diucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Drs. Mohamad Irhas Effendi, M.S, Rektor UPN “Veteran” Yogyakarta
2. Dr. Ir. Suharsono, M.T, Dekan Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta
3. Dr. Edy Nursanto, S.T, M.T. Ketua Jurusan Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta
4. Dr. Ir. Barlian Dwinagara, M.T. Koordinator Program Studi Magister Teknik Pertambangan Fakultas Teknologi Mineral UPN “Veteran” Yogyakarta dan Pembahas II
5. Dr. Ir. S. Koesnaryo, M.Sc. IPM. Dosen Pembimbing I
6. Ir. Bagus Wiyono, M.T. Dosen Pembimbing II
7. Ir. R. Hariyanto, M.T. Pembahas I dan Pembimbing Lapangan.
8. Pimpinan dan Staf Laboratorium Mekanika Tanah PT. Bukit Asam, Tbk
9. Pimpinan dan Staf Mineral & Coal Studio Yogyakarta

Semoga tesis ini bermanfaat.

Yogyakarta, Januari 2019

Penulis,

(Muhamad Rizkiansyah Zulfahri)

DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB	
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Maksud Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah	3
1.6. Hipotesis Penelitian	3
1.7. Hasil yang Diharapkan	3
1.8. Manfaat Penelitian.....	4
1.9. Tahapan Penelitian	4
II TINJAUAN UMUM	
2.1. Kegiatan Lapangan	8
2.1.1 Pengambilan Sampel	10
2.1.2 Jumlah Pengujian Sampel Laboratorium.....	12
III DASAR TEORI	14
3.1. Dasar Teori	14
3.2. Klasifikasi Tanah.....	16
3.3. Daya Dukung Tanah.....	18
3.3.1. Pengujian Daya Dukung Tanah	19
3.3.2. Pengujian DCP (<i>Dynamic Cone Penetrometer</i>)	20
3.3.3. Pengujian CBR (<i>California Bearing Ratio</i>) Laboratorium.....	23

3.3.4.	Pengujian Sifat Fisik	29
3.3.5.	Pengujian Geser Langsung.....	30
3.3.6.	Perkerasan Jalan (<i>Pavement</i>)	31
3.3.7.	Perhitungan Tebal Perkerasan dengan Kurva CBR.....	34
3.3.8.	Batasan Penurunan Jalan.....	37
3.3.9.	Pengaruh Tipe Mesin Pemasatan.....	39
3.3.10.	Metode Numerik (Metode <i>Finite Element</i>)	40
3.3.11.	Regangan Vertikal dari Efek Interaksi Ban	44
3.4.	Metode Pengambilan Sampel dan Data.....	49
3.5.	Uji Statistik Untuk Kecukupan Sampel.....	49
3.6.	Tinjauan Pustaka	50
IV	HASIL PENELITIAN	57
4.1.	Hasil Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	57
4.2.	Hasil Pengujian Sifat Fisik.....	62
4.3.	Hasil Pengujian Geser Langsung	63
4.4.	Hasil Pengujian <i>Dynamic Cone Penetrometer</i> (DCP)	64
4.5.	Analisis Permodelan Element Hingga	71
4.6.	Uji Kecukupan Sampel.....	76
V	PEMBAHASAN.....	78
5.1.	Material Perkuatan	78
5.2.	Perbaikan (<i>Improvement</i>) Lapisan Material.....	80
5.3.	Analisis Permodelan Element Hingga	87
VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	90
	DAFTAR PUSTAKA	92
	LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. Bagan Alir Tahap Penelitian	7
2.1. Peta Topografi Tambang Mahayung.....	9
2.2. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel pada Area Timbunan.	11
2.3. Kegiatan Pengambilan Sampel CBR Pada Area Timbunan	11
2.4. Kegiatan Pengambilan sampel <i>Undistrub</i> Pada Area Timbunan	12
3.1. Sistem Klasifikasi Tanah <i>Unified</i>	17
3.2. Kurva Penurunan Terhadap Beban yang Diterapkan.....	19
3.3. Rangkaian Alat DCP (<i>Dynamic Cone Penetrometer</i>).....	22
3.4. Peralatan Pengujian <i>California Bearing Ratio</i> (CBR).....	26
3.5. Grafik Korelasi Nilai CBR dan DDT	28
3.6. Lapisan Jalan Tambang.....	32
3.7. Kurva CBR (Atkinson, 1992)	36
3.8. Simetris pada Posisi Ban <i>Truck</i>	45
3.9. Tegangan Vertikal (Tegangan Mikro) dari Satu Ban.....	46
3.10. Tegangan Vertikal (Tegangan Mikro) dari Dua Ban	47
3.11. Tegangan Vertikal (Tegangan Mikro) dari Empat Ban	47
3.12. Distribusi Pembebanan Pada Suatu Jalan	48
3.13. Grafik Hubungan CBR Lapangan dengan DCPI pada Ruas Jalan Wori-Likupang.....	52
3.14. Grafik Hubungan CBR Laboratorium dan CBR Lapangan Pada Ruas Jalan Wori-Likupang.....	53
3.15. Kondisi <i>Deformmesh</i> Akibat Berat Timbunan.....	54
3.16. Kondisi <i>Deformmesh</i> Akibat Beban Lalu-lintas	55
3.17. Kondisi <i>Deformmesh</i> Akibat Beban Gempa.....	55
4.1. Kurva CBR (Atkinson, 1992)	61
4.2. Model untuk Analisis Permodelan Element Hingga.....	71
4.3. Diagram Alir Permodelan Element Hingga Dengan <i>Phase2</i>	72

4.4. Hasil Analisis <i>Displacement</i> Material Timbunan (Beban Statis)	73
4.5. Hasil Analisis <i>Displacement</i> Material Timbunan (Beban Dinamis)	74
4.6. Hasil Analisis <i>Displacement</i> Material Timbunan dan OB-A1 (Bebab Statis).....	74
4.7. Hasil Analisis <i>Displacement</i> Material Timbunan dan OB-A1 (Bebab Dinamis)	74
4.8. Hasil Analisis <i>Displacement</i> Material Timbunan dan A2-B1 (Bebab Statis).....	75
4.9. Hasil Analisis <i>Displacement</i> Material Timbunan dan A2-B1 (Bebab Dinamis)	75
4.10. Hasil Analisis <i>Displacement</i> Material Timbunan dan B2C (Bebab Statis).....	75
4.11. Hasil Analisis <i>Displacement</i> Material Timbunan dan B2C (Bebab Dinamis)	76
4.12. Hasil Tingkat Keyakinan sampel 90 %	77
5.1. Hasil Pengujian CBR Laboratorium, Nilai DDT dan CBR	79
5.2. Hasil Pengujian DCP Pada Uji Coba <i>Improvement</i> dengan Material A2-B1	83
5.3. Hasil Pengujian DCP Pada Uji Coba <i>Improvement</i> dengan Material Interburden B2 – C	84
5.4 Hasil Pengujian DCP Pada Uji Coba <i>Improvement</i> dengan Material <i>Overburden</i> A1	84
5.5 Hubungan Nilai Daya Dukung (DDT) dan Nilai CBR Lapangan	86
5.6. Hubungan Nilai Daya Dukung (DDT) dan CBR Laboratorium ...	87
5.7. Hasil Analisis <i>Displacements</i> Material Timbunan dan Material (OB-A1, A2-B1 dan B2C) dengan Beban Statis	88
5.8. Hasil Analisis <i>Displacements</i> Material Timbunan dan Material (OB-A1, A2-B1 dan B2C) dengan Beban Dinamis	89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Koordinat Lokasi Tambang Mahayung	8
2.2. Lokasi Pengambilan Sampel Material Timbunan	10
2.3. Sampel Material Perkuatan di Blok Air Laya	10
2.4. Jumlah Pengujian Sampel	13
3.1. Golongan Tanah Utama dengan Batasan Ukuran Butirnya	16
3.2. Penampang Jalan Penampang Berdasarkan Pada Kurva CBR Untuk Muatan 80 mt	37
3.3. Batasan Penurunan pada Timbunan di atas Tanah Lunak Setelah Pelaksanaan Perkerasan.....	38
3.4. Prosedur Standar untuk Pemadatan Material di Lapangan (Hary C.H, 2010).....	39
3.5. Maksimum Tegangan Vertical Untuk Berbagai-Macam Layer	46
3.6. Korelasi Nilai CBR-DCP Persamaan Log Model.....	50
3.7. Korelasi Nilai CBR-DCP Persamaan Log dan <i>Invers Model</i> ...	51
3.8. Hasil Perhitungan Nilai CBR lapangan Ruas Jalan Wori – Likupang	51
3.9. Nilai CBR Lapangan dan CBR Laboratorium	52
3.10. Rekapitulasi Hasil Analisis Deformasi Lapisan Tanah Dasar Jalan Poncosari-Greges.....	54
4.1. Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR pada Material Timbunan...	59
4.2. Rekapitulasi Hasil Pengujian CBR pada Material Borrow pit..	60
4.3. Hasil Pengujian Sifat Fisik Material Timbunan.....	63
4.4. Hasil Pengujian Sifat Fisik <i>Borrow Pit</i>	63
4.5. Hasil Pengujian Geser Langsung Material Timbunan	63
4.6. Hasil Pengujian Geser Langsung Material <i>Borrow Pit</i>	63
4.7. Rekapitulasi hasil pengujian <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>	

(DCP) pada Lintasan 1(Material Timbunan dan A2-B1).....	65
4.8. Rekapitulasi hasil pengujian <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>	
(DCP) pada Lintasan 2(Material Timbunan dan B2C)	67
4.9. Rekapitulasi hasil pengujian <i>Dynamic Cone Penetrometer</i>	
(DCP) pada Lintasan 3(Material Timbunan dan OB-A1).....	68
4.10. <i>Properties</i> Material Timbunan.....	71
4.11. Hasil Analisis Displacement Beban Statis dan Dinamis.....	73
4.12. Data Nilai <i>California Bearing Ratio</i> (CBR)	76
4.13. Hasil Analisa Data pada Nilai CBR Sebanyak 8 Sampel	76
5.1. Hasil Pengujian CBR Material <i>Borrow Pit</i>	79
5.2. Hasil Pengujian DCP pada Lintasan 1, Material Timbunan	
dan A2-B1	82
5.3. Hasil Pengujian DCP pada Lintasan 2, Material Timbunan	
dan B2C.....	82
5.4. Hasil Pengujian DCP pada Lintasan 3, Material Timbunan	
dan OB-A1	82
5.5. Hasil Pengujian CBR Laboratorium Material Timbunan	84
5.6. Hasil Pengujian CBR Laboratorium Material Timbunan	85
5.7. Rata-rata Hasil Pengujian DCP dengan Hasil Pengujian CBR	
Laboratorium.....	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

- A. Hasil Pengujian CBR Timbunan
- B. Hasil Pengujian CBR Mataterial *Borrow Pit*
- C. Hasil Pengujian *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP)
- D. Spesifikasi Truk *Bellaz 75135*
- E. Perhitung *Ground Pressure* (Beban Statis dan Beban Dinamis)