

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul ” *Pengaruh Kadar Air Terhadap Tegangan dan Penurunan Subgrade Tanah Ekspansif Pada Model Perkerasan Lentur*” sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana Teknik di jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Penyusun menyadari bahwa keberhasilan Tugas Akhir ini banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik berupa moril maupun materiil. Oleh karena itu, penyusun ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Sugeng P. Budio, MS., selaku Ketua Jurusan Sipil Universitas Brawijaya.
2. Ibu Ir. Siti Nurlina, MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya
3. Bapak Ir. Harimurti, MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak motivasi dan bimbingan.
4. Ibu Dr. Eng. Yulvi Zaika, MT, selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dengan baik dan motivasi kepada penyusun.
5. Bapak Dr. Eng. Alwafi Pujiraharjo, MT, selaku dosen wali.
6. Orang tua yang tercinta, Teman-teman S’09, dan saudara yang telah banyak memberikan, bantuan, semangat, dukungan dan doanya hingga terselesaikannya Tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat penyusun harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Januari 2015

Penyusun



## DAFTAR ISI

	<b>Hal</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	iv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	2
1.3. Rumusan Penelitian .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Batasan Penelitian .....	3
1.6. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II : TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Tanah Lempung Ekspansif .....	4
2.1.1 Karakteristik Lempung Ekspansif .....	4
2.1.2 Minerologi Tanah Lempung Ekspansif.....	4
2.1.3 Parameter Tanah Ekspansif.....	5
2.1.4 Penelitian Sifat Fisik Tanah.....	9
2.2. Konstruksi Perkerasan Lentur.....	10
2.2.1. Jenis Konstruksi Perkerasan .....	10
2.2.2. Keriteria Konstruksi Perkerasan Lentur.....	11
2.2.3. Jenis Dan Fungsi Lapisan Perkerasan.....	11
2.2.4. Konsep Kerusakan Pada Perkerasan.....	16
2.3. Penurunan dan Tegangan Pada Tanah .....	17
2.3.1. Penurunan Tanah .....	17
2.3.2. Tegangan Tanah.....	18
2.4. Penelitian Tanah Ekspansif .....	20
<b>BAB III :METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Rencana Penelitian .....	24
3.2. Pekerjaan Persiapan.....	24

3.3. Pemodelan penelitian .....	24
3.3.1. Pemodelan Perkerasan dan Penempatan Alat Uji .....	24
3.3.2. Alat Uji .....	27
3.3.3. Pemodelan perilaku pembebanan pada perkerasan dan kondisi tanah .....	31
3.4. Pekerjaan Laboratorium .....	31
3.4.1. Percobaan Penelitian .....	31
3.4.2. Pengumpulan Data .....	31
3.5. Tahapan Uji Perilaku .....	31
3.6. Variabel Penelitian .....	32
3.7. Analisis Data .....	33
3.8. Bagan Alir Pengujian .....	34

#### **BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil Pemeriksaan Jenis Tanah .....	35
4.2. Pengujian Pembebanan Pada Model Perkerasan Lentur .....	36
4.2.1. Hasil Data Penurunan Tanah .....	36
4.2.2. Hasil Data Tegangan Tanah .....	42
4.3. Hubungan antara penambahan kadar air dengan besarnya penurunan yang terjadi pada subgrade tanah ekspansif .....	48
4.4. Hubungan antara penambahan kadar air dengan besarnya tegangan yang terjadi pada subgrade tanah ekspansif .....	51

#### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1. Kesimpulan .....	53
5.2. Saran .....	54

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	55
-----------------------------	----

#### **LAMPIRAN**



## DAFTAR TABEL

	<b>Hal</b>
Tabel 2.1 Hubungan Aktifitas dan Kandungan Mineral .....	6
Tabel 2.2 Klasifikasi Tanah Ekspansif Berdasarkan Kadar Colloid .....	6
Tabel 2.3 Klasifikasi Tanah Ekspansif Berdasarkan Persen Lolos Saringan No. 200 dan Batas Cair .....	6
Tabel 2.4 Kriteria Tanah Ekspansif Berdasarkan Linear Shrinkage dan Shrinkage Limit .....	7
Tabel 2.5 Kriteria Tanah Ekspansif Berdasarkan IP dan SL .....	7
Tabel 2.6 Kriteria pengembangan berdasarkan IP .....	8
Tabel 2.7 Perbedaan antara perkerasan lentur dan perkerasan kaku .....	10
Tabel 3.1 Tabel Gradasi .....	24
Tabel 3.2 Gradasi A untuk base .....	25
Tabel 3.3 Gradasi B untuk subbase .....	25
Tabel 3.4 Gradasi campuran aspal .....	26
Tabel 3.5 Pola pembebanan .....	31
Tabel 3.6 Data primer .....	31
Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah .....	35
Tabel 4.2 Penurunan tanah akibat beban yang bekerja dengan perubahan kadar air .....	36
Tabel 4.3 Tegangan tanah akibat beban yang bekerja dengan perubahan kadar air .....	42

## DAFTAR GAMBAR

	Hal
Gambar 2.1 Hubungan prosentase lempung dan aktivitas.....	8
Gambar 2.2 Diagram Fase Tanah .....	9
Gambar 2.3 Penyebaran beban roda melalui lapisan perkerasan jalan .....	12
Gambar 2.4 Susunan lapis konstruksi perkerasan lentur .....	12
Gambar 2.5 Tegangan tekan dan titik pada perkerasan jalan .....	16
Gambar 2.6 Penurunan berdasarkan teori elastisitas untuk fondasi lingkaran yang fleksibel dan yang kaku Diagram fase tanah.....	18
Gambar 2.7 Gaya antar butiran pada segumpal tanah dan kontak antar butiran .....	19
Gambar 2.8 Tegangan efektif pada suatu lapisan tanah .....	19
Gambar 3.1 Tampak atas denah posisi sensor .....	26
Gambar 3.2 Potongan melintang posisi sensor .....	27
Gambar 3.3 Posisi perkerasan pada Box dengan skala 1:20.....	27
Gambar 3.4 Alat uji tegangan .....	28
Gambar 3.5 Alat uji penurunan.....	28
Gambar 3.6 Strain meter .....	29
Gambar 3.7 Lvdt .....	29
Gambar 3.8 Mesin penguji.....	30
Gambar 3.9 Posisi roda tempat beban .....	30
Gambar 4.1 Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 1 .....	37
Gambar 4.2 Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 25 .....	37
Gambar 4.3 Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 50 .....	38
Gambar 4.4 Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 75 .....	38

Gambar 4.5	Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 100.....	39
Gambar 4.6	Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 1.....	39
Gambar 4.7	Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 25.....	40
Gambar 4.8	Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 50.....	40
Gambar 4.9	Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 75.....	41
Gambar 4.10	Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 100.....	41
Gambar 4.11	Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 1.....	42
Gambar 4.12	Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 25.....	43
Gambar 4.13	Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 50.....	44
Gambar 4.14	Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 75.....	44
Gambar 4.15	Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada lintasan 100.....	45



Gambar 4.16 Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 1 .....45

Gambar 4.17 Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 25 .....46

Gambar 4.18 Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 50 .....46

Gambar 4.19 Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 75 .....47

Gambar 4.20 Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada lintasan 100 .....47

Gambar 4.21 Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada berbagai lintasan .....48

Gambar 4.22 Grafik hubungan penurunan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada berbagai lintasan .....49

Gambar 4.23 Grafik Hubungan Antara Daya Dukung Tanah terhadap Variasi Kadar Air .....49

Gambar 4.24 Grafik Perbandingan Model Pengembangan Tiap Sampel Tanah Ekspansif .....50

Gambar 4.25 Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik A pada berbagai lintasan .....51

Gambar 4.26 Grafik hubungan tegangan dan penambahan kadar air pada tanah akibat pembebanan di titik B pada berbagai lintasan .....51

