

**PERBANDINGAN POTENSI TANAH EKSPANSIF BERDASARKAN  
HASIL PENGUJIAN 1-D *FREE SWELL* DAN CBR RENDAMAN  
LABORATORIUM**



**KARYA AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu  
(S1) dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Disusun oleh:

**Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya**

**211710014**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS BINA DARMA**

**PALEMBANG**

**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**Nama** : Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya  
**NIM** : 211710014  
**Program Studi** : Teknik Sipil  
**Judul** : Perbandingan Potensi Tanah Ekspansif Berdasarkan Hasil Pengujian 1-D *Free Swell* Dan CBR Rendaman Laboratorium

Menyatakan bahwa karya akhir ini, telah disetujui untuk dipertahankan dalam menyelesaikan seminar ujian Karya Akhir.

Disetujui,

Dosen Pembimbing



**Prof. Ir. Nurly Gofar, MSCE., Ph.D**

## HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN

Karya akhir dengan judul **“Perbandingan Potensi Tanah Ekspansif Berdasarkan Hasil Pengujian 1-D *Free Swell* Dan CBR Rendaman Laboratorium”** yang disusun oleh:

**Nama : Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya**

**NIM : 211710014**

**Program Studi : Teknik Sipil**

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Karya Akhir Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma pada tanggal **26 Agustus 2025**.

Palembang, September 2025

Disetujui,

**Panitia Ujian**

Ketua,



**Prof. Ir. Nurly Gofar, MSCE., Ph.D**

Penguji I



**Ely Mulyati, S.T., M.T**

Penguji II



**Ir. Anggi Purnama Sari Dewi, S.T., M.T**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN POTENSI TANAH EKSPANSIF BERDASARKAN  
HASIL PENGUJIAN 1-D *FREE SWELL* DAN *CBR* RENDAMAN  
LABORATORIUM**

Oleh :

**Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya**

**211710014**

Telah Diterima Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu  
(S1) dan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST) Pada Program Studi Teknik  
Sipil Fakultas Sains Teknologi  
Universitas Bina Darma

Palembang, 18 September 2025

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Teknologi



**Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM**

Ketua Program Studi



**Ely Mulyati, S.T., M.T**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PERBANDINGAN POTENSI TANAH EKSPANSIF BERDASARKAN  
HASIL PENGUJIAN 1-D *FREE SWELL* DAN CBR RENDAMAN  
LABORATORIUM**

Oleh :

**Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya**

**211710014**

**Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) dan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Dosen Pembimbing,



**Prof. Ir. Nurly Gofar, MSCE., Ph.D**

Disetujui,  
Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Bina Darma  
Palembang, 18 September 2025

Ketua Program Studi,

  


**Ely Mulyati, S.T., M.T**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya

NIM : 211710014

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Strata Satu (S1) di Universitas Bina Darma atau Perguruan Tinggi lain;
2. Karya akhir ini murni, gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Didalam karya akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukan kedalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia karya akhir yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan plagiarism cheeker serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Dengan surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipertanggung jawabkan sebagaimana mestinya.

Palembang, 19 September 2025

Yang membuat pernyataan,



Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya

211710014

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

*"Selalu Tampak Mustahil Sampai Semuanya Selesai"*

— Nelson Mandela —

### Persembahan

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa. Atas limpahan kasih, rahmat, serta penyertaan-Nya yang tidak pernah berhenti, penulis diberikan kekuatan, kesehatan, dan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik hingga tahap akhir. Tanpa pertolongan dan anugerah-Nya, segala usaha dan perjuangan penulis tidak akan pernah mencapai hasil seperti saat ini. Karya sederhana ini penulis persembahkan dengan penuh rasa hormat, cinta, dan kerendahan hati kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa, Sang Sumber kehidupan dan hikmat, yang selalu menjadi sandaran dan pengharapan dalam setiap langkah. Hanya karena kasih dan penyertaan-Nya, penulis mampu melewati setiap rintangan, kesulitan, serta kegelisahan selama proses penyusunan karya ini.
2. Kedua orang tuaku, Ayahanda tercinta Bapak Gunawan, dan Ibunda tersayang Ibu Titi. Dengan segala kerendahan hati, karya ini penulis persembahkan sebagai bentuk bakti dan rasa hormat yang tiada batas. Ayahanda dan Ibunda adalah sumber kekuatan terbesar dalam hidup penulis. Dari mereka penulis belajar arti kerja keras, ketulusan, kesabaran, serta kasih sayang yang tanpa pamrih. Doa yang dipanjatkan setiap hari, nasihat yang diberikan dengan penuh kasih, serta pengorbanan yang tak terhitung nilainya telah menjadi cahaya penerang di sepanjang perjalanan ini. Semoga karya sederhana ini dapat menjadi wujud nyata betapa dalam rasa cinta, hormat, dan terima kasih penulis kepada Ayahanda dan Ibunda. Harapan penulis, semoga kebanggaan kecil ini dapat menghadirkan senyum di wajah

beliau dan menjadi doa tulus untuk membahagiakan orang tua yang penulis cintai sepanjang hidup.

3. Kakakku Aji dan Sepupuku Rio, Luis dan keluarga besar, yang senantiasa hadir memberikan doa, semangat, dan dukungan yang tulus. Kehadiran mereka menjadi penguat ketika penulis merasa lelah, menjadi tempat berbagi suka maupun duka, serta menjadi penyemangat untuk tidak menyerah dalam menjalani setiap proses. Dari sapaan kecil, candaan sederhana, hingga perhatian yang diberikan, semuanya memberi arti yang sangat besar bagi penulis. Dukungan yang mengalir dari keluarga besar membuat penulis tidak pernah merasa berjalan sendiri, melainkan selalu dikelilingi oleh cinta dan kebersamaan. Semoga karya ini dapat menjadi kebanggaan sederhana bagi keluarga yang telah banyak berkorban dan memberikan doa terbaik di setiap langkah penulis.
4. Karya akhir ini saya persembahkan dengan penuh hormat dan rasa terima kasih yang mendalam kepada Ibu Prof. Ir. Nurly Gofar, MSCE., Ph.D selaku dosen pembimbing yang dengan kesabaran dan ketelitiannya telah membimbing serta memberikan arahan berharga dalam setiap proses penyusunan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada Ibu Ely Mulyati, S.T., M.T. dan Ibu Ir. Anggi Purnama Sari Dewi, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang sangat berarti demi penyempurnaan karya ini.
5. Kepada sahabat-sahabat terbaikku yang dijuluki “Dewan Eksekutif”: Yoel F.S, R. Johar Syafei, Ivan Nugraha, M. Hifzni Alfain, Rego Fahreza dan Abdi Rachman Sidiq, terima kasih atas kebersamaan yang luar biasa. Kita berasal dari daerah yang berbeda, namun takdir mempertemukan kita dalam satu perjalanan yang sama. Kekompakan, dukungan, dan saling membantu di antara kita telah menjadi kekuatan besar hingga akhirnya kita bisa lulus viii dan bersiap untuk wisuda bersama. Persahabatan ini lebih dari sekadar pertemuan singkat, melainkan keluarga kedua yang meneguhkan langkah dalam suka dan duka. Karya akhir ini saya persembahkan juga untuk kalian, sebagai simbol dari perjuangan bersama yang akan selalu terkenang.

6. Penulis juga dengan sepenuh hati mempersembahkan karya ini kepada sosok istimewa yang selalu hadir memberikan semangat, doa, dan dukungan dalam setiap langkah perjalanan. Kepada *ndr*, terima kasih atas kesabaran, perhatian, dan dorongan yang tidak pernah surut, bahkan di saat penulis merasa lelah dan hampir menyerah. Kehadiran dan dukungan tulus dari *ndr* telah menjadi sumber kekuatan yang sangat berarti, yang membuat penulis mampu melewati berbagai kesulitan hingga akhirnya dapat menyelesaikan karya ini.
7. Tidak lupa, karya ini juga penulis persembahkan kepada diri sendiri. Kepada jiwa yang pernah lelah, kepada hati yang pernah goyah, dan kepada semangat yang pernah hampir padam. Terima kasih karena telah bertahan, berjuang, dan tidak menyerah meskipun jalan yang ditempuh tidak selalu mudah. Setiap air mata, setiap rasa putus asa, dan setiap pengorbanan yang dilalui adalah bagian dari proses yang menguatkan. Karya ini menjadi bukti nyata bahwa segala usaha, doa, dan ketekunan tidak pernah sia-sia. Semoga diri ini selalu mengingat bahwa setiap perjuangan layak dihargai, setiap kesulitan akan membawa pelajaran, dan setiap keberhasilan adalah buah dari keyakinan untuk terus melangkah. Persembahan ini adalah pengingat, bahwa diri sendiri juga layak untuk dicintai, dihargai, dan diberi apresiasi atas segala usaha dan kerja keras yang telah dilakukan hingga sampai pada titik ini.

## ABSTRAK

**Abstrak:** Tanah ekspansif memiliki potensi perubahan volume yang signifikan akibat perubahan kadar air, sehingga memerlukan identifikasi karakteristik pengembangannya. Penelitian ini membandingkan potensi pengembangan tanah ekspansif menggunakan metode 1-D *Free Swell Test* (SNI 6424:2008) dan metode CBR rendaman (SNI 1744:2012). Sampel tanah dibuat dengan variasi komposisi bentonit sebesar 0%, 30%, 40%, 50%, 60%, dan 100% dari berat kering tanah. Hasil pengujian 1-D *Free Swell* menunjukkan nilai pengembangan berkisar antara 2,91% hingga 3,14%, yang berdasarkan klasifikasi Chen (1988) termasuk kategori rendah hingga sedang. Pada pengujian CBR rendaman, nilai indeks pengembangan berkisar 2,34% hingga 3,04%, dengan kategori sedang hingga tinggi menurut Look (2016). Perbandingan hasil menunjukkan adanya perbedaan pada nilai dan klasifikasi potensi pengembangan. Temuan ini menegaskan pentingnya pemilihan metode yang sesuai dengan tujuan evaluasi, baik untuk menilai pengembangan bebas secara vertikal maupun pengembangan dengan pembebanan lateral.

**Kata kunci:** Tanah ekspansif, Bentonit, 1-D *Free Swell Test*, CBR rendaman, Potensi pengembangan.

## ABSTRACT

**Abstract:** *Expansive soils have a significant potential for volume change due to variations in water content, making it necessary to identify their swelling characteristics. This study compares the swelling potential of expansive soils using the 1-D Free Swell Test (SNI 6424:2008) and the soaked CBR method (SNI 1744:2012). Soil samples were prepared with bentonite composition variations of 0%, 30%, 40%, 50%, 60%, and 100% of the dry soil weight. The 1-D Free Swell Test results showed swelling values ranging from 2.91% to 3.14%, which, based on Chen's (1988) classification, fall into the low to medium category. In the soaked CBR test, the expansion index values ranged from 2.34% to 3.04%, categorized as medium to high according to Look (2016). The comparison of results indicates differences in both values and classification of swelling potential. These findings highlight the importance of selecting an appropriate method depending on the evaluation objectives, whether to assess free vertical swelling or swelling under lateral loading conditions.*

**Keywords:** *Expansive soil, Bentonite, 1-D Free Swell Test, Soaked CBR, Swelling potential.*

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Dengan rasa hormat dan bangga, penulis mempersembahkan Karya Akhir Penelitian yang berjudul **“Perbandingan Potensi Tanah Ekspansif Berdasarkan Hasil Pengujian 1-D *Free Swell* Dan CBR Rendaman Laboratorium”**. Karya Akhir ini disusun sebagai sarana untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan studi strata (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma. Pada proses penyelesaian Karya Akhir ini penulis telah mendapatkan banyak bantuan, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak yang terkait, yaitu :

1. Ibu Prof. Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M selaku Rektor Universitas Bina Darma.
2. Bapak M. Izman Herdiansyah, S.T., M.M., Ph.D selaku Wakil Rektor Bidang Akademik Universitas Bina Darma.
3. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., M.Msi., M.KM. Selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi yang mendukung kelancaran pada penelitian.
4. Ibu Ely Mulyati, S.T., M.T., selaku Kaprodi Teknik Sipil yang senantiasa mendukung dan memberikan arahan selama penyusunan proposal dan penelitian.
5. Ibu Prof. Ir. Nurly Gofar, MSCE., Ph.D, selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan masukan dan membimbing selama kegiatan penyusunan Karya Akhir.

6. Semua teman yang telah ikut membantu dan memberikan saran selama penyelesaian Karya Akhir.

Penulis menyadari bahwa penyusunan karya akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, tidak luput dari kesalahan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca dapat diharapkan demi penyempurnaan karya akhir ini di masa yang akan datang. Semoga karya akhir ini memberikan manfaat bagi kita semua.

Palembang, September 2025

Petrus Kanisius Tegar Pramudwitya

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN KELULUSAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN DEKAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN PRODI .....</b>	<b>iv</b>
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Batasan Masalah.....	5
1.6. Sistematika Penulisan.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>8</b>
2.1. Pengujian Propertis Tanah.....	9
2.2.1. Kadar Air Tanah.....	9
2.2.2. Berat Jenis Tanah .....	10
2.2.3. Atterberg Limit.....	12
2.2.4. Distribusi Ukuran Butiran .....	13
2.2. Uji Pemadatan Tanah ( <i>Proctor Test</i> ).....	15
2.3. 1-D <i>Free Swell Test</i> .....	17
2.4. Uji CBR Laboratorium .....	19
2.5. Perbandingan 1-D <i>Free Swell Test</i> dan CBR rendaman .....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>26</b>
3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	26

3.2.	Desain Penelitian .....	27
3.3.	Alat dan Bahan .....	28
3.3.1.	Alat.....	28
3.3.2.	Bahan.....	30
3.4.	Metode dan Tahapan Pengujian. ....	31
3.4.1.	Pengambilan Sampel.....	32
3.4.2.	Pengujian Karakteristik Tanah.....	33
3.4.3.	Uji Pemadatan Tanah (Proctor Test).....	35
3.4.4.	Pengujian 1-D Free Swell Test .....	36
3.4.5.	Pengujian CBR Laboratorium.....	38
3.5.	Diagram Alur Penelitian.....	40
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>41</b>
4.1.	Hasil Pengujian Propertis Tanah .....	41
4.1.1.	Kadar Air Alami.....	41
4.1.2.	Berat Jenis Tanah .....	41
4.1.3.	Analisis Butiran.....	43
4.1.4.	Batas Atterberg.....	44
4.2.	Klasifikasi Tanah.....	46
4.2.1.	Klasifikasi Tanah Menurut USCS.....	46
4.2.2.	Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO .....	48
4.3.	Hasil Pengujian Pemadatan Tanah ( <i>Proctor Test</i> ) .....	49
4.4.	Indeks Pengembangan Tanah Metode CBR Rendaman.....	55
4.5.	Indeks Pengembangan Tanah Metode 1-D <i>Free Swell Test</i> .....	59
4.6.	Perbandingan Nilai Indeks Pengembangan .....	62
4.7.	Pembahasan .....	63
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>65</b>
5.1.	Kesimpulan.....	65
5.2.	Saran .....	66
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>67</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>69</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Oven Pengering .....	10
Gambar 2.2 Piknometer .....	11
Gambar 2.3 Casagrande cup dan Kaca plat .....	13
Gambar 2.4 Alat Analisis Saringan.....	14
Gambar 2.5 Alat Analisis Hidrometer .....	14
Gambar 2.6 Contoh Kurva Gradasi Butiran Tanah.....	15
Gambar 2.7 Alat Uji Pemadatan Tanah ( <i>Proctor Test</i> ).....	16
Gambar 2.8 Contoh Grafik Uji Pemadatan ( <i>Proctor</i> ).....	17
Gambar 2.9 Alat Oedometer .....	18
Gambar 2.10 Alat Uji CBR Laboratorium.....	21
Gambar 2.11 Contoh Grafik Perbandingan Nilai Swelling dan CBR.....	24
Gambar 3.1 Peta Lokasi Sampel Tanah Penelitian .....	26
Gambar 3.2 Pengambilan Sampel Tanah .....	32
Gambar 3.3 Pengujian Kadar Air.....	33
Gambar 3.4 Pengujian Berat Jenis .....	34
Gambar 3.5 Pengujian Analisis Butiran.....	34
Gambar 3.6 Pengujian Batas Atterberg.....	35
Gambar 3.7 Pengujian Pemadatan Tanah ( <i>Proctor Test</i> ).....	36
Gambar 3.8 Pengujian 1-D <i>Free Swell</i> .....	38
Gambar 3.9 Pengujian Indeks Pengembangan CBR rendaman .....	39
Gambar 3.10 Diagram Alur Penelitian.....	40
Gambar 4.1 Grafik Analisis Butiran .....	44
Gambar 4.2 Grafik Plastisitas Casagrande USCS Hasil Pengujian .....	47
Gambar 4.3 Grafik Plastisitas Casagrande AAHSTO Hasil Pengujian .....	48
Gambar 4.4 Grafik Pemadatan Substitusi 0% .....	50
Gambar 4.5 Grafik Pemadatan Substitusi 30% .....	51
Gambar 4.6 Grafik Pemadatan Substitusi 40% .....	51
Gambar 4.7 Grafik Pemadatan Substitusi 50% .....	52
Gambar 4.8 Grafik Pemadatan Substitusi 60% .....	53
Gambar 4.9 Grafik Pemadatan Substitusi 100% .....	53
Gambar 4.10 Grafik Nilai <i>Swelling</i> CBR Rendaman.....	57
Gambar 4.11 Grafik Nilai <i>Swelling</i> 1-D <i>Free Swell Test</i> .....	60
Gambar 4.12 Grafik Hasil <i>Swelling</i> CBR Rendaman & 1-D <i>Free Swell</i> .....	62

Gambar L.1 Perbersihan Permukaan Lokasi.....	98
Gambar L.2 Proses Pengambilan Sampel .....	98
Gambar L.3 Pemberian Kode Sampel.....	98
Gambar L.4 Persiapan Sampel Untuk Ke Laboratorium .....	98
Gambar L.5 Pembagian Sampel Untuk Pengujian Kadar Air .....	99
Gambar L.6 Proses Pengovenan Sampel Kadar Air .....	99
Gambar L.7 Proses Pengisian Air Picnometer Uji Berat Jenis .....	99
Gambar L.8 Pembersihan Piknometer Untuk Ditimbang Uji Berat Jenis .....	99
Gambar L.9 Proses Penyaringan No.4 Uji Analisis Butiran .....	100
Gambar L.10 Proses Pengujian Analisa Butiran .....	100
Gambar L.11 Proses Perletakan Sampel Ke Alat Casagrande Uji Atterberg Limit .....	100
Gambar L.12 Proses Pengujian Atterberg Limit Dengan Casagrande.....	100
Gambar L.13 Proses Penimbangan Sampel Uji Pematatan.....	101
Gambar L.14 Proses Pencampuran Air dan Sampel Tanah Uji Pematatan .....	101
Gambar L.15 Proses Pematatan Sampel Tanah .....	101
Gambar L.16 Proses Merapikan dan Meratakan Sampel Sebelum Ditimbang...	101
Gambar L.17 Sampel Yang Sudah Dipadatkan .....	102
Gambar L.18 Perletakan Alat Ukur dan Perendaman Sampel.....	102
Gambar L.19 Proses Perendaman Sampel Uji Pengembangan.....	102
Gambar L.20 Proses Pembacaan Dial Gauge Tiap Sampel .....	102
Gambar L.21 Proses Mencetak Sampel Ke Ring Oedometer .....	103
Gambar L.22 Pesiapan Sampel dan Batu Pori Kedalam Alat Oedometer .....	103
Gambar L.23 Proses Pengisian Air Ke Dalam Alat Oedometer .....	103
Gambar L.24 Proses Pembacaan Dial Gauge Tiap Sampel .....	103

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Nilai Persentase Pengembangan .....	19
Tabel 2.2 Klasifikasi Potensi Pengembangan CBR .....	22
Tabel 3.1 Alat Pengambilan Sampel Tanah Terganggu ( <i>disturbed sample</i> ) .....	28
Tabel 3.2 Alat Uji Karakteristik Fisik Tanah.....	28
Tabel 3.3 Alat Uji Pemadatan Tanah ( <i>Proctor</i> ).....	29
Tabel 3.4 Alat Pengujian 1-D <i>Free Swell</i> .....	29
Tabel 3.5 Alat Pengujian CBR Laboratorium.....	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Batas Atterberg.....	45
Tabel 4.2 Klasifikasi Tanah USCS. ....	47
Tabel 4.3 Klasifikasi Tanah AAHSTO. ....	49
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pemadatan Tanah.....	55
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pengembangan CBR Rendaman.....	56
Tabel 4.6 Hasil Klasifikasi Pengujian Pengembangan CBR Rendaman. ....	58
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Pengembangan 1-D <i>Free Swell</i> . ....	59
Tabel 4.8 Klasifikasi Potensi Pengembangan Berdasarkan 1-D Free Swell.....	61

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian Kadar Air .....	69
Lampiran 2. Pengujian Berat Jenis.....	70
Lampiran 3. Pengujian Atterberg 0% Bentonit.....	71
Lampiran 4. Pengujian Atterberg 30% Bentonit.....	72
Lampiran 5. Pengujian Atterberg 40% Bentonit.....	73
Lampiran 6. Pengujian Atterberg 50% Bentonit.....	74
Lampiran 7. Pengujian Atterberg 60% Bentonit.....	75
Lampiran 8. Pengujian Atterberg 100% Bentonit.....	76
Lampiran 9. Pengujian Analisis Butiran .....	77
Lampiran 10. Klasifikasi Tanah USCS.....	78
Lampiran 11. Klasifikasi Tanah AAHSTO.....	79
Lampiran 12. Pengujian Pemadatan 0% Bentonit .....	80
Lampiran 13. Pengujian Pemadatan 30% Bentonit .....	81
Lampiran 14. Pengujian Pemadatan 40% Bentonit .....	82
Lampiran 15. Pengujian Pemadatan 50% Bentonit .....	83
Lampiran 16. Pengujian Pemadatan 60% Bentonit .....	84
Lampiran 17. Pengujian Pemadatan 100% Bentonit .....	85
Lampiran 18. Pengembangan CBR Rendaman 0% Bentonit.....	86
Lampiran 19. Pengembangan CBR Rendaman 30% Bentonit.....	87
Lampiran 20. Pengembangan CBR Rendaman 40% Bentonit.....	88
Lampiran 21. Pengembangan CBR Rendaman 50% Bentonit.....	89
Lampiran 22. Pengembangan CBR Rendaman 60% Bentonit.....	90
Lampiran 23. Pengembangan CBR Rendaman 100% Bentonit.....	91
Lampiran 24. Pengembangan 1-D Free Swell 0% Bentonit .....	92
Lampiran 25. Pengembangan 1-D Free Swell 30% Bentonit .....	93
Lampiran 26. Pengembangan 1-D Free Swell 40% Bentonit .....	94
Lampiran 27. Pengembangan 1-D Free Swell 50% Bentonit .....	95
Lampiran 28. Pengembangan 1-D Free Swell 60% Bentonit .....	96
Lampiran 29. Pengembangan 1-D Free Swell 100% Bentonit .....	97
Lampiran 30. Dokumentasi Penelitian.....	98
Lampiran 31. Surat Pengajuan Judul dan Pembimbing .....	104
Lampiran 32. SK Pembimbing.....	105
Lampiran 33. Surat Izin Penelitian/Pengambilan Data .....	106

Lampiran 34. Surat Balasan Izin Penelitian Dari Tempat Penelitian.....	107
Lampiran 35. Lembar Asistensi Proposal Penelitian (Bab 1-Bab 3) .....	108
Lampiran 36. Lembar Perbaikan Proposal Penelitian.....	110
Lampiran 37. Surat Keterangan Lulus Ujian Seminar Proposal .....	111
Lampiran 38. Lembar Asistensi Karya Akhir (Bab 4-Bab 5).....	112
Lampiran 39. Lembar Perbaikan Karya Akhir.....	114
Lampiran 40. Surat Keterangan Lulus Ujian Seminar Hasil.....	115
Lampiran 41. Letter Of Admission (LOA) Publikasi Artikel .....	116
Lampiran 42. Hasil Cek Plagiasi/Turnitin .....	117

