

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat yang telah diberikan kepada saya mulai dari masa perencanaan, persiapan, pemilihan tema skripsi, sampai dengan menyelesaikan laporan skripsi, sehingga laporan skripsi dengan judul “PEMANFAATAN KALSIUM PADA CANGKANG KERANG UNTUK *BIOGROUTING* TANAH EKSPANSIF MENGGUNAKAN BAKTERI *Bacillus subtilis*” ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari tahapan perencanaan pada bulan Oktober 2018 hingga pengumpulan pada bulan Juni 2019. Tugas akhir merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib diselesaikan sesuai dengan kurikulum operasional Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Tugas akhir ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak diperoleh dari perkuliahan.

Laporan tugas akhir ini tidak akan selesai dengan baik dan tepat waktu tanpa bantuan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya pada semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan tugas akhir dan menyelesaikan laporan tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Bapak Dr.-Ing. Jack Widjajakusuma, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan dan pembimbing tugas akhir saya yang telah membantu, membimbing, mendukung, dan memberi masukan kepada penulis selama perkuliahan serta pengerjaan laboratorium dan menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir.
2. Ibu Marcelia Sugata, S.Si., M.Sc., selaku co-pembimbing yang telah membantu dan membimbing saya mengenai pembuatan material-material *Biogrouting* dan memberi masukan dalam penulisan laporan tugas akhir.
3. Bapak Sadvent Martondang Purba, S.T., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah membantu dan membimbing saya terkait dengan penulisan laporan tugas akhir.

4. Ibu Elizabeth, selaku Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan yang telah membantu dalam proses administrasi dalam rangka penulisan tugas akhir.
5. Kakak Anastasia Zakaria, selaku mentor yang telah banyak membantu selama proses perkuliahan dan dalam pelaksanaan pengujian selama tugas akhir ini.
6. Bapak Prof. Dr. Manlian Adventus Simanjuntak, S.T., M.T., D. Min., selaku dosen yang selalu mendukung baik dalam kegiatan pembelajaran di dalam kelas dan setiap kegiatan organisasi mahasiswa di kampus.
7. Bapak Andreas Kurniawan Djukardi, S.T., M. Const. Mgt., selaku pembimbing akademik angkatan 2015 yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama proses perkuliahan hingga membimbing dalam penulisan tugas akhir ini.
8. Bapak Ir. Johannes Alexander Gerung, M. Agr., selaku dosen yang selalu membimbing dan memberi nasihat dalam menempuh gelar Sarjana Teknik di Universitas Pelita Harapan.
9. Bapak Pana Hutapea, S.T. yang telah banyak membantu dan membimbing saya dalam pelaksanaan pengujian dari tahap awal pengambilan benda uji hingga setiap pengujian dilakukan.
10. Dicky Djohari dan William Muliawan yang bersama-sama melakukan pengujian dan penulisan laporan tugas akhir ini hingga selesai.
11. Christian Hartono, Gary Agosto, dan Steffi Haryandi yang senantiasa bertukar pikiran dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
12. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan.
13. Ibu Dela Rosa, M.M., M.Sc. Apt., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan.
14. Bapak Laurence, S.T., M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan.
15. Keluarga penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan sejak penulis memulai kuliah sampai akhir menulis laporan tugas akhir ini.

16. Chrisviandi, Juviansen, Anastasia, dan Steffany yang bersama-sama berjuang dalam menyelesaikan seluruh mata kuliah di Program Studi Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan.
17. Benediktus Kevin dan Dionisius Sulangi yang bersama-sama menjalani kegiatan organisasi di kampus.
18. Teman-teman Program Studi Teknik Sipil Universitas Pelita Harapan, mulai dari senior, angkatan 2015, dan *junior*, yang memberikan dukungan dan bantuan selama proses perkuliahan hingga penulisan tugas akhir ini.
19. Semua pihak yang namanya tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dan mendukung penulisan laporan tugas akhir ini.

Meskipun laporan tugas akhir ini sudah selesai, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca untuk penulis jadikan sebagai pembelajaran kedepannya. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan wawasan bagi para pembaca. Akhir kata, penulis menyampaikan terima kasih dan Tuhan memberkati.

Tangerang, 12 Juli 2019

(Christopher Wikho)

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis Penelitian	6
1.6. Sistematika Penulisan	7
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
2.1. Tanah	10
2.2. Sistem Klasifikasi Tanah	11
2.3. Tanah Ekspansif.....	17
2.4. Stabilisasi Tanah	24
2.5. Pengujian Tanah	27
2.5.1. Pengujian Sifat Fisis Tanah	27
2.5.2. Pengujian Sifat Mekanis Tanah	38
2.6. <i>Biogrouting</i>	43
2.7. Medium Kultur Bakteri.....	47
2.8. Bakteri <i>Bacillus subtilis</i>	48
2.9. Cangkang Kerang	49
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	52
3.1. Skematik Penelitian	52
3.2. Lokasi dan Waktu Penelitian	52
3.3. Variabel Penelitian.....	56
3.4. Pembuatan Medium Kultur dan Kultur Cair Bakteri.....	57
3.4.1. Pengolahan Sumber Ion Kalsium Alternatif	57
3.4.2. Pembuatan Medium Kultur	60
3.4.3. Proses Inokulasi Bakteri.....	62
3.4.4. Proses Inkubasi dan Pembacaan Pertumbuhan Bakteri.....	64
3.5. Pembuatan dan Persiapan Benda Uji	67

3.6. Pengujian Sifat Fisis Tanah	68
3.6.1. Uji Berat Jenis Tanah	68
3.6.2. Uji Berat Isi dan Kadar Air Tanah	71
3.6.3. Pengujian Batas Cair	73
3.6.4. Pengujian Batas Plastis.....	75
3.6.5. Uji Analisis Ayakan	76
3.6.6. Pengujian Analisis Hidrometer	77
3.6.7. Uji pH Tanah	79
3.6.8. Uji <i>Free Swelling Index</i> (FSI)	81
3.7. Pengujian Sifat Mekanis Tanah	82
3.7.1. Pengujian <i>Direct Shear</i>	82
3.7.2. <i>Triaxial Unconsolidated Undrained</i> (UU)	86
3.7.3. <i>Triaxial Consolidated Undrained</i> (CU)	89
3.7.4. <i>Unconfined Compression Test</i>	93
3.7.5. Uji Kompaksi	96
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS	 99
4.1. Pendahuluan.....	99
4.2. Hasil Pengujian Sifat Fisis Tanah.....	99
4.2.1. Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah.....	99
4.2.2. Hasil Pengujian Berat Isi dan Kadar Air Tanah.....	101
4.2.3. Hasil Pengujian Batas Cair dan Plastis	103
4.2.4. Hasil Pengujian Analisis Ayakan dan Hidrometer.....	108
4.2.5. Hasil Pengujian pH Tanah.....	110
4.2.6. Hasil Pengujian <i>Free Swelling Index</i>	110
4.3. Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	113
4.3.1. Hasil Pengujian <i>Direct Shear</i>	113
4.3.2. Hasil Pengujian <i>Triaxial Unconsolidated Undrained</i> (UU)	124
4.3.3. Hasil Pengujian <i>Triaxial Consolidated Undrained</i>	137
4.3.4. Hasil Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i>	137
4.3.5. Hasil Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i> Metode Mix Konvensional.....	155
4.4. Analisis Data.....	171
4.4.1. Analisis Hasil Pengujian <i>Direct Shear</i>	171
4.4.2. Analisis Hasil Pengujian <i>Triaxial Unconsolidated Undrained</i>	174
4.4.3. Analisis Hasil Pengujian <i>Triaxial Consolidated Undrained</i>	176
4.4.4. Analisis Hasil Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i>	178
4.4.5. Analisis Hasil Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i> Metode Mix Konvensional	184
4.4.6. Analisis Hasil Pengujian <i>Free Swell Index</i>	188
4.5. Pembahasan	189
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 191
5.1. Umum	191
5.2. Kesimpulan	191

5.3. Saran	192
DAFTAR PUSTAKA	193
LAMPIRAN	



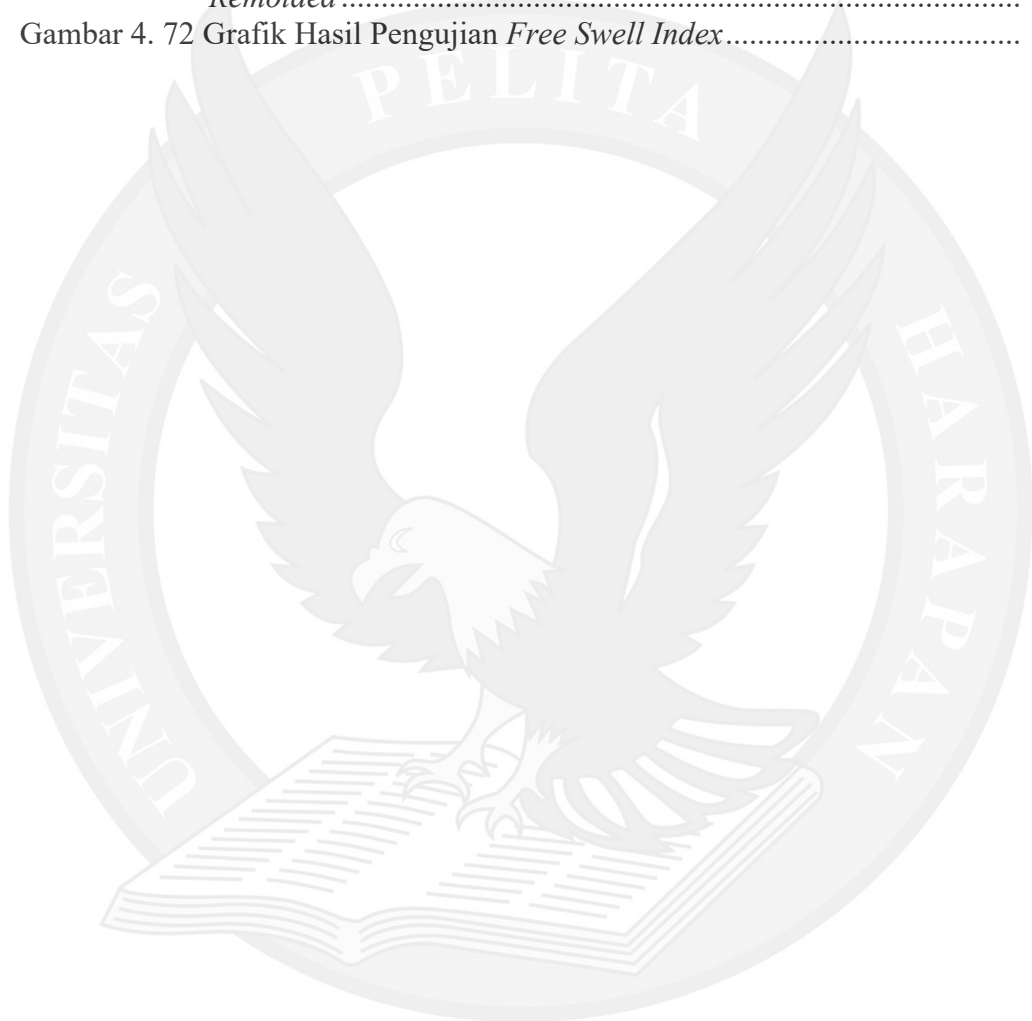
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Pengembangan Expansive Soil Merusak Runway St. George Airport	1
Gambar 2. 1 Diagram Komponen Penyusun Tanah (Das, 1993).....	11
Gambar 2. 2 Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO (Das, 1993)	13
Gambar 2. 3 Sistem Klasifikasi Tanah Berbutir Kasar USCS.....	15
Gambar 2. 4 Sistem Klasifikasi Tanah Berbutir Halus USCS (Das, 1993)	16
Gambar 2. 5 Bagan Plastisitas Untuk Tanah Berbutir Halus (Das, 1993).....	17
Gambar 2. 6 Struktur Dasar Tetrahedron (Das, 1993).....	17
Gambar 2. 7 Struktur Dasar Oktahedron (Das, 1993).....	18
Gambar 2. 8 Diagram Skematik Struktur Kaolinit (Hardiyatmo, 2014).....	19
Gambar 2. 9 Struktur Atom Kaolinit (Grimm, 1968)	19
Gambar 2. 10 Diagram Skematik Struktur Illit (Hardiyatmo, 2014).....	20
Gambar 2. 11 Diagram Skematik Struktur Montmorilonit (Hardiyatmo, 2014) ..	21
Gambar 2. 12 Struktur Atom Montmorilonit (Grimm, 1968).....	22
Gambar 2. 13 Sifat Dipolar Air (Das, 1993).....	23
Gambar 2. 14 Molekul Air Dipolar Dalam Lapisan Ganda (Hardiyatmo, 2014) .	24
Gambar 2. 15 Kerang Simping (Amusium pleuronectes).....	51
Gambar 3. 1 Skematik Penelitian.....	52
Gambar 3. 2 Lokasi Pengambilan Benda Uji Tanah Ekspansif.....	53
Gambar 3. 3 Lokasi Pengambilan Sampel Tanah	54
Gambar 3. 4 Pengambilan Sampel Tanah dengan Alat Sondir.....	54
Gambar 3. 5 Pengambilan Sampel Tanah Dalam Skala 50x50x50 cm	55
Gambar 3. 6 Bubuk Cangkang Kerang Simping.....	59
Gambar 3. 7 Proses Pembakaran Bubuk Cangkang Kerang.....	60
Gambar 3. 8 Bahan Pembuatan Medium Kultur.....	61
Gambar 3. 9 Medium Kultur Cair	62
Gambar 3. 10 Proses Memasukkan Bakteri Dalam Medium Kultur	64
Gambar 3. 11 Alat <i>Incubator Shaker</i>	66
Gambar 3. 12 <i>Erlenmeyer</i> Berisi Air Suling.....	69
Gambar 3. 13 Proses Pemanasan <i>Erlenmeyer</i> Berisi Tanah dan Air Suling.....	70
Gambar 3. 14 Mencetak Benda Uji Pengujian Berat Isi Tanah	72
Gambar 3. 15 Menumbuk Tanah Hingga Homogen.....	74
Gambar 3. 16 Benda Uji Batas Cair Untuk di Oven.....	75
Gambar 3. 17 Benda Uji Batas Plastis	76
Gambar 3. 18 Proses Pengujian pH Tanah	80
Gambar 3. 19 Persiapan Uji FSI	82
Gambar 3. 20 Proses Mempersiapkan Benda Uji pada <i>Shear Box</i>	85
Gambar 3. 21 Benda Uji <i>Direct Shear</i> setelah Pengujian.....	86
Gambar 3. 22 Proses Mempersiapkan Benda Uji <i>Triaxial UU</i>	87
Gambar 3. 23 Hasil Pengujian <i>Triaxial UU</i>	88
Gambar 3. 24 Alat Uji <i>Triaxial CU</i>	90

Gambar 3. 25 Tabel Fungsi <i>Valve</i>	90
Gambar 3. 26 Persiapan Pengujian <i>Triaxial</i> CU.....	91
Gambar 3. 27 Alat <i>Unconfined Compression Test</i>	94
Gambar 3. 28 Persiapan Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i>	94
Gambar 3. 29 Hasil Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i>	95
Gambar 3. 30 Proses Uji Kompaksi.....	98
Gambar 4. 1 Grafik Batas Cair (Tanah Asli)	104
Gambar 4. 2 Grafik Batas Cair (Tanah Mix <i>Kerang Simping 500^oC 15%</i>)	105
Gambar 4. 3 Grafik Batas Cair (Tanah BS 120 Hari, 10 mL)	107
Gambar 4. 4 Penentuan Jenis Tanah Berdasarkan Bagan Plastisitas.....	107
Gambar 4. 5 Kurva Distribusi Ukuran Butir.....	109
Gambar 4. 6 Hasil Uji pH Tanah	110
Gambar 4. 7 Hasil Uji FSI	111
Gambar 4. 8 Grafik Hubungan ΔH dan Shear Stress (Tanah Asli)	115
Gambar 4. 9 Grafik Hubungan Normal Stress dan Shear Stress (Tanah Asli) ...	115
Gambar 4. 10 Grafik Hubungan ΔH dan <i>Shear Stress</i> (MK, 30 Hari)	117
Gambar 4. 11 Grafik Hubungan <i>Normal Stress</i> dan <i>Shear Stress</i> (MK, 30 Hari)	117
Gambar 4. 12 Grafik Hubungan ΔH dan <i>Shear Stress</i> (BS, 30 Hari).....	119
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan <i>Normal Stress</i> dan <i>Shear Stress</i> (BS, 30 Hari)	119
Gambar 4. 14 Grafik Hubungan ΔH dan <i>Shear Stress</i> (BS, 60 Hari).....	121
Gambar 4. 15 Grafik Hubungan <i>Normal Stress</i> dan <i>Shear Stress</i> (BS, 60 Hari)	121
Gambar 4. 16 Grafik Hubungan ΔH dan <i>Shear Stress</i> (BS, 90 Hari).....	123
Gambar 4. 17 Grafik Hubungan <i>Normal Stress</i> dan <i>Shear Stress</i> (BS, 90 Hari)	123
Gambar 4. 18 Grafik Hubungan <i>Unit Strain</i> dan Tegangan Deviator (Tanah Asli)	126
Gambar 4. 19 Grafik <i>Triaxial</i> UU (Tanah Asli)	127
Gambar 4. 20 Grafik Hubungan <i>Unit Strain</i> dan Tegangan Deviator (BS, 30 Hari)	130
Gambar 4. 21 Grafik <i>Triaxial</i> UU (BS, 30 Hari).....	130
Gambar 4. 22 Grafik Hubungan <i>Unit Strain</i> dan Tegangan Deviator (BS, 60 Hari)	133
Gambar 4. 23 Grafik <i>Triaxial</i> UU (BS, 60 Hari).....	133
Gambar 4. 24 Grafik Hubungan <i>Unit Strain</i> dan Tegangan Deviator (BS, 90 Hari)	136
Gambar 4. 25 Grafik <i>Triaxial</i> UU (BS, 90 Hari).....	136
Gambar 4. 26 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 (Tanah Asli).....	139
Gambar 4. 27 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression (Tanah Asli). 139	139
Gambar 4. 28 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 (MK, 30 Hari).....	141
Gambar 4. 29 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression (MK, 30 Hari)	142
Gambar 4. 30 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 (BS, 30 Hari)	144
Gambar 4. 31 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression (BS, 30 Hari)	144
Gambar 4. 32 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 (MK, 60 Hari).....	146

Gambar 4. 33 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression (MK, 60 Hari)	147
.....	
Gambar 4. 34 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 (BS, 60 Hari)	149
Gambar 4. 35 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression (BS, 60 Hari)	149
Gambar 4. 36 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 (MK, 90 Hari)	151
Gambar 4. 37 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression (MK, 90 Hari)	152
.....	
Gambar 4. 38 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 (BS, 90 Hari)	154
Gambar 4. 39 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression (BS, 90 Hari)	154
Gambar 4. 40 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 Sampel A	157
Gambar 4. 41 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression Sampel A	157
Gambar 4. 42 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 Sampel B	159
Gambar 4. 43 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression Sampel B	160
Gambar 4. 44 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 Sampel C	162
Gambar 4. 45 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression Sampel C	162
Gambar 4. 46 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 Sampel D	164
Gambar 4. 47 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression Sampel D	165
Gambar 4. 48 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 Sampel E	167
Gambar 4. 49 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression Sampel E	168
Gambar 4. 50 Grafik Hubungan Unit Strain dan σ_1 Sampel F	170
Gambar 4. 51 Grafik Lingkaran Mohr Unconfined Compression Sampel F	170
Gambar 4. 52 Grafik Hubungan Nilai Kohesi Tanah Terhadap Masa Pemeliharaan	172
.....	
Gambar 4. 53 Grafik Hubungan Sudut Geser Tanah Terhadap Masa Pemeliharaan	172
.....	
Gambar 4. 54 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi <i>Direct Shear</i>	173
Gambar 4. 55 Grafik Peningkatan Sudut Dalam <i>Direct Shear</i>	173
Gambar 4. 56 Grafik Hubungan Nilai Kohesi Tanah Terhadap Masa Pemeliharaan	175
.....	
Gambar 4. 57 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi <i>Triaxial UU</i>	175
Gambar 4. 58 Grafik Hubungan Nilai Kohesi Tanah Terhadap Masa Pemeliharaan	176
.....	
Gambar 4. 59 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi <i>Triaxial CU</i>	177
Gambar 4. 60 Grafik Hubungan Nilai Kohesi Efektif Tanah Terhadap Masa Pemeliharaan	177
.....	
Gambar 4. 61 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi Efektif <i>Triaxial CU</i>	178
Gambar 4. 62 Grafik Hubungan Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Terhadap Masa Pemeliharaan	179
.....	
Gambar 4. 63 Grafik Hubungan Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Remolded Terhadap Masa Pemeliharaan	180
.....	
Gambar 4. 64 Grafik Hubungan Nilai Kuat Geser Tanah Terhadap Masa Pemeliharaan	181
.....	
Gambar 4. 65 Grafik Hubungan Nilai Kuat Geser Tanah <i>Remolded</i> Terhadap Masa Pemeliharaan	182
.....	
Gambar 4. 66 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi <i>Unconfined Compression Test</i>	182

Gambar 4. 67 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi <i>Unconfined Compression Test Remolded</i>	183
Gambar 4. 68 Grafik Hubungan Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Terhadap Suhu Pembakaran	185
Gambar 4. 69 Grafik Hubungan Nilai Kuat Tekan Bebas Tanah Remolded Terhadap Suhu Pembakaran	186
Gambar 4. 70 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi <i>Unconfined Compression Test</i>	186
Gambar 4. 71 Grafik Peningkatan Nilai Kohesi <i>Unconfined Compression Test Remolded</i>	187
Gambar 4. 72 Grafik Hasil Pengujian <i>Free Swell Index</i>	188



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Hubungan Derajat Kejenuhan dan Kondisi Tanah	29
Tabel 2. 2 Nomor dan Ukuran Ayakan Sesuai Standar Amerika Serikat	31
Tabel 2. 3 Faktor Koreksi	32
Tabel 2. 4 Berat Jenis Air dan Viskositas Air Berdasarkan Temperatur	32
Tabel 2. 5 Faktor Koreksi Suhu	33
Tabel 2. 6 Nilai Panjang Efektif.....	34
Tabel 2. 7 Nilai K.....	35
Tabel 2. 8 Tabel Potensi Ekspansif Tanah.....	37
Tabel 2. 9 Tabel Konsistensi dan Sensitivitas Tanah.....	43
Tabel 4. 1 Nilai A.....	100
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Berat Jenis Tanah	100
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Berat Isi dan Kadar Air Tanah.....	101
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Asli.....	103
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Asli.....	103
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah Mix Kerang Sipping 500°C 15%	104
Tabel 4. 7 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah Mix Kerang Sipping 500°C 15%	105
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Batas Plastis Tanah BS 120 Hari, 10 mL	106
Tabel 4. 9 Hasil Pengujian Batas Cair Tanah BS 120 Hari, 10 mL.....	106
Tabel 4. 10 Hasil Pengujian Analisis Ayakan.....	108
Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Analisis Hidrometer.....	109
Tabel 4. 12 Hasil Pengujian FSI Tanah Asli.....	111
Tabel 4. 13 Tabulasi Data Tanah Asli.....	111
Tabel 4. 14 Hasil Pengujian FSI Tanah Mix Kerang Sipping 500°C 15%	112
Tabel 4. 15 Tabulasi Data Tanah Mix Kerang Sipping 500°C 15%	112
Tabel 4. 16 Hasil Pengujian FSI Tanah BS 120 Hari, 10 mL 4x.....	112
Tabel 4. 17 Tabulasi Data Tanah BS 120 Hari, 10 mL 4x.....	112
Tabel 4. 18 Tabel Nilai d, Area, dan LRC Direct Shear	113
Tabel 4. 19 Benda Uji DS Tanah Asli	114
Tabel 4. 20 Hasil Pengujian Direct Shear (Tanah Asli).....	114
Tabel 4. 21 Benda Uji DS MK, 30 hari	116
Tabel 4. 22 Hasil Pengujian Direct Shear (MK, 30 Hari).....	116
Tabel 4. 23 Benda Uji DS BS, 30 hari	118
Tabel 4. 24 Hasil Pengujian Direct Shear (BS, 30 Hari)	118
Tabel 4. 25 Benda Uji DS BS, 60 hari	120
Tabel 4. 26 Hasil Pengujian Direct Shear (BS, 60 Hari)	120
Tabel 4. 27 Benda Uji DS BS, 90 hari	122
Tabel 4. 28 Hasil Pengujian Direct Shear (BS, 90 Hari)	122
Tabel 4. 29 Tabel nilai d, tinggi, area, dan nilai LRC Triaxial Unconsolidated Undrained.....	124
Tabel 4. 30 Benda Uji Triaxial UU Tanah Asli	124

Tabel 4. 31 Hasil Pengujian Triaxial UU 0,5 kgf/cm ² (Tanah Asli).....	125
Tabel 4. 32 Hasil Pengujian Triaxial UU 1,0 kgf/cm ² (Tanah Asli).....	125
Tabel 4. 33 Hasil Pengujian Triaxial UU 1,5 kgf/cm ² (Tanah Asli).....	126
Tabel 4. 34 Benda Uji Triaxial UU BS, 30 hari.....	127
Tabel 4. 35 Hasil Pengujian Triaxial UU 0,5 kgf/cm ² (BS, 30 Hari)	128
Tabel 4. 36 Hasil Pengujian Triaxial UU 1,0 kgf/cm ² (BS, 30 Hari)	129
Tabel 4. 37 Hasil Pengujian Triaxial UU 1,5 kgf/cm ² (BS, 30 Hari)	129
Tabel 4. 38 Benda Uji Triaxial UU BS, 60 hari.....	131
Tabel 4. 39 Hasil Pengujian Triaxial UU 0,5 kgf/cm ² (BS, 60 Hari)	131
Tabel 4. 40 Hasil Pengujian Triaxial UU 1,0 kgf/cm ² (BS, 60 Hari)	132
Tabel 4. 41 Hasil Pengujian Triaxial UU 1,5 kgf/cm ² (BS, 60 Hari)	132
Tabel 4. 42 Benda Uji Triaxial UU BS, 90 hari.....	134
Tabel 4. 43 Hasil Pengujian Triaxial UU 0,5 kgf/cm ² (BS, 90 Hari)	134
Tabel 4. 44 Hasil Pengujian Triaxial UU 1,0 kgf/cm ² (BS, 90 Hari)	135
Tabel 4. 45 Hasil Pengujian Triaxial UU 1,5 kgf/cm ² (BS, 90 Hari)	135
Tabel 4. 46 Tabel nilai d, tinggi, area, dan nilai LRC unconfined compression	137
Tabel 4. 47 Hasil Pengujian Unconfined Compression (Tanah Asli).....	138
Tabel 4. 48 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded (Tanah Asli)	138
Tabel 4. 49 Hasil Pengujian Unconfined Compression (Tanah Asli).....	139
Tabel 4. 50 Hasil Pengujian Unconfined Compression (MK, 30 Hari).....	140
Tabel 4. 51 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded (MK, 30 Hari)	141
Tabel 4. 52 Hasil Pengujian Unconfined Compression (MK, 30 Hari).....	142
Tabel 4. 53 Hasil Pengujian Unconfined Compression (BS, 30 Hari)	143
Tabel 4. 54 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded (BS, 30 Hari)	143
Tabel 4. 55 Hasil Pengujian Unconfined Compression (BS, 30 Hari)	145
Tabel 4. 56 Hasil Pengujian Unconfined Compression (MK, 60 Hari).....	145
Tabel 4. 57 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded (MK, 60 Hari)	146
Tabel 4. 58 Hasil Pengujian Unconfined Compression (MK, 60 Hari).....	147
Tabel 4. 59 Hasil Pengujian Unconfined Compression (BS, 60 Hari)	148
Tabel 4. 60 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded (BS, 60 Hari)	148
Tabel 4. 61 Hasil Pengujian Unconfined Compression (BS, 60 Hari)	150
Tabel 4. 62 Hasil Pengujian Unconfined Compression (MK, 90 Hari).....	150
Tabel 4. 63 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded (MK, 90 Hari)	151
Tabel 4. 64 Hasil Pengujian Unconfined Compression (MK, 90 Hari).....	152
Tabel 4. 65 Hasil Pengujian Unconfined Compression (BS, 90 Hari)	153
Tabel 4. 66 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded (BS, 90 Hari)	153
Tabel 4. 67 Hasil Pengujian Unconfined Compression (BS, 90 Hari)	155
Tabel 4. 68 Tabel nilai d, tinggi, area, dan nilai LRC unconfined compression	155
Tabel 4. 69 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel A	156
Tabel 4. 70 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel A Remolded....	156

Tabel 4. 71 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel A	157
Tabel 4. 72 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel B	158
Tabel 4. 73 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded Sampel B	159
Tabel 4. 74 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel B	160
Tabel 4. 75 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel C	161
Tabel 4. 76 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded Sampel C	161
Tabel 4. 77 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel C	163
Tabel 4. 78 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel D	163
Tabel 4. 79 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded Sampel D....	164
Tabel 4. 80 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel D	165
Tabel 4. 81 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel E.....	166
Tabel 4. 82 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded Sampel E	167
Tabel 4. 83 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel E.....	168
Tabel 4. 84 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel F.....	169
Tabel 4. 85 Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded Sampel F	169
Tabel 4. 86 Hasil Pengujian Unconfined Compression Sampel F.....	171
Tabel 4. 87 Rangkuman Nilai Kohesi Hasil Pengujian Direct Shear	171
Tabel 4. 88 Rangkuman Nilai Sudut Geser Hasil Pengujian Direct Shear.....	172
Tabel 4. 89 Rangkuman Nilai Kohesi Hasil Pengujian Triaxial UU	174
Tabel 4. 90 Rangkuman Nilai Kohesi Hasil Pengujian Triaxial CU	176
Tabel 4. 91 Rangkuman Nilai Kohesi Efektif Hasil Pengujian Triaxial CU	177
Tabel 4. 92 Rangkuman Nilai Kohesi Hasil Pengujian Unconfined Compression	179
Tabel 4. 93 Rangkuman Nilai Kohesi Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded	179
Tabel 4. 94 Rangkuman Nilai Kuat Geser Hasil Pengujian Unconfined Compression.....	180
Tabel 4. 95 Rangkuman Nilai Kuat Geser Remolded Hasil Pengujian Unconfined Compression.....	181
Tabel 4. 96 Rangkuman Nilai Kohesi Hasil Pengujian Unconfined Compression	184
Tabel 4. 97 Rangkuman Nilai Kohesi Hasil Pengujian Unconfined Compression Remolded	185

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	
Form Lembar Monitoring Bimbingan Tugas Akhir	A-1
LAMPIRAN B	
Hasil Pengujian <i>Triaxial</i> CU Tanah Asli	B-1
LAMPIRAN C	
Hasil Pengujian <i>Triaxial</i> CU Masa Pemeliharaan 60 Hari	C-1
LAMPIRAN D	
Hasil Pengujian <i>Triaxial</i> CU Masa Pemeliharaan 105 Hari	D-1

