

## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN KERJA PRAKTEK	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI KERJA PRAKTEK	
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR LAMPIRAN.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Pertanyaan Penelitian .....	5
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian .....	6
1.5. Batasan Penelitian .....	8
1.6. Hipotesis Penelitian.....	10
1.7. Sistematika Penulisan.....	11
BAB II LANDASAN TEORI.....	14
2.1. Tanah.....	14
2.1.1. Tanah Lempung ( <i>Clay</i> ) .....	19
2.1.2. Tanah Lanau ( <i>Silt</i> ).....	31
2.1.3. Tanah Pasir ( <i>Sand</i> ) dan Tanah kerikil ( <i>Gravel</i> ) .....	33
2.2. Parameter Karakteristik Tanah.....	35
2.2.1. Sistem Klasifikasi Tanah.....	35
2.2.2. Komposisi Penyusun Tanah.....	41
2.2.3. Batas-batas Konsistensi Tanah.....	44
2.2.4. Distribusi Butiran Tanah .....	46
2.2.5. Parameter Derajat Pengembangan Tanah .....	51
2.2.6. Senyawa-Senyawa Kimia Penyusun Tanah .....	52
2.2.7. Sifat Mekanis Tanah.....	53
2.3. Stabilisasi Tanah .....	59
2.3.1. Stabilisasi Fisik Pada Tanah.....	60
2.3.2. Stabilisasi Termal Pada Tanah .....	60
2.3.3. Stabilisasi Mekanis Pada Tanah.....	61
2.3.4. Stabilisasi Kimia Pada Tanah.....	61
2.4. <i>Biogrouting</i> .....	62
2.5. Bahan Pengujian Stabilisasi <i>Biogrouting</i> .....	68
2.5.1. Sampel Tanah Asli .....	68
2.5.2. Medium Kultur Cair .....	69
2.5.3. Bakteri <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> .....	70

2.5.4. Bakteri <i>Bacillus subtilis</i> .....	71
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	72
3.1. Skematik Penelitian.....	72
3.2. Pengambilan Sampel Tanah .....	73
3.3. Variabel Penelitian .....	77
3.4. Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah .....	78
3.4.1. Pengujian Kadar Air dan Berat Isi Tanah .....	79
3.4.2. Pengujian <i>Specific Gravity</i> Pada Tanah .....	82
3.4.3. Pengujian <i>Liquid Limit</i> .....	86
3.4.4. Pengujian <i>Plastic Limit</i> .....	90
3.4.5. Pengujian <i>Sieve Analysis</i> .....	93
3.4.6. Pengujian <i>Hydrometer Analysis</i> .....	96
3.4.7. Pengujian Nilai pH Tanah .....	98
3.5. Pengujian Tahap Lanjut .....	101
3.5.1. Pengujian Derajat Pengembangan Tanah.....	101
3.5.2. Pengujian X-ray <i>Fluorescence Spectrometry</i> (XRF) .....	104
3.6. Pengujian Sifat Mekanis Tanah.....	106
3.6.1. <i>UU Direct Shear Test</i> .....	107
3.6.2. <i>Unconfined Compression Test</i> .....	116
3.7. Produksi Medium Kultur Cair dan Kultur Cair Bakteri .....	120
3.7.1. Produksi Medium Kultur Cair.....	121
3.7.2. Prosedur Inokulasi Bakteri .....	124
3.8. Prosedur Pemberian Hingga Pemeliharaan Bakteri Pada Sampel Tanah.....	127
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	132
4.1. Pendahuluan .....	132
4.2. Hasil Pengujian <i>Index Properties</i> Tanah.....	132
4.2.1. Hasil Uji Berat Isi dan Kadar Air Tanah.....	133
4.2.2. Hasil Pengujian <i>Specific Gravity</i> Tanah.....	136
4.2.3. Hasil Pengujian Nilai <i>Liquid Limit</i> Tanah.....	137
4.2.4. Hasil Pengujian Nilai <i>Plastic Limit</i> Tanah.....	139
4.2.5. Hasil Pengujian <i>Sieve Analysis</i> .....	142
4.2.6. Hasil Pengujian <i>Hydrometer Analysis</i> .....	144
4.2.7. Hasil Pengujian Nilai pH Tanah.....	150
4.3. Hasil Pengujian Tahap Lanjut .....	155
4.3.1. Hasil Pengujian Terhadap Derajat Pengembangan Tanah .....	155
4.3.2. Hasil Pengujian Dengan Metode X-ray <i>Fluorescence Spectrometry</i> .....	157
4.4. Hasil Pengujian Sifat Mekanis Tanah .....	160
4.4.1. Pengujian <i>UU Direct Shear Test</i> .....	160
4.4.2. Hasil Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i> .....	188
4.5. Analisis Hasil dan Pembahasan.....	240
4.5.1. Analisis Hasil Pengujian <i>UU Direct Shear Test</i> .....	241
4.5.2. Analisis Hasil Pengujian <i>Unconfined Compression Test</i> .....	268

BAB V PENUTUP.....	316
5.1. Umum.....	316
5.2. Kesimpulan.....	316
5.3. Saran.....	321

DAFTAR PUSTAKA .....	324
----------------------	-----

LAMPIRAN A  
LAMPIRAN B  
LAMPIRAN C  
LAMPIRAN D



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Keadaan asli elemen tanah .....	16
Gambar 2.2 Tiga fase elemen tanah .....	16
Gambar 2.3 Silika tetrahedra.....	22
Gambar 2.4 Lembaran silika tetrahedra .....	23
Gambar 2.5 Alumunium oktahedra.....	23
Gambar 2.6 Lembaran alumunium oktahedra.....	24
Gambar 2.7 Struktur atom <i>kaolinite</i> .....	25
Gambar 2.8 Struktur <i>kaolinite</i> .....	26
Gambar 2.9 Struktur <i>illite</i> .....	27
Gambar 2.10 Struktur atom <i>montmorillonite</i> .....	28
Gambar 2.11 Struktur <i>montmorillonite</i> .....	29
Gambar 2.12 Klasifikasi berdasarkan tekstur oleh ( <i>USDA</i> ).....	37
Gambar 2.13 Batasan nilai batas cair dan indeks plastisitas ( <i>AASTHO</i> ) .....	39
Gambar 2.14 Batas-batas Atterberg .....	46
Gambar 2.15 Alat hidrometer dengan tipe ASTM 152H.....	48
Gambar 2.16 Jenis- jenis kurva yang menggambarkan distribusi ukuran tanah... 50	
Gambar 3.1 Skema penelitian yang digunakan.....	72
Gambar 3.2 Proses pengambiln sampel tanah di Karawang Barat .....	74
Gambar 3.3 Alat Sondir yang digunakan untuk mengambil tanah .....	75
Gambar 3.4 Tabung yang digunakan untuk mengambil tanah asli di lapangan ... 75	
Gambar 3.5 Alat yang digunakan untuk mengeluarkan tanah dari tabung .....	76
Gambar 3.6 Sampel tanah asli yang tersimpan rapat dalam plastik.....	76
Gambar 3.7 <i>Cylinder ring</i> yang digunakan.....	80
Gambar 3.8 Wadah yang akan digunakan ditimbang terlebih dahulu .....	80
Gambar 3.9 Proses pencetakan tanah .....	81
Gambar 3.10 Sampel tanah yang berhasil di cetak .....	81
Gambar 3.11 Penimbangan sampel tanah dengan wadah .....	81
Gambar 3.12 Sampel beserta wadah dioven .....	82
Gambar 3.13 Penimbangan labu ukur dalam keadaan kosong .....	83
Gambar 3.14 Penimbangan labu ukur berisi air.....	83
Gambar 3.15 Proses pemanasan labu ukur berisi adonan tanah .....	84
Gambar 3.16 Proses pendinginan labu ukur berisi adonan tanah .....	84
Gambar 3.17 Penimbangan labu ukur berisi adonan tanah.....	85
Gambar 3.18 Wadah yang berisi campuran dimasukkan kedalam oven .....	85
Gambar 3.19 Penggunaan alat <i>casagrande</i> .....	87
Gambar 3.20 Penimbangan cawan alumunium.....	88
Gambar 3.21 Penimbangan cawan alumunium berisi sampel uji .....	88
Gambar 3.22 Proses memasukkan cawan alumunium ke dalam oven.....	89
Gambar 3.23 Penimbangan pada saat kondisi sampel kering .....	89
Gambar 3.24 Sampel kondisi kering dari beberapa pengujian .....	90
Gambar 3.25 Penimbangan cawan alumunium sebelum digunakan.....	91
Gambar 3.26 Penimbangan cawan alumunium dan gulungan tanah .....	92

Gambar 3.27 Penimbangan gulungan tanah dalam kondisi kering oven.....	92
Gambar 3.28 Partikel tanah yang tersaring diletakkan di wadah untuk dioven....	93
Gambar 3.29 Persiapan dan pemilihan <i>sieve</i> .....	94
Gambar 3.30 Proses penimbangan masing-masing <i>sieve</i> .....	94
Gambar 3.31 Sampel tanah yang tersaring <i>sieve</i> no. 200 dalam kondisi kering...	95
Gambar 3.32 Proses pengayakan dengan <i>sieve shaker</i> .....	95
Gambar 3.33 Penimbangan masing-masing <i>sieve</i> dengan tanah yang tertahan....	96
Gambar 3.34 Hasil campuran tanah dalam kondisi kering oven .....	98
Gambar 3.35 Campuran tanah yang telah homogen .....	99
Gambar 3.36 Proses pengecekan dengan kertas indikator pH.....	99
Gambar 3.37 Indikator pH yang digunakan .....	100
Gambar 3.38 Hasil uji campuran tanah dengan beberapa air suling.....	100
Gambar 3.39 Tanah yang dalam kondisi kering dan siap dihaluskan.....	102
Gambar 3.40 Tanah yang telah lolos <i>sieve</i> no. 40.....	102
Gambar 3.41 Volume endapan tanah pada air suling .....	103
Gambar 3.42 Volume endapan tanah pada kerosin.....	103
Gambar 3.43 Tanah dalam kondisi kering oven .....	104
Gambar 3.44 Proses penghalusan sampel tanah kering .....	105
Gambar 3.45 Pembungkusan tanah kedalam plastik .....	105
Gambar 3.46 Sampel tanah yang telah siap untuk dikirim dan diuji .....	106
Gambar 3.47 <i>Cylinder ring</i> yang digunakan untuk <i>UU direct shear test</i> .....	108
Gambar 3.48 Penimbangan sampel tanah sebelum diuji geser .....	108
Gambar 3.49 Kertas filter yang akan digunakan untuk <i>UU direct shear test</i> .....	109
Gambar 3.50 Bagian- bagian <i>shear box</i> .....	110
Gambar 3.51 <i>Shear box</i> yang telah dipasang batu pori.....	110
Gambar 3.52 <i>Shear box</i> yang telah dimasukan kembali pada kotak airnya.....	110
Gambar 3.53 Sampel tanah yang sudah berada di dalam <i>shear box</i> .....	111
Gambar 3.54 Alat pengujian <i>UU direct shear test</i> secara keseluruhan .....	112
Gambar 3.55 <i>Proving ring</i> .....	112
Gambar 3.56 Alat pengukur deformasi horizontal.....	113
Gambar 3.57 Proses pengaturan antara penggeser dengan kotak <i>shear box</i> .....	113
Gambar 3.58 Pengisian air suling pada kotak air.....	113
Gambar 3.59 Pemasangan penutup untuk menerima pembebanan.....	114
Gambar 3.60 Beban yang digunakan dalam pengujian <i>UU direct shear test</i> .....	114
Gambar 3.61 Pemasangan beban sesaat sebelum pembacaan dimulai .....	115
Gambar 3.62 Proses pengangkatan sampel yang telah diuji dari <i>shear box</i> .....	115
Gambar 3.63 Contoh sampel tanah yang telah selesai diuji.....	116
Gambar 3.64 Silinder pencetak dan <i>piston plunger</i> .....	117
Gambar 3.65 Penimbangan sampel tanah <i>unconfined compression test</i> .....	117
Gambar 3.66 Hasil cetakan kertas pori untuk <i>unconfined compression test</i> .....	118
Gambar 3.67 Urutan peletakan sampel untuk <i>unconfined compression test</i> .....	118
Gambar 3.68 Sampel diletakkan pada alat <i>unconfined compression test</i> .....	119
Gambar 3.69 Contoh sampel yang telah mengalami keruntuhan .....	119
Gambar 3.70 Hasil cetakan baru ( <i>remolded</i> ) .....	120
Gambar 3.71 Keruntuhan yang terjadi pada sampel tanah <i>remolded</i> .....	120
Gambar 3.72 Bahan-bahan yang dibutuhkan untuk membuat medium kultur ...	122

Gambar 3.73 Mikropipet.....	123
Gambar 3.74 Medium kultur yang sudah siap untuk digunakan .....	124
Gambar 3.75 Proses pembakaran <i>inoculating loop</i> .....	125
Gambar 3.76 Biakan bakteri yang akan digunakan .....	125
Gambar 3.77 Kuvet.....	126
Gambar 3.78 Alat pembaca <i>optical density</i> .....	126
Gambar 3.79 <i>Incubator shaker</i> .....	127
Gambar 3.80 Proses pencetakan sampel <i>UU direct shear test</i> .....	129
Gambar 3.81 Proses pencetakan sampel <i>unconfined compression test</i> .....	129
Gambar 3.82 Hasil pencetakan seluruh sampel tanah.....	129
Gambar 3.83 Prosedur penyiraman bakteri dengan alat suntikan.....	130
Gambar 3.84 Seluruh tanah sampel yang telah diberikan bahan stabilisasi .....	131
Gambar 4.1 Grafik hubungan kadar air tanah dengan jumlah ketukan.....	139
Gambar 4.2 Tabel klasifikasi jenis tanah dengan sistem <i>USCS</i> .....	141
Gambar 4.3 Grafik untuk menentukan jenis tanah dengan <i>Ip</i> dan <i>liquid limit</i> ...	142
Gambar 4.4 Kurva distribusi butiran-butiran penyusun tanah .....	148
Gambar 4.5 Kalsium karbonat (pH 1).....	151
Gambar 4.6 Kalsium karbonat (pH 2).....	151
Gambar 4.7 Kalsium karbonat (pH 3).....	152
Gambar 4.8 Kalsium karbonat (pH 4).....	152
Gambar 4.9 Kalsium karbonat (pH 5).....	152
Gambar 4.10 Kalsium karbonat (pH 6).....	153
Gambar 4.11 Kalsium karbonat (pH 7).....	153
Gambar 4.12 Kalsium karbonat (pH 8).....	153
Gambar 4.13 Kalsium karbonat (pH 9).....	154
Gambar 4.14 Kalsium karbonat (pH 10).....	154
Gambar 4.15 Hasil pengujian dengan metode <i>soil</i> .....	158
Gambar 4.16 Hasil pengujian dengan metode <i>alloy</i> .....	159
Gambar 4.17 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (tanah asli) .....	163
Gambar 4.18 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (tanah asli) .....	163
Gambar 4.19 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (MDK, 14 hari) .....	165
Gambar 4.20 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (MDK, 14 hari).....	165
Gambar 4.21 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMY, 14 hari) .....	167
Gambar 4.22 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMY, 14 hari) .....	167
Gambar 4.23 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMYSUB, 14 hari) .....	169
Gambar 4.24 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMYSUB, 14 hari).....	169
Gambar 4.25 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (MDK, 28 hari) .....	171
Gambar 4.26 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (MDK, 28hari).....	171
Gambar 4.27 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMY, 28 hari) .....	173
Gambar 4.28 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMY, 28 hari) .....	173
Gambar 4.29 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMYSUB, 28 hari) .....	175
Gambar 4.30 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMYSUB, 28 hari).....	175
Gambar 4.31 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (MDK, 60 hari) .....	177
Gambar 4.32 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (MDK, 60hari).....	177
Gambar 4.33 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMY, 60 hari) .....	179
Gambar 4.34 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMY, 60 hari).....	179

Gambar 4.35 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMYSUB, 60 hari) .....	181
Gambar 4.36 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMYSUB, 60 hari).....	181
Gambar 4.37 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (MDK, 90 hari) .....	183
Gambar 4.38 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (MDK, 90hari).....	183
Gambar 4.39 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMY, 90 hari) .....	185
Gambar 4.40 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMY, 90 hari) .....	185
Gambar 4.41 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMYSUB, 90 hari) .....	187
Gambar 4.42 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMYSUB, 90 hari).....	187
Gambar 4.43 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (tanah asli) .....	191
Gambar 4.44 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (tanah asli) .....	191
Gambar 4.45 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (MDK, 14 hari).....	195
Gambar 4.46 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (MDK, 14 hari).....	195
Gambar 4.47 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMY, 14 hari) .....	199
Gambar 4.48 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMY, 14 hari) .....	199
Gambar 4.49 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMYSUB, 14 hari).....	203
Gambar 4.50 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMYSUB, 14 hari).....	203
Gambar 4.51 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (MDK, 28 hari).....	207
Gambar 4.52 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (MDK, 28 hari).....	207
Gambar 4.53 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMY, 28 hari) .....	211
Gambar 4.54 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMY, 28 hari) .....	211
Gambar 4.55 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMYSUB, 28 hari).....	215
Gambar 4.56 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMYSUB, 28 hari).....	215
Gambar 4.57 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (MDK, 60 hari).....	219
Gambar 4.58 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (MDK, 60 hari).....	219
Gambar 4.59 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMY, 60 hari) .....	223
Gambar 4.60 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMY, 60 hari) .....	223
Gambar 4.61 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMYSUB, 60 hari).....	227
Gambar 4.62 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMYSUB, 60 hari).....	227
Gambar 4.63 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (MDK, 90 hari).....	231
Gambar 4.64 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (MDK, 90 hari).....	231
Gambar 4.65 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMY, 90 hari) .....	235
Gambar 4.66 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMY, 90 hari) .....	235
Gambar 4.67 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMYSUB, 90 hari).....	239
Gambar 4.68 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMYSUB, 90 hari).....	239
Gambar 4.69 Grafik perbandingan nilai kohesi <i>UU direct shear</i> .....	242
Gambar 4.70 Grafik perbandingan nilai sudut geser <i>UU direct shear</i> .....	242
Gambar 4.71 Grafik perbandingan kadar air <i>UU direct shear</i> .....	242
Gambar 4.72 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (tanah asli + 5 ml air).....	246
Gambar 4.73 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (tanah asli + 5 ml air) .....	246
Gambar 4.74 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (MDK ANGIN, 28 hari) .....	248
Gambar 4.75 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (MDK ANGIN, 28hari).....	248
Gambar 4.76 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMY ANGIN, 28 hari).....	250
Gambar 4.77 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMY ANGIN, 28 hari) .....	250
Gambar 4.78 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMYSUB ANGIN, 28 hari) .....	252
Gambar 4.79 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMYSUB ANGIN, 28 hari) .....	252
Gambar 4.80 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (MDK ANGIN, 60 hari) .....	254

Gambar 4.81 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (MDK ANGIN, 60 hari) .....	254
Gambar 4.82 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMY ANGIN, 60 hari).....	256
Gambar 4.83 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMY ANGIN, 60 hari) .....	256
Gambar 4.84 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMYSUB ANGIN, 60 hari) .....	258
Gambar 4.85 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMYSUB ANGIN, 60 hari) .....	258
Gambar 4.86 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (MDK ANGIN, 90 hari) .....	260
Gambar 4.87 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (MDK ANGIN, 90 hari) .....	260
Gambar 4.88 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMY ANGIN, 90 hari).....	262
Gambar 4.89 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMY ANGIN, 90 hari) .....	262
Gambar 4.90 Grafik $\Delta H$ dengan <i>shear stress</i> (AMYSUB ANGIN, 90 hari) .....	264
Gambar 4.91 Grafik <i>normal</i> dan <i>shear stress</i> (AMYSUB ANGIN, 90 hari) .....	264
Gambar 4.92 Grafik nilai kohesi <i>UU direct shear</i> tanah asli + 5 ml air .....	265
Gambar 4.93 Grafik hasil sudut geser <i>UU direct shear</i> tanah asli + air 5 ml.....	265
Gambar 4.94 Grafik nilai kadar air <i>UU direct shear</i> tanah asli + 5 ml air .....	265
Gambar 4.95 Grafik perbandingan <i>unconfined compression test (undisturbed)</i>	269
Gambar 4.96 Grafik perbandingan <i>unconfined compression test (remolded)</i> ....	269
Gambar 4.97 Grafik perbandingan kadar air <i>unconfined compression test</i> .....	270
Gambar 4.98 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (tanah asli + 5 ml air).....	274
Gambar 4.99 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (tanah asli + 5 ml air).....	274
Gambar 4.100 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (MDK ANGIN, 28 hari) .....	278
Gambar 4.101 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (MDK ANGIN, 28 hari) .....	278
Gambar 4.102 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMY ANGIN, 28 hari) .....	282
Gambar 4.103 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMY ANGIN, 28 hari) .....	282
Gambar 4.104 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMYSUB ANGIN, 28 hari) .....	286
Gambar 4.105 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMYSUB ANGIN, 28 hari) .....	286
Gambar 4.106 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (MDK ANGIN, 60 hari) .....	290
Gambar 4.107 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (MDK ANGIN, 60 hari) .....	290
Gambar 4.108 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMY ANGIN, 60 hari) .....	294
Gambar 4.109 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMY ANGIN, 60 hari) .....	294
Gambar 4.110 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMYSUB ANGIN, 60 hari) .....	298
Gambar 4.111 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMYSUB ANGIN, 60 hari) .....	298
Gambar 4.112 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (MDK ANGIN, 90 hari) .....	302
Gambar 4.113 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (MDK ANGIN, 90 hari) .....	302
Gambar 4.114 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMY ANGIN, 90 hari) .....	306
Gambar 4.115 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMY ANGIN, 90 hari) .....	306
Gambar 4.116 Grafik <i>unit strain</i> dengan $\sigma$ (AMYSUB ANGIN, 90 hari) .....	310
Gambar 4.117 Lingkaran mohr <i>unconfined</i> (AMYSUB ANGIN, 90 hari) .....	310
Gambar 4.118 Grafik hasil <i>unconfined (undisturbed)</i> (tanah asli + 5 ml air).....	311
Gambar 4.119 Grafik hasil <i>unconfined (remolded)</i> (tanah asli + 5 ml air).....	312
Gambar 4.120 Grafik kadar air <i>unconfined</i> (tanah asli + 5 ml air).....	312



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi tanah sistem <i>AASHTO</i> (1).....	38
Tabel 2.2 Klasifikasi tanah sistem <i>AASHTO</i> (2).....	39
Tabel 2.3 Klasifikasi Sistem <i>USCS</i> .....	41
Tabel 2.4 Standar ukuran ayakan (Amerika Serikat).....	47
Tabel 2.5 Klasifikasi derajat pengembangan tanah berdasarkan indeks <i>FSI</i> .....	52
Tabel 2.6 Klasifikasi berdasarkan nilai derajat kepekaan tanah .....	58
Tabel 4.1 Hasil pengujian berat isi tanah .....	133
Tabel 4.2 Hasil pengujian kadar air tanah.....	134
Tabel 4.3 Hubungan <i>degree of saturation</i> terhadap kondisi tanah .....	134
Tabel 4.4 Nilai $A = \rho_w \text{ (at } T1^{\circ}\text{C)} / \rho_w \text{ (at } 20^{\circ}\text{C)}$ .....	136
Tabel 4.5 Hasil perhitungan pengujian <i>specific gravity</i> tanah .....	137
Tabel 4.6 Nilai <i>liquid limit</i> dari tanah .....	138
Tabel 4.7 Hasil pengujian batas plastis .....	140
Tabel 4.8 Hasil pengujian <i>sieve analysis</i> .....	143
Tabel 4.9 Hasil uji <i>sieve analysis</i> untuk butiran tanah yang lolos <i>sieve</i> no. 200	143
Tabel 4.10 Hasil pengujian <i>hydrometer analysis</i> .....	144
Tabel 4.11 Faktor koreksi berdasarkan <i>specific gravity</i> tanah.....	145
Tabel 4.12 Faktor koreksi berdasarkan nilai suhu .....	145
Tabel 4.13 Tabel nilai kedalaman efektif.....	146
Tabel 4.14 Tabel nilai <i>specific gravity</i> air dan viskositas air.....	146
Tabel 4.15 Nilai <i>K</i> .....	147
Tabel 4.16 Hasil persentase dari ukuran butiran penyusun tanah.....	149
Tabel 4.17 Hasil pengujian nilai pH berdasarkan jenis air pelarut .....	150
Tabel 4.18 Klasifikasi derajat pengembangan yang berdasarkan ( <i>FSI</i> ).....	156
Tabel 4.19 Data yang digunakan pada <i>UU direct shear test</i> .....	161
Tabel 4.20 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (tanah asli) .....	161
Tabel 4.21 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> tanah asli .....	162
Tabel 4.22 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (MDK, 14 hari).....	164
Tabel 4.23 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (MDK, 14 hari) .....	164
Tabel 4.24 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMY, 14 hari) .....	166
Tabel 4.25 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMY, 14 hari) .....	166
Tabel 4.26 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB, 14 hari).....	168
Tabel 4.27 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB, 14 hari) .....	168
Tabel 4.28 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (MDK, 28 hari).....	170
Tabel 4.29 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (MDK, 28 hari) .....	170
Tabel 4.30 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMY, 28hari) .....	172
Tabel 4.31 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMY, 28 hari) .....	172
Tabel 4.32 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB, 28 hari).....	174
Tabel 4.33 Hasil pengujian <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB, 28 hari).....	174
Tabel 4.34 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (MDK, 60 hari).....	176
Tabel 4.35 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (MDK, 60 hari).....	176
Tabel 4.36 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMY, 60hari) .....	178

Tabel 4.37 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMY, 60 hari) .....	178
Tabel 4.38 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB, 60 hari) .....	180
Tabel 4.39 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB, 60 hari) .....	180
Tabel 4.40 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (MDK, 90 hari) .....	182
Tabel 4.41 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (MDK, 90 hari) .....	182
Tabel 4.42 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMY, 90hari) .....	184
Tabel 4.43 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMY, 90 hari) .....	184
Tabel 4.44 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB, 90 hari) .....	186
Tabel 4.45 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB, 90 hari) .....	186
Tabel 4.46 Data-data untuk uji <i>unconfined</i> .....	188
Tabel 4.47 Data sampel <i>unconfined</i> (tanah asli) .....	188
Tabel 4.48 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (tanah asli) .....	189
Tabel 4.49 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (tanah asli) .....	190
Tabel 4.50 Data sampel <i>unconfined</i> (MDK, 14 hari) .....	192
Tabel 4.51 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (MDK, 14 hari) .....	193
Tabel 4.52 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (MDK, 14 hari) .....	194
Tabel 4.53 Data sampel <i>unconfined</i> (AMY, 14 hari) .....	196
Tabel 4.54 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (AMY, 14 hari) .....	197
Tabel 4.55 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (AMY, 14 hari) .....	198
Tabel 4.56 Data sampel <i>unconfined</i> (AMYSUB, 14 hari) .....	200
Tabel 4.57 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (AMYSUB, 14 hari) .....	201
Tabel 4.58 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (AMYSUB, 14 hari) .....	202
Tabel 4.59 Data sampel <i>unconfined</i> (MDK, 28 hari) .....	204
Tabel 4.60 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (MDK, 28 hari) .....	205
Tabel 4.61 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (MDK, 28 hari) .....	206
Tabel 4.62 Data sampel <i>unconfined</i> (AMY, 28 hari) .....	208
Tabel 4.63 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (AMY, 28 hari) .....	209
Tabel 4.64 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (AMY, 28 hari) .....	210
Tabel 4.65 Data sampel <i>unconfined</i> (AMYSUB, 28 hari) .....	212
Tabel 4.66 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (AMYSUB, 28 hari) .....	213
Tabel 4.67 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (AMYSUB, 28 hari) .....	214
Tabel 4.68 Data sampel <i>unconfined</i> (MDK, 60 hari) .....	216
Tabel 4.69 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (MDK, 60 hari) .....	217
Tabel 4.70 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (MDK, 60 hari) .....	218
Tabel 4.71 Data sampel <i>unconfined</i> (AMY, 60 hari) .....	220
Tabel 4.72 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (AMY, 60 hari) .....	221
Tabel 4.73 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (AMY, 60 hari) .....	222
Tabel 4.74 Data sampel <i>unconfined</i> (AMYSUB, 60 hari) .....	224
Tabel 4.75 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (AMYSUB, 60 hari) .....	225
Tabel 4.76 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (AMYSUB, 60 hari) .....	226
Tabel 4.77 Data sampel <i>unconfined</i> (MDK, 90 hari) .....	228
Tabel 4.78 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (MDK, 90 hari) .....	229
Tabel 4.79 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (MDK, 90 hari) .....	230
Tabel 4.80 Data sampel <i>unconfined</i> (AMY, 90 hari) .....	232
Tabel 4.81 Hasil uji <i>unconfined</i> (undisturbed) (AMY, 90 hari) .....	233
Tabel 4.82 Hasil uji <i>unconfined</i> (remolded) (AMY, 90 hari) .....	234

Tabel 4.83 Data sampel <i>unconfined</i> (AMYSUB, 90 hari).....	236
Tabel 4.84 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (AMYSUB, 90 hari) .....	237
Tabel 4.85 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (AMYSUB, 90 hari) .....	238
Tabel 4.86 Rangkuman nilai kohesi tanah <i>UU direct shear test</i> .....	241
Tabel 4.87 Rangkuman nilai sudut geser tanah <i>UU direct shear test</i> .....	241
Tabel 4.88 Rangkuman nilai kadar air tanah <i>UU direct shear test</i> .....	241
Tabel 4.89 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (tanah asli + 5 ml air).....	245
Tabel 4.90 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (tanah asli + 5 ml Air).....	245
Tabel 4.91 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (MDK ANGIN, 28 hari) .....	247
Tabel 4.92 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (MDK ANGIN, 28 hari) .....	247
Tabel 4.93 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMY ANGIN, 28hari) .....	249
Tabel 4.94 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMY ANGIN, 28 hari).....	249
Tabel 4.95 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB ANGIN, 28 hari) .....	251
Tabel 4.96 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB ANGIN, 28 hari) .....	251
Tabel 4.97 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (MDK ANGIN, 60 hari) .....	253
Tabel 4.98 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (MDK ANGIN, 60 hari) .....	253
Tabel 4.99 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMY ANGIN, 60 hari) .....	255
Tabel 4.100 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMY ANGIN, 60 hari).....	255
Tabel 4.101 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB ANGIN, 60 hari) .....	257
Tabel 4.102 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB ANGIN, 60 hari) .....	257
Tabel 4.103 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (MDK ANGIN, 90 hari) .....	259
Tabel 4.104 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (MDK ANGIN, 90 hari) .....	259
Tabel 4.105 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMY ANGIN, 90 hari) .....	261
Tabel 4.106 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMY ANGIN, 90 hari) .....	261
Tabel 4.107 Data sampel <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB ANGIN, 90 hari) .....	263
Tabel 4.108 Hasil uji <i>UU direct shear test</i> (AMYSUB ANGIN, 90 hari) .....	263
Tabel 4.109 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> MDK 28 hari .....	266
Tabel 4.110 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> AMY 28 hari.....	266
Tabel 4.111 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> AMYSUB 28 hari .....	266
Tabel 4.112 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> MDK 60 hari .....	266
Tabel 4.113 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> AMY 60 hari.....	266
Tabel 4.114 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> AMYSUB 60 hari .....	266
Tabel 4.115 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> MDK 90 hari .....	267
Tabel 4.116 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> AMY 90 hari.....	267
Tabel 4.117 Rangkuman pengujian <i>UU direct shear test</i> AMYSUB 90 hari .....	267
Tabel 4.118 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> pada sampel tanah .....	268
Tabel 4.119 Data sampel <i>unconfined</i> (tanah asli + 5 ml air) .....	271
Tabel 4.120 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (tanah asli + 5 ml air).....	272
Tabel 4.121 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (tanah asli + 5 ml air).....	273
Tabel 4.122 Data sampel <i>unconfined</i> (MDK ANGIN, 28 hari).....	275
Tabel 4.123 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (MDK ANGIN, 28 hari) .....	276
Tabel 4.124 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (MDK ANGIN, 28 hari) .....	277
Tabel 4.125 Data sampel <i>unconfined</i> (AMY ANGIN, 28 hari) .....	279
Tabel 4.126 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (AMY ANGIN, 28 hari).....	280
Tabel 4.127 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (AMY ANGIN, 28 hari).....	281
Tabel 4.128 Data sampel <i>unconfined</i> (AMYSUB ANGIN, 28 hari).....	283

Tabel 4.129 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (AMYSUB ANGIN, 28 hari) ...	284
Tabel 4.130 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (AMYSUB ANGIN, 28 hari) .....	285
Tabel 4.131 Data sampel <i>unconfined</i> (MDK ANGIN, 60 hari).....	287
Tabel 4.132 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (MDK ANGIN, 60 hari) .....	288
Tabel 4.133 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (MDK ANGIN, 60 hari) .....	289
Tabel 4.134 Data sampel <i>unconfined</i> (AMY ANGIN, 60 hari) .....	291
Tabel 4.135 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (AMY ANGIN, 60 hari).....	292
Tabel 4.136 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (AMY ANGIN, 60 hari).....	293
Tabel 4.137 Data sampel <i>unconfined</i> (AMYSUB ANGIN, 60hari).....	295
Tabel 4.138 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (AMYSUB ANGIN, 60 hari) ...	296
Tabel 4.139 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (AMYSUB ANGIN, 60 hari) .....	297
Tabel 4.140 Data sampel <i>unconfined</i> (MDK ANGIN, 90 hari).....	299
Tabel 4.141 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (MDK ANGIN, 90 hari) .....	300
Tabel 4.142 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (MDK ANGIN, 90 hari) .....	301
Tabel 4.143 Data sampel <i>unconfined</i> (AMY ANGIN, 90 hari) .....	303
Tabel 4.144 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (AMY ANGIN, 90 hari).....	304
Tabel 4.145 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (AMY ANGIN, 90hari).....	305
Tabel 4.146 Data sampel <i>unconfined</i> (AMYSUB ANGIN, 90 hari).....	307
Tabel 4.147 Hasil uji <i>unconfined (undisturbed)</i> (AMYSUB ANGIN, 90 hari) ...	308
Tabel 4.148 Hasil uji <i>unconfined (remolded)</i> (AMYSUB ANGIN, 90 hari) .....	309
Tabel 4.149 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> MDK 28 hari .....	312
Tabel 4.150 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> AMY 28 hari.....	313
Tabel 4.151 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> AMYSUB 28 hari .....	313
Tabel 4.152 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> MDK 60 hari .....	313
Tabel 4.153 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> AMY 60 hari.....	313
Tabel 4.154 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> AMYSUB 60 hari .....	313
Tabel 4.155 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> MDK 90 hari .....	314
Tabel 4.156 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> AMY 90 hari.....	314
Tabel 4.157 Rangkuman <i>unconfined compression test</i> AMYSUB 90 hari .....	314

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

### Lampiran A

Lembar Hasil Pengujian *Unconfined Compression Test*.....A-1

### Lampiran B

Lembar Hasil Pengujian *Direct Shear Test*..... B-1

### Lampiran C

Lembar Asistensi Dengan Pembimbing Tugas Akhir..... C-1

### Lampiran D

Lembar Absensi Laboratorium Tugas Akhir.....D-1

