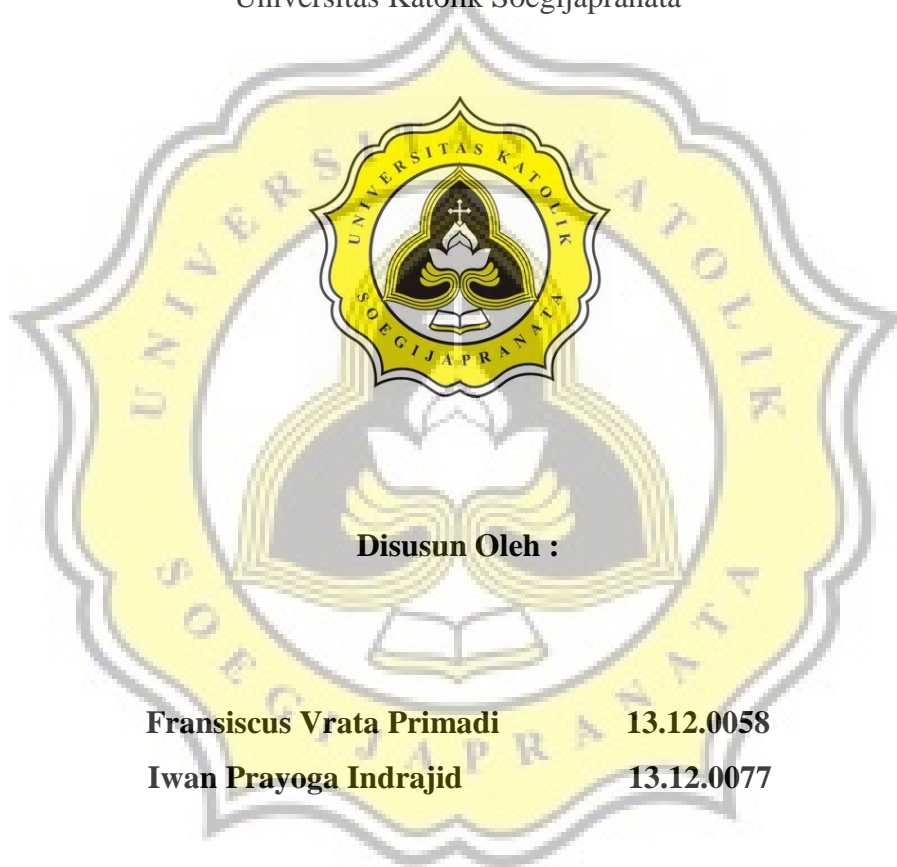


TUGAS AKHIR

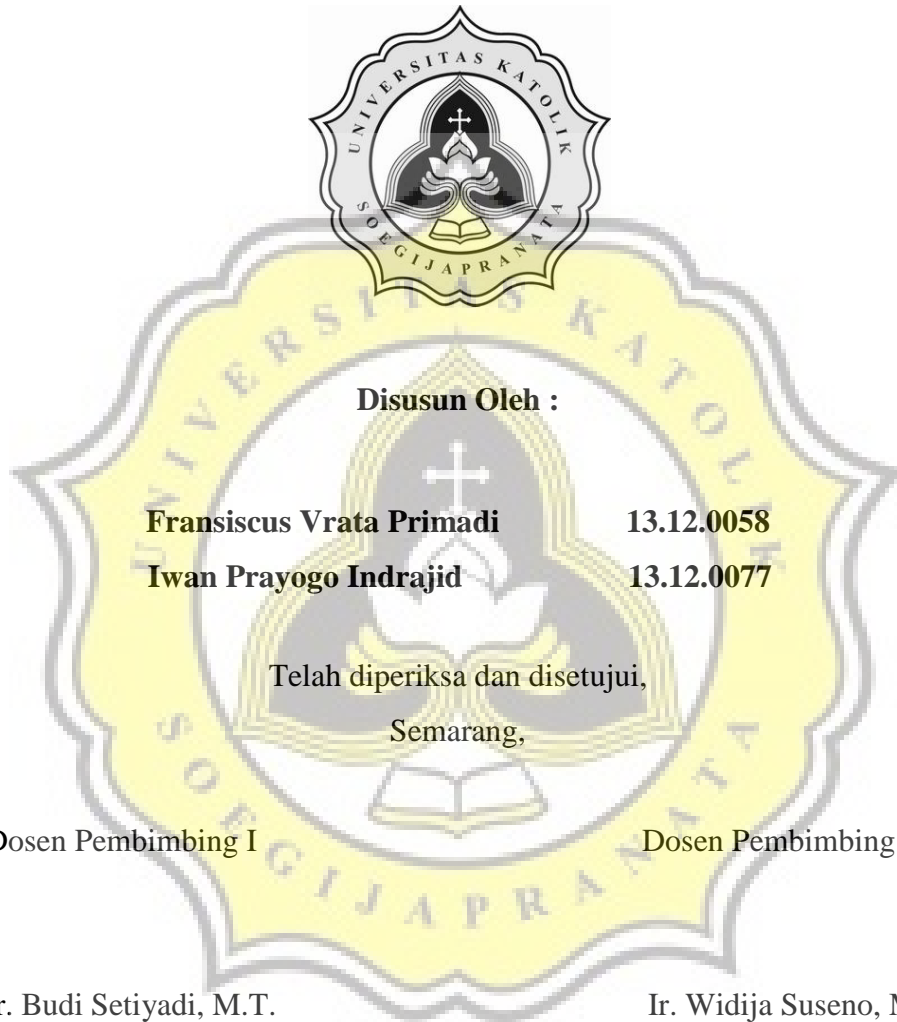
PENAMBAHAN MATOS TERHADAP STABILISASI TANAH LUNAK DENGAN SEMEN SEBAGAI LAPISAN TANAH DASAR (*SUBGRADE*) JALAN RAYA (STUDI KASUS : JALAN GEDANGAN RAYA, GENUK, SEMARANG)

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memenuhi Pendidikan Tingkat Sarjana
Strata 1 (S – 1) Pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Katolik Soegijapranata



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG
2017**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PENAMBAHAN MATOS TERHADAP STABILISASI TANAH LUNAK DENGAN
SEMEN SEBAGAI LAPISAN TANAH DASAR (*SUBGRADE*) JALAN RAYA
(STUDI KASUS : JALAN GEDANGAN RAYA, GENUK, SEMARANG)



Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Djoko Suwarno, M.Si.

LEMBAR PENGESAHAN DRAF TUGAS AKHIR
PENAMBAHAN MATOS TERHADAP STABILISASI TANAH LUNAK DENGAN
SEMEN SEBAGAI LAPISAN TANAH DASAR (*SUBGRADE*) JALAN RAYA
(STUDI KASUS : JALAN GEDANGAN RAYA, GENUK, SEMARANG)



Disusun Oleh :

Fransiscus Vrata Primadi 13.12.0058

Iwan Prayogo Indrajid 13.12.0077

Telah diperiksa dan disetujui,
Semarang,

Dosen Penguji II

Dosen Penguji III

Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, M.T.

Ir. KRAT.RM. Endro Gijanto, MM.

Dosen Penguji I

Ir. Budi Setiyadi, M.T.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberi rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Penambahan Matos Terhadap Stabilisasi Tanah Lunak dengan Semen Sebagai Lapisan Tanah Dasar (*Subgrade*) Jalan Raya (Studi kasus : Jalan Gedangan Raya, Genuk, Semarang)” ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas Akhir merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Soegijapranata untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana (S1). Tugas akhir ini mempunyai bobot sebesar empat Satuan Kredit Semester (4 SKS).

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, kami banyak dibantu oleh berbagai pihak. Dengan penuh rasa hormat, pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Budi Setiyadi, M.T. sebagai dosen pembimbing I yang telah membimbing kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini
2. Ir. Widija Suseno, M.T. sebagai pembimbing II yang telah membimbing kami dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini;
3. Ir. Yohanes Yuli Mulyanto, M.T. dan Ir. KRAT.RM. Endro Gijanto, MM. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan untuk melengkapi penyusunan Tugas Akhir ini;
4. Seluruh dosen, staf dan karyawan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata atas jasa-jasanya selama kami menuntut ilmu;
5. Orang tua dan seluruh keluarga kami yang selalu mendoakan kami, mencurahkan kasih sayang dan perhatiannya serta atas dukungan moral, spiritual dan finansial selama ini;
6. Teman-teman seperjuangan, khususnya seluruh mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2013, yang telah banyak membantu kami dan telah banyak melewati berbagai kenangan indah dalam suka dan duka bersama selama ini;
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kami, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kami menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhir kata, kami berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan penguasaan Ilmu Rekayasa Sipil di Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Soegijapranata.

Semarang, September 2017

Penyusun



LEMBAR ASISTENSI



LEMBAR ASISTENSI



SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIASI

Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam laporan Tugas Akhir yang berjudul ““Penambahan Matos Terhadap Stabilisasi Tanah Lunak dengan Semen Sebagai Lapisan Tanah Dasar (Subgrade) Jalan Raya (Studi kasus : Genuk, Semarang)”” belum pernah terdapat karya yang diajukan sebelumnya untuk memperoleh nilai mata kuliah Tugas Akhir dan sepengetahuan kami tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan atau ditulis oleh orang lain kecuali yang diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Laporan Tugas Akhir ini seluruhnya adalah hasil plagiasi, maka kami bersedia untuk menerima konsekuensinya, yaitu pembatalan hasil laporan ini dengan segera sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang



Semarang,

Mahasiswa,

Iwan Prayogo Indrajid

NIM 13.12.0077

Fransiscus Vrata Primadi

NIM : 13.12.0058

FORMULIR SCAN ANTI PLAGIASI

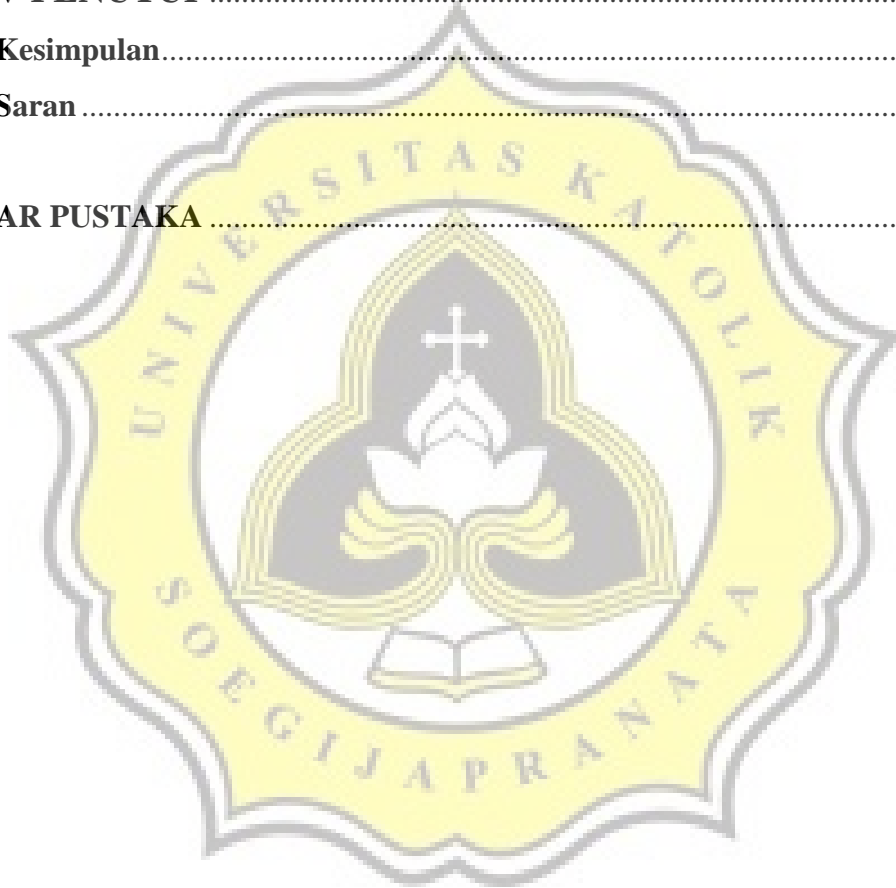


DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
KATA PENGANTAR	iii
LEMBAR ASISTENSI	v
LAMPIRAN KEPUTUSAN REKTOR	vii
FORMULIR ANTI PLAGIASI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
DAFTAR NOTASI	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Tanah	4
2.2 Komposisi Tanah	5
2.3 Sistem Klarifikasi Tanah	6
2.3.1 Klasifikasi <i>Tanah Unified Soil Classification System (USCS)</i>	6
2.3.2 Klasifikasi Tanah AASHTO	9
2.4 Tanah Lunak	10
2.4.1 Pengertian Tanah Lempung	10
2.5 Kontruksi Perkerasan Jalan	11
2.6 Klasifikasi Jalan Raya	14
2.7 Stabilisasi Tanah	16

2.8 Semen Portland	18
2.9 Matos	18
2.10 Uji Laboratorium	19
2.10.1 <i>Indeks Propertis</i>	20
2.10.2 Batas – batas Konsistensi (<i>Atterberg Limit</i>).....	21
2.10.3 Analisa Ukuran Butiran.....	23
2.10.4 Uji Pemasatan.....	24
2.10.5 Uji Pengembangan (<i>Swelling</i>).....	25
2.10.6 <i>California Bearing Ratio (CBR)</i>	27
2.10 Penelitian Terdahulu	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1 Tinjauan Umum	29
3.2 Proses Persiapan Benda Uji	29
3.2.1 Tanah.....	29
3.2.2 Semen dan Matos.....	30
3.3 Proses Penelitian	30
3.4 Bagan Alir (<i>Flow Chart</i>)	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Uraian Umum	38
4.2 Klasifikasi Tanah	38
4.2.1 Uji <i>Index Properties</i>	38
4.2.2 Uji Batas - Batas <i>Atterberg (Atterberg Limit)</i>	39
4.2.3 Uji Analisis Ukuran Butiran.....	41
4.3 Pengujian Pemasatan	47
4.4 Pengujian <i>California Bearing Ratio (CBR) Soaked</i>	49
4.4.1 Hasil Pengukuran Pengembangan.....	49
4.4.2 Hasil Test CBR Terendam.....	58
4.4.3 Analisa Perencanaan Pekerjaan Jalan Raya.....	74
4.5 Pembahasan Penelitian	103

4.5.1 Uji <i>Index Properties</i>	103
4.5.2 Uji Batas - Batas <i>Atterberg (Atterberg Limit)</i>	103
4.5.3 Uji Analisis Ukuran Butiran	103
4.5.4 Pengujian Pemasatan.....	104
4.5.5 Pengujian <i>California Bearing Ratio (CBR) Soaked</i>	105
4.5.6 Analisa Perencanaan Pekerjaan Jalan Raya.....	107
BAB V PENUTUP	109
5.1 Kesimpulan	109
5.2 Saran	112
DAFTAR PUSTAKA	113

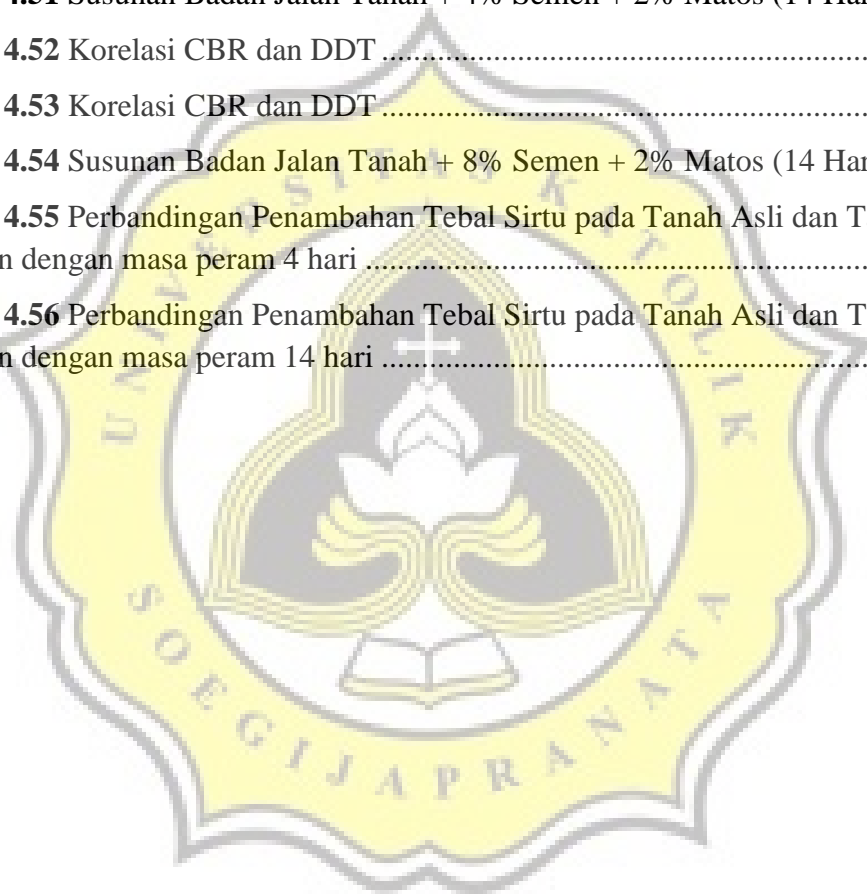


DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kondisi jalan bergelombang. Jalan Gedangan Raya, Genuk, Semarang 2	
Gambar 2.1 (a) Elemen tanah (b) Fase Penyusun Tanah.....	5
Gambar 2.2 Grafik Plastisitas <i>Cassagrande</i>	9
Gambar 2.3 Lapisan Kontruksi Jalan Lentur	12
Gambar 2.4 Lapisan Konstruksi Jalan Menggunakan Matos	12
Gambar 2.5 Matos.....	19
Gambar 2.6 Batas-batas <i>Atterberg</i>	22
Gambar 2.7 Uji Saringan Standar	24
Gambar 2.8 Kurva Hasil Uji Pemasatan.....	25
Gambar 2.9 Contoh Kurva Angka Tekanan Pori-Pori Log Vertikal	26
Gambar 2.10 Grafik CBR	27
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel dilihat dari <i>Google Map</i>	29
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Sampel dilihat dari <i>Google Map</i>	30
Gambar 3.3 Bagan Alir Penelitian.....	37
Gambar 4.1 Grafik Uji Batas Cair	40
Gambar 4.2 Kurva Analisis Butir Tanah	43
Gambar 4.3 Grafik Plastisitas <i>Cassagrande</i> menurut Tingkat Plastisitas Jenis Tanah (USCS)	45
Gambar 4.4 Pengelompokan Tanah Rentang Batas Cair dan Indeks Plastisitas	46
Gambar 4.5 Grafik Pemasatan <i>Modified Proctor</i>	48
Gambar 4.6 Grafik Pengembangan Tanah Asli	49
Gambar 4.7 Grafik Pengembangan Tanah + 4% Semen (4 Hari).....	50
Gambar 4.8 Grafik Pengembangan Tanah + 8% Semen (4 Hari).....	50
Gambar 4.9 Grafik Pengembangan Tanah + 4% Semen + 2% Matos (4 Hari).....	51
Gambar 4.10 Grafik Pengembangan Tanah + 8% Semen + 2% Matos (4 Hari)	52
Gambar 4.11 Grafik Pengembangan Tanah + 4% Semen (14 Hari)	53
Gambar 4.12 Grafik Pengembangan Tanah + 8% Semen (14 Hari)	53
Gambar 4.13 Grafik Pengembangan Tanah + 4% Semen + 2% Matos (14 Hari)...	54
Gambar 4.14 Grafik Pengembangan Tanah + 8% Semen + 2% Matos (14 Hari)...	55

Gambar 4.15 Grafik Pengembangan Tanah Asli dan Tanah Campuran dengan masa peram 4 hari.....	56
Gambar 4.16 Grafik Pengembangan Tanah Asli dan Tanah Campuran dengan masa peram 14 hari.....	57
Gambar 4.17 Grafik CBR Tanah Asli.....	58
Gambar 4.18 Grafik CBR Tanah + 4% Semen.....	60
Gambar 4.19 Grafik CBR Tanah + 8% Semen.....	61
Gambar 4.20 Grafik CBR Tanah + 4% Semen + 2% Matos	62
Gambar 4.21 Grafik CBR Tanah + 8% Semen + 2% Matos	64
Gambar 4.22 Grafik CBR Tanah + 4% Semen.....	65
Gambar 4.23 Grafik CBR Tanah + 8% Semen.....	67
Gambar 4.24 Grafik CBR Tanah + 4% Semen + 2% Matos	68
Gambar 4.25 Grafik CBR Tanah + 8% Semen + 2% Matos	70
Gambar 4.26 Pengaruh penambahan semen dan Matos dengan masa peram 4 hari	72
Gambar 4.27 Pengaruh penambahan semen dan Matos dengan masa peram 14 hari	73
Gambar 4.28 Korelasi CBR dan DDT	74
Gambar 4.29 Nomogram	75
Gambar 4.30 Susunan Badan Jalan Tanah Asli	76
Gambar 4.31 Korelasi CBR dan DDT	77
Gambar 4.32 Nomogram	78
Gambar 4.33 Susunan Badan Jalan Tanah + 4% Semen (4 Hari)	79
Gambar 4.34 Korelasi CBR dan DDT	80
Gambar 4.35 Korelasi CBR dan DDT	81
Gambar 4.36 Susunan Badan Jalan Tanah + 8% Semen (4 Hari)	82
Gambar 4.37 Korelasi CBR dan DDT	83
Gambar 4.38 Korelasi CBR dan DDT	84
Gambar 4.39 Susunan Badan Jalan Tanah + 4% Semen + 2% Matos (4 Hari).....	85
Gambar 4.40 Korelasi CBR dan DDT	86
Gambar 4.41 Korelasi CBR dan DDT	87
Gambar 4.42 Susunan Badan Jalan Tanah + 8% Semen + 2% Matos (4 Hari).....	88
Gambar 4.43 Korelasi CBR dan DDT	89

Gambar 4.44 Korelasi CBR dan DDT	90
Gambar 4.45 Susunan Badan Jalan Tanah + 4% Semen (14 Hari)	91
Gambar 4.46 Korelasi CBR dan DDT	92
Gambar 4.47 Korelasi CBR dan DDT	93
Gambar 4.48 Susunan Badan Jalan Tanah + 8% Semen (14 Hari)	94
Gambar 4.49 Korelasi CBR dan DDT	95
Gambar 4.50 Korelasi CBR dan DDT	96
Gambar 4.51 Susunan Badan Jalan Tanah + 4% Semen + 2% Matos (14 Hari).....	97
Gambar 4.52 Korelasi CBR dan DDT	98
Gambar 4.53 Korelasi CBR dan DDT	99
Gambar 4.54 Susunan Badan Jalan Tanah + 8% Semen + 2% Matos (14 Hari)....	100
Gambar 4.55 Perbandingan Penambahan Tebal Sirtu pada Tanah Asli dan Tanah Campuran dengan masa peram 4 hari	101
Gambar 4.56 Perbandingan Penambahan Tebal Sirtu pada Tanah Asli dan Tanah Campuran dengan masa peram 14 hari	102



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS	7
Tabel 2.2 Simbol Klasifikasi Tanah USCS	8
Tabel 2.3 Sistem Klasifikasi AASHTO	10
Tabel 2.4 Klasifikasi Jalan Raya.....	14
Tabel 2.5 Nilai-nilai Berat Jenis Tanah dan Macam Tanah	20
Tabel 2.6 Hubungan Indeks Plastis Dengan Tingkat Plastisitas dan Jenis Tanah Menurut <i>Atterberg</i>	22
Tabel 2.7 Saringan Standar.....	23
Tabel 3.1 Tanah yang dibutuhkan.....	32
Tabel 3.2 Tanah dan Semen yang dibutuhkan.....	34
Tabel 3.3 Tanah, Semen, dan Matos yang dibutuhkan.....	34
Tabel 4.1 Tabel Jenis Tanah	39
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Batas – Batas <i>Atterberg</i>	41
Tabel 4.3 Sistem Klasifikasi Tanah USCS	44
Tabel 4.4 Klasifikasi Tanah Menurut AASHTO	45
Tabel 4.5 Perbandingan Klasifikasi Tanah Unified dengan AASHTO	47
Tabel 4.6 Perbedaan <i>Standard proctor test</i> dan <i>Modified proctor test</i>	48
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah Asli	58
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah + 4% Semen	60
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah + 8% Semen	61
Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah + 4% Semen + 2% Matos.....	62
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah + 8% Semen + 2% Matos.....	64
Tabel 4.12 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah + 4% Semen	66
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah + 8 % Semen	67
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah + 4% Semen + 2% Matos.....	69
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Penetrasi Tanah + 8% Semen + 2% Matos.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 UJI INDEX PROPERTIES	L-0Error! Bookmark not defined.-1
LAMPIRAN 2 UJI ATTERBERG LIMIT	L-02-1
LAMPIRAN 3 ANALISIS BUTIRAN TANAH	L-03-1
LAMPIRAN 4 UJI PEMADATAN TANAH	L-04-1
LAMPIRAN 5 UJI PENGEMBANGAN (<i>SWELL</i>)	L-05-1
LAMPIRAN 6 UJI <i>CALIFORNIA BEARING RATIO</i> (CBR)	L-06-1



DAFTAR NOTASI

W : Berat (gram)

V : Volume (cm³)

V_a : Volume udara (cm³)

V_w : Volume air (cm³)

V_v : Volume *void* (cm³)

V_s : Volume butiran Padat (Cm³)

W_w : Berat Air (gram)

W_s : Berat butiran padat (gram)

W_s : berat kering contoh tanah (gram)

G_s : berat spesifik contoh tanah

γ_w : berat volume air (Kg/cm³)

PL : Batas Plastis

LL : Batas Cair

SL : Batas Susut

PI : Indeks Plastis

