

TUGAS AKHIR

**PENGAJIAN PENGGUNAAN CERUCUK BAMBU UNTUK
STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK PADA BANGUNAN EMBUNG
SERBAGUNA**

**STUDI KASUS : DI KAWASAN KOLAM PERIKANAN RAKYAT
KECAMATAN GUMUKMAS KABUPATEN JEMBER**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Teknik Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Jember*



**Disusun Oleh :
DOEAN ALTHAF DIMITRI PURNAMA
NIM. 1710 611 037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2021

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR / SKRIPSI**

**PENGAJIAN PENGGUNAAN CERUCUK BAMBU UNTUK
STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK PADA BANGUNAN EMBUNG
SERBAGUNA**

*Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Teknik Program Studi Teknik Sipil Pada Fakultas Teknik Universitas
Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh :

**DOEAN ALTHAF DIMITRI PURNAMA
NIM. 1710 611 037**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng.
NIDN. 0021016301

Dosen Pembimbing II



Arief Alifudien, S.T.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.
NIDN. 0705047806

Dosen Penguji II



Ilanka Cahya Dewi, ST., MT
NIDN. 0721058604

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR / SKRIPSI**

**PENGAJIAN PENGGUNAAN CERUCUK BAMBU UNTUK
STABILITAS TANAH LEMPUNG LUNAK PADA BANGUNAN EMBUNG
SERBAGUNA**

Disusun Oleh :

DOEAN ALTHAF DIMITRI PURNAMA

NIM. 1710 611 037

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 30, bulan Agustus, tahun 2021 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah Disahkan Oleh :

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng.

NIDN. 0021016301

Dosen Pembimbing II

Arief Alihudien, S.T.

NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I

Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.

NIDN. 0705047806

Dosen Penguji II

Ilanka Cahya Dewi, ST., MT

NIDN. 0721058604

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T.

NIDN. 0705047806

Mengetahui
Kepala Program Studi Teknik Sipil



Taufan Abadi, S.T., M.T.

NIDN. 0710096603

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Doean Althaf Dimitri Purnama

NIM : 1710 611 037

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat di buktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 20 September 2021

Saya membuat pernyataan,



Doean Althaf Dimitri Purnama
NIM. 1710 611 037

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk :

1. Kepada ibu dan bapak saya tercinta
2. Kakak, adik dan saudara saya tercinta
3. Guru–guru sejak ditaman kanak-kanak hingga diperguruan tinggi
4. Almamater Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
5. Teman-teman semua yang saya sayangi
6. Dan semua yang selalu mensuport usaha saya hingga bisa melakukan semuanya dengan mudah, lancar dan sukses



MOTTO

"Seungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, sebelum mereka mengubah keadaan diri mereka sendiri."

(QS. Ar Rad - 11)

"Barang siapa keluar untuk mencari sebuah ilmu, maka ia akan berada di jalan Allah hingga ia kembali."

(HR. Tirmidzi)

"Pengetahuan yang baik adalah yang memberikan manfaat, bukan hanya diingat."

(Imam Syafi'i)

"Cobaan hidupmu bukanlah untuk menguji kekuatan dirimu. Tapi menakar seberapa besar kesungguhan dalam memohon pertolongan kepada Allah."

(Ibnu Qoyyim)

"Niat adalah ukuran dalam menilai benarnya suatu perbuatan. Oleh karenanya, ketika niatnya benar, maka perbuatan itu benar, dan jika niatnya buruk, maka perbuatan itu buruk."

(Imam An Nawawi)

"Tidakkah kau tahu bahwa singa ditakuti karena ia pendiam, sedangkan anjing dijadikan mainan meski ia menggonggong."

(Imam Syafi'i)

"Janganlah engkau mengucapkan perkataan yang engkau sendiri tak suka mendengarnya jika orang lain mengucapkannya kepadamu."

(Ali bin Abi Thalib)

"Aku tak pernah menyesali diamku, tapi aku berkali-kali menyesali bicaraku."

(Umar bin Khattab)

PRAKATA

Puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir / skripsi ini dengan baik.

Tugas akhir / skripsi ini merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh bagi setiap mahasiswa Fakultas Teknik Progran Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember dan juga merupakan persyaratan untuk mendapatkan status sarjana (S1). Adapun maksud dan tujuan tugas akhir / skripsi ini agar setiap mahasiswa mampu menyusun dan menulis suatu karya ilmiah yang sesuai dengan bidang ilmunya.

Dalam kesempatan yang baik ini, penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Taufan Abadi, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
3. Dr. Ir. Noor Salim, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing 1 Tugas Akhir / Skripsi ini yang telah banyak memberikan berbagai masukan, bimbingan, nasehat, pengalaman, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penyusun.
4. Arief Alihudien, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Tugas Akhir / Skripsi ini yang telah banyak memberikan berbagai masukan, bimbingan, nasehat, pengalaman, wawasan, dan ilmu pengetahuan kepada penyusun.
5. Ibu, Bapak, dan Keluarga serta Saudara-Saudari saya tercinta yang selalu memberikan dukungan baik materi maupun doa serta kasih sayang yang tulus sehingga menimbulkan rasa semangat untuk menggapai kesuksesan.
6. Dina Hulliyatul Maulida celok yang selalu mendukung dan mendampingi dalam keadaan apapun sehingga selalu ada semangat untuk mewujudkan semua mimpi dan keinginan.

7. Teman-teman saya dari manapun kalian berada (Adul, Dinar, Taufiq, Rahmat, Iwan, Bagus, Ipul, Daus, Rizal, Intan, Siren, Onges, Anang, Radis, Hafizar, Arip, Novi, Linda, dll) yang selalu memberikan dukungan ide, tenaga, dan waktunya.

Penulis menyadari bahwa hasil laporan ini mengandung banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran dan kritik membangun yang disampaikan kepada penulis amat diterima dengan senang hati. Semoga tugas akhir skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Jember, 20 September 2021

Penulis

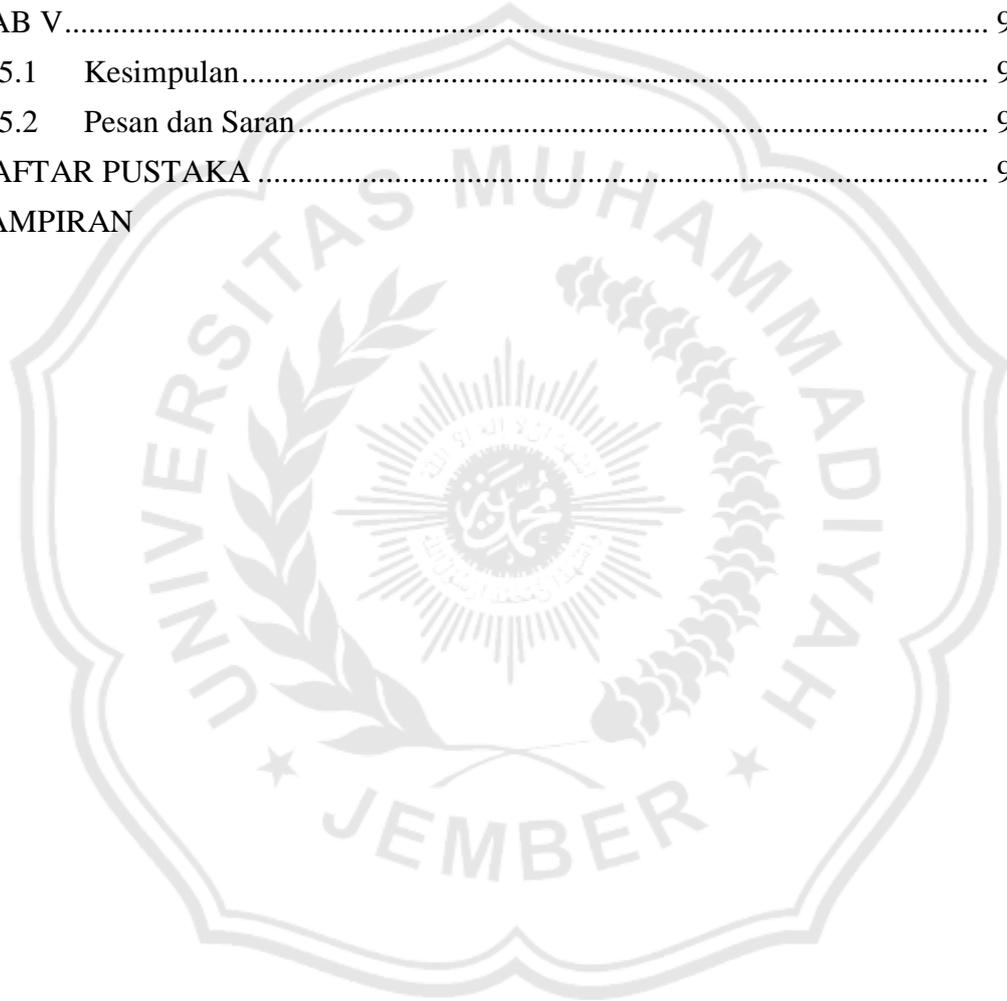


DAFTAR ISI

COVER	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO.....	vi
RINGKASAN TUGAS AKHIR	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xviii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Pembatasan Masalah	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	4
BAB II.....	5
2.1 Tanah	5
2.2 Klasifikasi tanah	5
2.2.1 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Tekstur	8
2.2.2 Sistem Klasifikasi <i>AASHTO</i>	10
2.3 Analisis Hidrometer.....	12
2.3.1 Kurva Distribusi Ukuran Butiran	15
2.4 Unconfined Compression Test (UCT).....	18
2.5 Konsistensi Tanah	22
2.5.1 Batas cair (Liquid Limit, LL).....	23
2.5.2 Batas Plastis (Plastic Limit, PL).....	26
2.5.3 Batas Susut (Shrinkage Limit, SL).....	26
2.6 Embung.....	29
2.6.1 Tipe Embung Menurut (Soedibyo, 2003)	29
2.6.2 Curah Hujan Rerata.....	30
2.6.3 Metode Poligon Thiessen.....	32

2.6.4	Metode Log Pearson III	32
2.6.5	Analisa Frekuensi.....	34
2.6.6	Perhitungan Chi-Square	36
2.6.7	Uji Smirnov – Kolmogorov	37
2.6.8	Perhitungan Dimensi Embung	37
BAB III.....		41
3.1	Lokasi Penelitian	41
3.2	Jenis Data Dan Sumber Data.....	42
3.3	Metode Analisis dan Pengolahan Data.....	42
3.4	Diagram Alur.....	46
BAB IV		47
4.1	Perencanaan Embung Serbaguna	47
4.1.1	Data Hujan Harian Masing-Masing Stasiun	47
4.1.2	Data Hujan Bulanan Masing-Masing Stasiun	47
4.1.3	Data Hujan Tahunan Masing-Masing Stasiun	48
4.1.4	Uji Konsistensi Masing-Masing Stasiun	49
4.1.5	Perhitungan Curah Hujan Rerata Bulanan	50
4.1.6	Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Masing-Masing Stasiun	50
4.1.7	Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah Maksimum.....	51
4.1.8	Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Daerah Dengan Metode Polygon Thiessen	51
4.1.9	Metode Pemilihan Analisa Distribusi Frekuensi Data Hujan	53
4.1.10	Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Log Pearson III.....	54
4.1.11	Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov	55
4.1.12	Perhitungan Uji Chi-Square	57
4.1.13	Perhitungan Kebutuhan Air dan Dimensi Embung.....	57
4.2	Pengujian Tanah di Laboratorium.....	63
4.2.1	Pengujian Kadar Air Tanah.....	63
4.2.2	Pengujian Berat Jenis Tanah (<i>Specific Gravity</i>)	64
4.2.3	Pengujian Konsistensi Tanah	67
4.2.4	Pengujian Analisa Gradasi Tanah	72
4.2.5	Pengujian Hidrometer (Analisis Butiran Tanah).....	75
4.2.6	Pengujian Unconfined Compression Test (Alat Torvane).....	77
4.2.7	Pengujian Kuat Tekan Bebas Menggunakan Cerucuk Bambu	79
4.3	Stabilitas Tubuh Embung	88

4.3.1	Gaya Akibat Berat Embung (G).....	88
4.3.2	Gaya Akibat Gempa (K)	89
4.3.3	Gaya Akibat Tekanan Lumpur (Ps)	90
4.3.4	Gaya Akibat Tekanan Air (Pw).....	91
4.3.5	Gaya Akibat Tekanan Tanah (P).....	92
4.3.6	Cek Stabilitas Tubuh Embung	93
4.4	Hasil Analisis Penurunan Menggunakan PLAXIS 8.6	95
BAB V.....		97
5.1	Kesimpulan.....	97
5.2	Pesan dan Saran.....	97
DAFTAR PUSTAKA		99
LAMPIRAN		



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Batasan-batasan ukuran golongan tanah menurut masing-masing organisasi. (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1)	7
Gambar 2	Batasan-batasan ukuran golongan tanah menurut masing-masing organisasi. (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1)	8
Gambar 3	Klasifikasi berdasarkan tekstur oleh Departemen Pertanian Amerika Serikat (USDA). (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1).....	9
Gambar 4	Rentang (range) dari batas cair (LL) dan indeks plastisitas (PI) untuk tanah dalam kelompok A-2, A-4, A-5, A-6, dan A-7. (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1)	12
Gambar 5	Alat hidrometer jenis ASTM 152H. (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1).....	15
Gambar 6	Kurva distribusi ukuran butiran. (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1).....	17
Gambar 7	Kurva distribusi ukuran butiran. (Sumber : Laporan Praktikum Mektan Modul UCT Universitas UI 2014).	18
Gambar 8	Keruntuhan geser kondisi air termampatkan. (Sumber : Laporan Praktikum Mektan Modul UCT Universitas UI 2014).	19
Gambar 9	Perubahan yang terjadi pada sampel selama pengujian berlangsung. (Sumber : Laporan Praktikum Mektan Modul UCT Universitas UI 2014).	20
Gambar 10	Batas-batas atterberg. (Sumber : Buku Mekanika Tanah 1 Hary Christady Hardiyatmo).....	23
Gambar 11	Uji batas cair : (a) Alat untuk uji batas cair; (b) Alat untuk menggores; (c) Contoh tanah sebelum diuji; (d) contoh tanah setelah diuji.. (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1).....	25
Gambar 12	Kurva aliran (flow curve) untuk penentuan batas cair lempung lunak (silt clay). (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1)	26
Gambar 13	Definisi batas susut. (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1)	28
Gambar 14	Peta lokasi kolam perikanan rakyat, Kabupaten Jember, Jawa Timur (Sumber : Google Earth pro).....	41

Gambar 15	Peta Topografi Daerah Gumukmas, Jember. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	52
Gambar 16	Garis Poligon Penghubung 3 Stasiun Hujan. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	52
Gambar 17	Denah Embung Serbaguna. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir) .	61
Gambar 18	Potongan A. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	62
Gambar 19	Potongan B. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	62
Gambar 20	Desain Potongan Pengujian Kuat Tekan Bebas Menggunakan Cerucuk Bambu. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	81
Gambar 21	Desain Tampak Atas Pengujian Kuat Tekan Bebas Menggunakan Cerucuk Bambu. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	81
Gambar 22	Gaya Akibat Berat Sendiri. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)..	88
Gambar 25	Deformed Mesh Pemasangan Cerucuk Bambu. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir Menggunakan PLAXIS)	95
Gambar 26	Total Displacements Pemasangan Cerucuk Bambu. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir Menggunakan PLAXIS)	95
Gambar 27	Deformed Mesh Setelah Akhir Konstruksi. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir Menggunakan PLAXIS)	96
Gambar 28	Total Displacements Setelah Akhir Konstruksi. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir Menggunakan PLAXIS)	96

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Klasifikasi tanah untuk lapisan tanah dasar jalan raya (Sistem AASHTO). (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1).....	12
Tabel 2	Analisis Ayakan (massa contoh tanah kering = 450 gram). (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1)	13
Tabel 3	Harga k. (Sumber : Buku Braja M. Das Mekanika Tanah Jilid 1).	14
Tabel 4	Tabel Sensitifitas Lempung (Peck et al, 1951). (Sumber : Laporan Praktikum Mektan Modul UCT Universitas UI 2014).	21
Tabel 5	Deskripsi Lempung Berdasarkan Kompabilitas. (Sumber : Terzaghi & Peck, 1967).....	22
Tabel 6	Nilai K untuk distribusi Log Pearson III. (Sumber :Suripin, 2004) ...	34
Tabel 7	Parameter statistik untuk menentukan jenis distribusi. (Sumber : Jayadi, 2008)	36
Tabel 8	Perhitungan Data Hujan Bulanan Stasiun Hujan Wonorejo. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	48
Tabel 9	Perhitungan Data Hujan Tahunan Stasiun Hujan A, B dan C. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	48
Tabel 10	Perhitungan Uji Konsistensi Stasiun Hujan A. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	49
Tabel 11	Perhitungan Curah Hujan Rerata Bulanan. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	50
Tabel 12	Perhitungan Curah Hujan Efektif. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	50
Tabel 13	Perhitungan Curah Hujan Harian Maksimum Stasiun Hujan A. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	51
Tabel 14	Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah Maksimum. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	51
Tabel 15	Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata Daerah Dengan Metode Polygon Thiessen. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir).....	53
Tabel 16	Perhitungan Metode Pemilihan Analisa Distribusi Frekuensi Data Hujan. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	53

Tabel 17	Perhitungan Curah Hujan Rencana Menggunakan Metode Log Pearson III. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	54
Tabel 18	Perhitungan Nilai K. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir).....	55
Tabel 19	Perhitungan Curah Hujan Rancangan. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	55
Tabel 20	Nilai Kritis (Do) Untuk Uji Smirnov-kolmogorov (Sumber : Soewarno, Hidrologi Jilid 1, 1995).....	56
Tabel 21	Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	56
Tabel 22	Perhitungan Uji Chi-Square. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir) ...	57
Tabel 23	Perhitungan Evapotranspirasi. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir).	58
Tabel 24	Perhitungan Neraca Air. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir).....	60
Tabel 25	Perhitungan Volume Tampung Air. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	61
Tabel 26	Hasil Pengujian Kadar Air Tanah (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	64
Tabel 27	Klasifikasi Tanah Lempung Berdasarkan Kadar Air (Sumber : Braja M.Das, 1985).....	64
Tabel 28	Perhitungan Berat Jenis Tanah (specific Gravity). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	66
Tabel 29	Perhitungan Kadar Air Tanah Liquid Limit (LL). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir).....	68
Tabel 30	Perhitungan Kadar Air Tanah Plastis Limit (PL). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir).....	70
Tabel 31	Perhitungan Shrinkage Limit (SL). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	72
Tabel 32	Perhitungan Analisa Saringan. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	74
Tabel 33	Klasifikasi Tanah Menurut Hasil Saringan. (Sumber : Braja M Das)	74
Tabel 34	Perhitungan Hidrometer. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	76
Tabel 35	Mendapatkan Nilai a dari nilai G _s . (Sumber : Braja M Das)	76

Tabel 36	Perhitungan Kuat Tekan Bebas. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)..	78
Tabel 37	Klasifikasi Tanah Menurut Nilai Kuat Tekan Bebas. (Sumber : Braja M Das)	79
Tabel 38	Perhitungan Pembacaan Pengujian Kuat Tekan Bebas Menggunakan Cerucuk Bambu. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	82
Tabel 39	Lanjutan Perhitungan Pembacaan Pengujian Kuat Tekan Bebas Menggunakan Cerucuk Bambu. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	82
Tabel 40	Perhitungan Nilai q ultimit dan rasio daya dukung (BCR). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	86
Tabel 41	Perhitungan Berat Tiap Bagian Tubuh Embung. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	89
Tabel 42	Perhitungan Gaya Akibat Berat Sendiri. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	89
Tabel 43	Perhitungan Gaya Akibat Gempa. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	90
Tabel 44	Perhitungan Gaya Akibat Tekanan Lumpur. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	90
Tabel 45	Perhitungan Gaya Tekanan Air Kondisi Normal. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	91
Tabel 46	Perhitungan Gaya Tekanan Air Kondisi Banjir Secara Horizontal. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	91
Tabel 47	Perhitungan Gaya Tekanan Air Kondisi Banjir Secara Vertikal. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	91
Tabel 48	Rekapitulasi Gaya-Gaya Horizontal Keadaan Air Normal. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	93
Tabel 49	Rekapitulasi Gaya-Gaya Vertikal Keadaan Air Normal. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	93
Tabel 50	Rekapitulasi Gaya-Gaya Horizontal Keadaan Air Banjir. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	94
Tabel 51	Rekapitulasi Gaya-Gaya Vertikal Keadaan Air Banjir. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	94

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1	Perhitungan Metode SMB (Sumber : Suryono Sosrodarsono, 1989)	38
Grafik 2	Lengkung Massa Ganda Stasiun Hujan A. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	49
Grafik 3	Perhitungan Metode SMB (Sumber : Suryono Sosrodarsono, 1989)	59
Grafik 4	Neraca Air. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	60
Grafik 5	Liquid Limit (LL). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir).....	68
Grafik 6	Mendapatkan Nilai L (Sumber : Braja M Das).....	77
Grafik 7	Perbandingan Gamma Tanah dengan Kuat Tekan Bebas. (Sumber : Perhitungan Tugas Besar)	79
Grafik 8	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji Tanpa Perkuatan. (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	83
Grafik 9	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 10cm - X 5cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	83
Grafik 10	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 12cm - X 5cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	83
Grafik 11	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 14cm - X 5cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	84
Grafik 12	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 10cm - X 7cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	84
Grafik 13	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 12cm - X 7cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	84
Grafik 14	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 14cm - X 7cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	85
Grafik 15	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 10cm - X 9cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	85
Grafik 16	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 12cm - X 9cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	85
Grafik 17	Hubungan Beban per Satuan Luas dan Penurunan Uji (P 14cm - X 9cm). (Sumber : Perhitungan Tugas Akhir)	86

Grafik 18 Hubungan Panjang Cerucuk dan Daya Dukung Ultimit. (Sumber :
Perhitungan Tugas Akhir) 87

Grafik 19 Hubungan Jarak Cerucuk dan Daya Dukung Ultimit. (Sumber :
Perhitungan Tugas Akhir) 87

