



**SIMULASI PIPING DAN DAYA DUKUNG TANAH PADA BANGUNAN
SPILLWAY EMBUNG**

PROYEK AKHIR

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya



Oleh :

ADITYA ANGGA PRATAMA

NIM. 07510134030

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

PROYEK AKHIR

SIMULASI PIPING DAN DAYA DUKUNG TANAH PADA BANGUNAN SPILLWAY EMBUNG

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : Aditya Angga
NIM : 07510134030

Telah Dipertahankan di Depan Panitia Penguji Proyek Akhir
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Pada Tanggal : 23 Juli 2012

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Ahli Madya D3

DEWAN PENGUJI			
Nama lengkap	Jabatan	Tanda tangan	Tanggal
1. Ir.Endaryanta, MT	: Ketua penguji	
2. Drs. H. Lutjito, M.T	: Penguji I	
3. Didik Purwantoro, S.T., M.Eng	: Penguji II	

Yogyakarta, juli 2012
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP: 19560216 198603 1 003

PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul, "**Simulasi Piping dan Daya Dukung Tanah Pada Bangunan Spillway Embung**", telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, Juli 2012

Dosen Pembimbing,



Ir. Endaryanta, M.T.
NIP. 19611109 199001 1 001

PERSEMBAHAN

THE ALMIGHTY ALLAH SWT

*Alhamdulillaahirobbil'alamiiin. Segala puji bagiMU yang telah mengizinkan karya
sederhana ini menjadi sebuah petunjuk dan penerang jalan bagi hamba untuk
lebih mengenalMU*

*Untuk Bapak dan Ibu tercinta yang selalu mengiringi setiap langkahku dengan
do'a yang tiada henti, perhatian dan dukungannya.*

*Mengajarkanku makna titipan yang diberikan ALLAH SWT dalam hidup dengan
segala pengorbanannya untuk kebahagiaanku.*

*Kupersembahkan dengan tulus karya kecilku ini untuk kalian sebagai ucapan
terima kasihku atas segala kemudahan yang diberikan*

ALLAH SWT.

*Semoga penulis bisa menjadi seorang anak yang kalian banggakan
di dunia dan di akhirat AMIN.*

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tugas Akhir berjudul "**Simulasi Piping dan Daya Dukung Tanah Pada Bangunan Spillway Embung**" adalah karya saya.

Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat judul atau karya yang sama ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Juli 2012

Yang Menyatakan



Aditya Angga P
NIM. 07510134030

ABSTRAK

SIMULASI PIPING DAN DAYA DUKUNG TANAH PADA BANGUNAN SPILLWAY EMBUNG

Oleh :
Aditya Angga
07510134030

Embung merupakan salah satu teknik pemanenan air (water harvesting) yang sangat sesuai di segala jenis agroekosistem. Di lahan rawa namanya *pond* yang berfungsi sebagai tempat penampungan air drainase saat kelebihan air di musim hujan dan sebagai sumber air irigasi pada musim kemarau. Untuk mengetahui perencanaan pembangunan Embung maka dibuat simulasi perhitungan stabilitas Embung.

Metode yang digunakan dalam penyusunan Proyek Akhir ini adalah dengan metode literatur. Metode literatur dilakukan dengan cara Menggunakan buku – buku sebagai referensi yang dapat digunakan sebagai dasar teori, agar menunjang penelitian yang dilakukan. Data yang di peroleh yaitu data tanah dan gambar Embung. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan rumus-rumus yang berlaku.

Hasil yang didapatkan berdasarkan analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut, (1) Embung tidak aman terhadap kebocoran, Besarnya rembesan yang terjadi adalah $= 98 \text{ cm}^3/\text{det}$. (2) Bangunan pelimpah pada Embung aman terhadap rembesan (*piping*), karena dari perhitungan diperoleh hasil $\text{WCR} = 14,927 > 6$, dari WCR tanah jenis pasir sedang. (3) Besarnya kapasitas dukung tanah adalah, $q_u = 346,86 \text{ KN/m}^2$ sedangkan besarnya $q_a = 115,62 \text{ KN/m}^2$ (menggunakan SF 3).

Kata kunci : simulasi, stabilitas, embung.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini. Pada laporan ini penulis mengambil judul “SIMULASI PIPING DAN DAYA DUKUNG TANAH PADA BANGUNAN SPILLWAY EMBUNG”.

Penyusunan tugas akhir ini dimaksudkan untuk melengkapi salah satu syarat penyelesaian studi Program Diploma III pada jurusan teknik sipil dan perencanaan Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan dorongan, pengarahan dan bimbingan selama melaksanakan studi demi terwujudnya tugas akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Moch. Bruri Triyono, M.pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak Agus Santoso, M.Pd. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan.
3. Bapak Ir. Endaryanta, M.T. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dengan sabar dan teliti sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai.
4. Bapak Ir. Sunar Rochmadi, M.E.S. Selaku Penasihat Akademik.
5. Ibu Sativa, M.T. selaku Koordinator Proyek Akhir Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNY.
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Prodi Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

7. Bapak dan Ibu tercinta, terimakasih yang terdalam atas dukungan dan pengorbanan kalian, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini seperti yang di harapkan.
8. Adik-adikku, yang telah mendukung dan mendorong selama penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Afit, Fauzi, Deky, Sriono, Anbi, Munir, Indi, Prima,Wiwit, Rifta, om Eri, Hasan, mas Rianto, Pramono, Adoy, Kepok, Totong dan teman-teman yang telah turut membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Maturnuwun.
10. Teman-teman angkatan 2007 yang masih dalam bimbingan Tugas Akhir, Berjuang terus!!

Akhirnya penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan penulisan dan lainya dalam laporan Tugas Akhir ini. Penulis juga menyadari bahwa laporan yang disusun ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Semoga laporan Tugas Akhir ini bermanfaat khususnya bagi penulis, bagi jurusan Teknik Sipil dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, Juli 2012

Penulis,



Aditya Angga P

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PESETUJUAN.....	iii
PERSEMBERAHAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR NOTASI.....	xiii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Batasan Masalah	3
D. Rumusan Masalah	3
E. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian.....	4

BAB II KAJIAN TEORI

A. Embung	5
B. Perencanaan Rehabilitasi Embung	6
C. Bangunan Pelimpah.....	10
D. Jenis-Jenis Tanah	11
1. Pasir	13
2. Hardpan.....	13
3. Lanau anorganik	13
4. Lanau organik	13
5. Lempung	14
6. Lempung organik	14
7. Gambut	14
E. Debit Rembesan di Dasar Embung	14

F. Keamanan Bangunan Terhadap Bahaya Piping	15
G. Kapasitas Dukung Tanah	18
BAB III METODE KAJIAN	
A. Objek Kajian	22
D. Metode Pengumpulan Data	23
1. Metode observasi	23
2. Metode literatur	23
3. Metode analisis.....	23
E. Langkah perhitungan	24
F. Data Proyek	24
G. Alur Penelitian	26
BAB IV ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN	
A. Perhitungan Debit Rembesan	27
B. Perhitungan Piping Bawah Bendung	28
C. Analisis Embung	29
D. Kapasitas Dukung Tanah	30
E. Pembahasan	32
1. Rembesan dasar embung.....	32
2. Keamanan terhadap piping	32
3. Kapasitas dukung tanah.....	33
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai angka aman untuk weighted-creep-ratio, WCR (Lane 1935)	17
Tabel 2. Nilai-nilai faktor kapasitas dukung tanah Terzaghi	20
Tabel 3. Bentuk telapak pondasi (KP-06 Dirjen Pengairan:1986)	20

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan konsep perencanaan rehabilitasi embung	8
Gambar 2. Permasalahan kerusakan dan konsep rehabilitasi embung	10
Gambar 3. Klasifikasi Butiran Tanah Menurut <i>Unified Soil Classification System, ASTM, MIT, dan International Nomenclature</i>	12
Gambar 4. Metode angka rembesan Lane.....	17
Gambar 5. Tinjauan stabilitas terhadap daya dukung tanah (Suyono: 2005)	18
Gambar 6. Hubungan φ dengan N_c , N_q , dan N_γ (Terzaghi, 1943)	19
Gambar 7. <i>Flow Chart</i> Penelitian	26
Gambar 8. Flow-net	27
Gambar 9. Titik-titik yang dilalui Rembesan.....	28

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan
H	= Selisih tinggi hulu dan hilir (m)
q	= debit rembesan persatuan lebar (lt/dtk)
k	= permeabilitas (cm/dtk)
N _f	= jumlah garis aliran
N _d	= jumlah garis ekipotensial
L _w	= weighted-creep-distance
$\sum Lh$	= jumlah jarak horizontal menurut lintasan terpendek (m)
$\sum Lv$	= jumlah jarak vertikal menurut lintasan terpendek (m)
H ₁	= Tinggi muka air di hulu
H ₂	= Tinggi muka air di hilir
N _γ , N _c , N _q	= factor kapasitas dukung tanah (fungsi ϕ) = Tekanan tanah awal (kN/m^2) = Daya dukung tanah yang diijinkan (kN/m^2) = Tekanan ultimate (kN/m^2)
Z	= faktor yang bergantung kepada letak geografis = Berat volume tanah (kN/m^3) = Berat volume tanah kering (kN/m^3) = Berat volume tanah basah (kN/m^3) = Berat volume air (kN/m^3) = Berat volume tanah jenuh (kN/m^3)
γ'	= Berat volume tanah terendam air (kN/m^3)

- = Kedalaman dari muka tanah (m)
- = Sudut kemiringan dinding penahan ($^{\circ}$)
- = Sudut kemiringan permukaan tanah urug terhadap horizontal ($^{\circ}$)
- = Sudut gesek dalam ($^{\circ}$)
- G_s = Berat jenis tanah
- e = Angka pori