

PROYEK AKHIR

**TINJAUAN STABILITAS TUBUH EMBUNG RIMBO KALAYAU
KECAMATAN BUKIT BARISAN KABUPATEN 50 KOTA**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Dalam Menyelesaikan Program D-3 Teknik Sipil dan Bangunan*



Oleh :

MUHAMMAD HUSEN

BP. 2010/53588

**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK SIPIL DAN BANGUNAN
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

TINJAUAN STABILITAS TUBUH EMBUNG RIMBO KALAYAU KECAMATAN BUKIT BARISAN KABUPATEN 50 KOTA

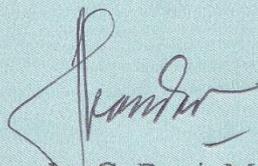
Nama : Muhammad Husen
BP/NIM : 2010/53588
Program Studi : D-3 Teknik Sipil dan Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Padang, Agustus 2014

Disetujui oleh:

Ketua Program Studi
D-3 Teknik Sipil dan Bangunan,

Dosen Pembimbing,



Drs. Iskandar G. Rani, M.Pd.
NIP. 19590705 198602 1 002



Risma Apdeni, ST, MT
NIP. 19710407 199903 2 002

Diketahui oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Oktaviani, ST, MT
NIP. 19721004 199702 2 001

**HALAMAN PENGESAHAN
PROYEK AKHIR**

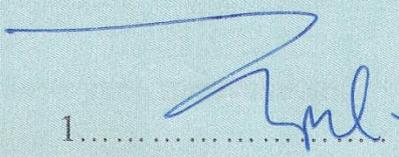
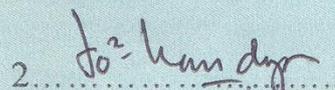
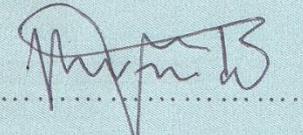
**TINJAUAN STABILITAS TUBUH EMBUNG RIMBO KALAYAU
KECAMATAN BUKIT BARISAN KABUPATEN 50 KOTA**

Proyek Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Husen
BP/NIM : 2010/53588
Program Studi : D-3 Teknik Sipil dan Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Diploma 3 Teknik Sipil dan Bangunan pada Program Studi D3 Teknik Sipil dan Bangunan, Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dewan Penguji:

- | | | |
|---------------------------------|-----------|--|
| 1. Risma Apdeni, ST,MT | (Ketua) | 1.....  |
| 2. Totoh Andayono, ST,MT | (Anggota) | 2.....  |
| 3. Rusnardi Rahmat Putra, Ph.D. | (Anggota) | 3.....  |



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus UNP Air Tawar Padang 25171
Telp. (0751) 7059996, FT: (0751) 7055644, 445118 Fax. 7055644
E-mail : info@ft.unp.ac.id



Certified Management System
DIN EN ISO 9001:2000

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Muhammad Husen
NIM/BP : 53588/2010
Program Studi : D3- Teknik Sipil dan Bangunan
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : FT UNP

Dengan ini menyatakan, bahwa Proyek Akhir saya dengan judul **“Tinjauan Stabilitas Tubuh Embung Rimbo Kalayau Kecamatan Bukit Barisan Kabupaten 50 Kota”** adalah benar merupakan hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukum sesuai dengan hukum dan ketentuan yang berlaku, baik di institusi UNP maupun di masyarakat dan negara.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh
Ketua Jurusan Teknik Sipil,

Oktaviani, ST, MT
NIP. 19721004 199702 2 001

Saya yang menyatakan,



Muhammad Husen
53588/2010



BIODATA

I. Data Diri

Nama : Muhammad Husen
No. Buku Pokok : 2010 / 53588
Tempat / Tanggal Lahir : Payakumbuh / 14 Oktober 1990
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Nama Ayah : Edwar
Nama Ibu : Ganti Fahleni
Jumlah Bersaudara : 4 (empat) orang
Alamat Tetap : Kel. Bodi Air Tabit,
Kec. Payakumbuh Timur,
Kota Payakumbuh

II. Data Pendidikan

Sekolah Dasar : SD Negeri 15 Bodi Air Tabit,
Payakumbuh
Sekolah Lanjut Tingkat Pertama : MTsN Payakumbuh
Sekolah Lanjut Tingkat Atas : SMA Negeri 2 Payakumbuh
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Padang

III. Proyek Akhir

Judul : Tinjauan Stabilitas Tubuh Embung
Rimbo Kalayau Kecamatan Bukit
Barisan Kabupaten 50 Kota
Pembimbing : Risma Apdeni, ST., MT

RINGKASAN

TINJAUAN STABILITAS EMBUNG RIMBO KALAYAU KECAMATAN BUKIT BARISAN KABUPATEN 50 KOTA

Embung merupakan cekungan yang dalam di suatu daerah perbukitan. Air embung berasal dari limpasan air hujan yang jatuh di daerah tangkapan. Ukuran embung dapat diklasifikasikan dalam kategori sangat kecil, sedang besar, dan sangat besar. Berdasarkan lama embung menampung air, dapat diklasifikasikan menjadi embung dengan tampungan sebentar (kemampuan menyimpan air antara 0-2 bulan), embung dengan tampungan menengah (kemampuan menyimpan air antara 3-5 bulan), dan embung dengan tampungan panjang/lestari (kemampuan menyimpan air antara 6-8 bulan).

Tujuan dari proyek akhir ini adalah membandingkan desain perencanaan tahun 2009 dengan desain hasil review tahun 2013 dari Embung Rimbo Kalayau Kecamatan Bukit Barisan Kabupaten 50 Kota, dan melakukan tinjauan terhadap stabilitas tubuh embung dari kedua desain tersebut.

Hasil analisis menunjukkan bahwa dibandingkan dengan desain tahun 2009, tekanan hidrostatik kondisi normal dan banjir dari desain embung tahun 2013 lebih tinggi, stabilitas geser vertikal kondisi normal dan banjir menjadi lebih rendah, stabilitas geser horizontal dan stabilitas guling momen aktif kondisi normal dan banjir menjadi lebih tinggi, dan stabilitas guling momen pasif kondisi normal dan banjir tetap atau sama dengan desain tahun 2009. Stabilitas geser pada kondisi muka air normal dan banjir kedua desain, baik yang tahun 2009 maupun tahun 2013 ternyata tidak aman. Untuk stabilitas guling, desain 2009 aman sementara untuk desain 2013 tidak aman. Adapun analisis terhadap stabilitas erosi bawah tanah (*piping*) menunjukkan bahwa kedua desain aman.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Proyek Akhir ini. Tidak lupa shalawat beriring salam penulis sampaikan kepada arwah junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Penyusunan Proyek Akhir ini merupakan salah satu persyaratan bagi penulis untuk menyelesaikan Program D-3 Teknik Sipil dan Bangunan. Selama menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul "**Tinjauan Stabilitas Tubuh Embung Rimbo Kalayau Kecamatan Bukit Barisan Kabupaten 50 Kota**" ini, penulis banyak mendapat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan ucapan terimakasih kepada :

1. Ibu Risma Apdeni, ST, MT selaku Dosen Pembimbing penulisan Proyek Akhir ini.
2. Ibu Oktaviani, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
3. Bapak Totoh Handoyono ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil FT UNP.
4. Bapak Drs. Iskandar G Rani, M.Pd selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil FT UNP.
5. Ibu Henny Yustisia, ST, MT, selaku Penasehat Akademis.
6. Staf pengajar dan karyawan Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

7. Rekan-rekan angkatan 2010 Jurusan Teknik Sipil, senior dan adik-adik junior yang telah memberikan wawasan dan dorongan selama pengerjaan Proyek Akhir ini.

Ucapan terima kasih yang tak terhingga juga penulis sampaikan teristimewa kepada orang tua, keluarga serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan baik moril maupun materil kepada penulis. Semoga apa yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT.

Sebagaimana manusia yang selalu memiliki kesalahan dan kekhilafan, penulis menyadari Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan Proyek Akhir ini. Mudah-mudahan Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa Teknik Sipil khususnya dan mahasiswa Fakultas Teknik pada umumnya, terutama bagi penulis sendiri. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Padang, Agustus 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR	
SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	
BIODATA	
RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Perumusan Masalah.....	3
E. Tujuan Proyek Akhir	4
F. Manfaat Proyek Akhir	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Embung	5
B. Perencanaan Embung	6
1. Syarat-Syarat Konstruksi Embung	8
2. Pemilihan Lokasi Pembangunan Embung.....	8
C. Bangunan Pelimpah.....	10
D. Debit Rembesan di Dasar Embung	11
E. Keamanan Bangunan Embung Terhadap Bahaya <i>Piping</i>	12
F. Jenis-jenis Tanah.....	15
G. Kapasitas Daya Dukung Tanah	18

BAB II METODE PELAKSANAAN

A. Jenis Proyek Akhir	19
B. Prosedur Pengerjaan Proyek Akhir	19
C. Teknis Pelaksanaan Bangunan Embung	21

BAB IV HASIL TINJAUAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Umum Proyek	24
B. Deskripsi Lokasi	24
C. Hasil Tinjauan Stabilitas Tubuh Embung.	27

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	50
B. Saran.....	50

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....
----------------------	--------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Permasalahan Kerusakan Embung	10
Gambar 2. Metode Angka Rembesan Lane	14
Gambar 3. Pengalihan Aliran Sungai	22
Gambar 4. Pekerjaan Galian Tanah	23
Gambar 5. Akses Jalan Setapak Menuju Lokasi Pembangunan Embung	25
Gambar 6. Lokasi Pembangunan Embung	26
Gambar 7. Sketsa Gaya X dan <i>Uplift</i> Desain 2009	29
Gambar 8. Sketsa Gaya X dan <i>Uplift</i> Desain 2013	30
Gambar 9. Gaya Gempa <i>Groundsill</i>	39
Gambar 10. Stabilitas Erosi Bawah Tanah (<i>Piping</i>) Desain 2009	46
Gambar 11. Stabilitas Erosi Bawah Tanah (<i>Piping</i>) Desain 2013	47

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Nilai Angka Aman untuk <i>Weighted-Creep Ratio</i>	14
Tabel 2	Klasifikasi Butiran Tanah.....	16
Tabel 3	Pengambilan Data.....	21
Tabel 4	Perhitungan Gaya Angkat Pada X (Px) Kondisi Muka Air Normal dan Banjir Desain 2009	31
Tabel 5	Perhitungan Gaya Angkat Pada X (Px) Kondisi Muka Air Normal dan Banjir Desain 2013	31
Tabel 6	Hasil Analisis Gaya Angkat X (Px) Perencanaan 2009 dan 2013.....	32
Tabel 7	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> (Ux) Kondisi Muka Air Normal dan Banjir Desain 2009	33
Tabel 8	Perhitungan Gaya <i>Uplift</i> (Ux) Kondisi Muka Air Normal dan Banjir Desain 2013	33
Tabel 9	Perhitungan Momen <i>Uplift</i> (Ux) Kondisi Muka Air Normal dan Banjir Desain 2009	34
Tabel 10	Perhitungan Momen <i>Uplift</i> (Ux) Kondisi Muka Air Normal dan Banjir Desain 2013	34
Tabel 11	Hasil Analisis Gaya <i>Uplift</i> (Ux) dan Momen <i>Uplift</i> (Ux) Perencanaan 2009 dan 2013	35
Tabel 12	Perhitungan Berat Bangunan dan Momen Eksentrisitas	36
Tabel 13	Perhitungan Tekanan Tanah Aktif dan Pasif.....	38
Tabel 14	Rekapitulasi Gaya Gempa Akibat Struktur	39
Tabel 15	Perhitungan Tekanan Hidrostatik Kondisi Muka Air Normal dan Banjir Desain 2009	40
Tabel 16	Perhitungan Tekanan Hidrostatik Kondisi Muka Air Normal dan Banjir Desain 2013	40
Tabel 17	Rekapitulasi Gaya-gaya Vertikal Desain 2009.....	41
Tabel 18	Rekapitulasi Gaya-gaya Vertikal Desain 2013.....	41

Tabel 19	Rekapitulasi Gaya-gaya Horizontal Desain 2009.....	42
Tabel 20	Rekapitulasi Gaya-gaya Horizontal Desain 2013.....	42
Tabel 21	Rekapitulasi Momen Aktif Desain 2009	43
Tabel 22	Rekapitulasi Momen Aktif Desain 2013	43
Tabel 23	Rekapitulasi Momen Pasif Desain 2009.....	44
Tabel 24	Rekapitulasi Momen Pasif Desain 2013.....	44
Tabel 25	Hasil Analisis Perencanaan 2009 dan 2013.....	44
Tabel 26	Panjang Bidang Kontak Lintasan Air Tanah Bawah 2009.....	47
Tabel 27	Panjang Bidang Kontak Lintasan Air Tanah Bawah 2013.....	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Provinsi Sumatera Barat merupakan provinsi yang berdiri pada tahun 1957 dan terletak di Sumatera bagian tengah. Provinsi ini terdiri dari 12 (dua belas) kabupaten dan 7 (tujuh) kota. Mayoritas mata pencarian penduduk Sumatera Barat adalah bertani. Sebagian lahan pertanian telah dialiri oleh jaringan irigasi, namun masih ada sebagian lahan pertanian di Sumatera Barat yang masih memanfaatkan sumber air dari air hujan dan mata air yang kurang memadai. Dengan sistem tadah hujan yang diterapkan pada lahan pertanian tersebut, petani mengalami kesulitan dalam proses produksi sehingga hasil pertanian tidak maksimal.

Berdasarkan permasalahan di atas maka pemerintah melakukan berbagai upaya untuk menyediakan sistem pengairan yang lebih layak untuk lahan pertanian tadah hujan, termasuk dengan pembuatan embung di sekitar lahan pertanian tersebut. Tujuan utama penyediaan sistem pengairan yang lebih baik ini adalah untuk meningkatkan perekonomian masyarakat.

Salah satu lahan pertanian yang mendapat perencanaan pembangunan embung adalah Kenagarian Baruah Gunuang, Kecamatan Bukit Barisan, Kabupaten Lima Puluh Kota. Kenagarian ini terletak \pm 175 km ke arah utara dari Kota Padang.

Topografi daerah Kenagariaan Baruah Gunuang ini bervariasi antara datar, bergelombang, dan berbukit-bukit dengan ketinggian dari permukaan laut antara 110 meter hingga 791 meter. Desain bangunan embung dibuat oleh pemerintah daerah pada tahun 2009. Setelah desain selesai, pemerintah daerah menyerahkan desain tersebut kepada pemerintah pusat untuk dilaksanakan pembangunannya. Pelaksanaan pembangunan embung Rimbo Kalayau di Kenagarian Baruah Gunuang ini dilakukan pada tahun 2013, dalam hal ini tanggung jawab pelaksanaannya diserahkan kepada Balai Wilayah Sungai Sumatera V. Berdasarkan hasil lelang, pekerjaan proyek ini dilakukan oleh kontraktor PT Marfrijaya Abadidengan konsultan pengawas PT Rayakonsult.

Dalam proses pekerjaannya, kontraktor dan konsultan pengawas mengalami kesulitan dalam melakukan pekerjaan karena desain yang dibuat oleh pemerintah daerah tidak sesuai dengan kondisi lahan yang ada. Desain bangunan embung terlalu besar bila dibandingkan dengan bentuk lahan yang ada. Kontraktor juga mengalami kesulitan untuk melaksanakan pekerjaan karena kurangnya gambar-gambar detail pelaksanaan dari desain rencana yang dibuat oleh pemerintah daerah. Untuk itu Balai Wilayah Sungai Sumatera V selaku penanggung jawab dari pekerjaan embung ini meminta kontraktor dan konsultan pengawas melakukan review desain pelaksanaan.

Berkaitan dengan proses review tersebut, menarik untuk membandingkan hasil desain awal dengan hasil desain review. Untuk itu proyek akhir ini akan membandingkan antara desain perencanaan dengan desain pelaksanaan Embung Rimbo Kalayau dengan judul **“Tinjauan**

Stabilitas Tubuh Embung Rimbo Kalayau Kecamatan Bukit Barisan Kabupaten 50 Kota”.

B. Identifikasi Masalah

Sebagaimana yang dikemukakan dalam latar belakang masalah di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Desain perencanaan embung tidak sesuai dengan luas dan bentuk lahan yang ada.
2. Kurangnya gambar detail perencanaan menyebabkan pekerjaan konstruksi berjalan lebih lambat.
3. Desain perencana dibuat oleh pemerintah daerah, sementara review desain pelaksanaan dilaksanakan oleh konsultan pengawas bekerja sama dengan kontraktor.

C. Pembatasan Masalah

Sesuai dengan identifikasi masalah di atas, masalah yang akan dibahas dibatasi pada perbandingan konstruksi desain embung tahun 2009 dan desain hasil review tahun 2013.

D. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari proyek akhir ini adalah bagaimanakah stabilitas tubuh embung hasil desain tahun 2009 dan tahun 2013?

E. Tujuan Proyek Akhir

Tujuan dari proyek akhir ini adalah membandingkan embung hasil desain perencanaan tahun 2009 dengan desain hasil review tahun 2013 terutama dalam hal stabilitas tubuh embung.

F. Manfaat Proyek Akhir

Manfaat penulisan proyek akhir ini adalah menambah pengetahuan ilmiah khususnya untuk mahasiswa teknik sipil, konsultan perencana dan kontraktor mengenai perencanaan embung yang lebih baik dan efisien.