

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN KONSTRUKSI DINDING PENAHAN TANAH BATANG KINALI KABUPATEN PASAMAN BARAT

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta*

Oleh :

Nama : HAPIS SAPTA ROSMENA

NPM : 1610015211061



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

PADANG

2023

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

LEMBAR PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN KONSTRUKSI DINDING PENAHAN TANAH
BATANG KINALI KABUPATEN PASAMAN BARAT

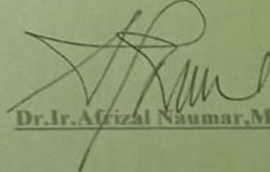
Oleh :

HAPIS SAPTA ROSMENA
1610015211061

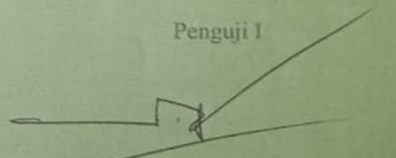


Disetujui Oleh :

Pembimbing I


Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T

Penguji I


Ir. Mawardi Samah, Dipl. HE

Penguji II

Dr. Ir. Edwina Zainal, S.T, M(eng)

LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN KONSTRUKSI DINDING PENAHAN TANAH
BATANG KINALI KABUPATEN PASAMAN BARAT

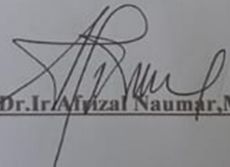
Oleh :

HAPIS SAPTA ROSMENA
1610015211061



Disetujui Oleh :

Pembimbing I


Dr. Ir. Muzal Naumar, M.T

Dekan FTSP

Ketua Program Studi

Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M.Sc

Indra Khaidir, ST, M.Sc

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa di Program Studi Teknik sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Bung Hatta,

Nama Mahasiswa : HAPIS HAPTA ROSMENA

Nomor Pokok Mahasiswa : 1610015211061

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan judul
“PERENCANAAN KONSTRUKSI DINDING PENAHAN TANAHBATANG KINALI KABUPATEN PASAMAN BARAT”

adalah :

- 1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data hasil penelitian laboratorium.
- 2) Bukan merupakan duplikasi yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk tugas akhir di universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka Tugas Akhir ini batal.

Padang, September 2023
Yang membuat pernyataan

HAPIS HAPTA ROSMENA

ABSTRAK

PERENCANAAN KONSTRUKSI DINDING PENAHAN TANAH BATANG KINALI KABUPATEN PASAMAN BARAT

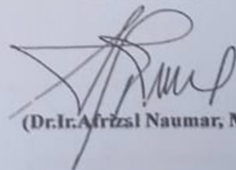
Hapis Sapta Rosmena¹⁾, Afrizal Naumar²⁾,
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta
Email: hapisagustus@gmail.com¹⁾, afrizalnaumar@bunghatta.ac.id²⁾.

ABSTRAK

Batang Kinali berada pada daerah rawa terdiri dari perkebunan sawit dan perkampungan di Kecamatan Kinali Kabupaten Pasaman Barat.. Batang Kinali trase sungainya berbelok belok dan sering terjadi banjir. Tujuan penelitian ini untuk menganalisa penampang sungai untuk mereduksi banjir. Perhitungan Curah hujan rencana dilakukan dengan metoda Normal, Log Normal, Log Person III dan Gumbel dan Debit banjir rencana dengan metoda Mononobe, Hasper dan Weduwen. Perhitungan curah hujan yang dipakai metoda Gumbel dan Debit rencana dengan metoda Weduwen. Debit rencana $Q_{25}=210,8\text{m}^3/\text{dt}$ dan didapatkan lebar Sungai $b= 20$ m dengan kedalaman aliran $h=2.5$ m dengan penampang sungai trapezium talud $m=1$.

Kata kunci : Sungai, penampang, debit

Pembimbing I



(Dr.Ir.Afrizal Naumar, M.T)

ABSTRACT

CONSTRUCTION PLANNING OF RETAINING WALL FOR LAKE KINALI WEST PASAMAN REGENCY

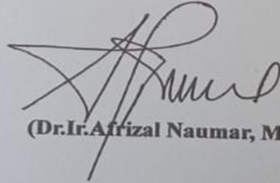
Hapis Sapta Rosmena¹⁾, Afrizal Naumar²⁾,
Civil Engineering Study program, Faculty of Civil Engineering and Planning
Bung Hatta University
Email: : hapisagustus@gmail.com¹⁾, afrizalnaumar@bunghatta.ac.id²⁾,

ABSTRACT

Batang Kinali is located in a swampy area consisting of oil palm plantations and villages in Kinali District, West Pasaman Regency. Batang Kinali river trajectory turns and flooding often occurs. The purpose of this research is to analyze the river cross section to reduce flooding. Calculation of planned rainfall is done by Normal, Log Normal, Log Person III and Gumbel and planned flood discharge with Mononobe, Hasper and Weduwen methods. Calculation of rainfall used Gumbel method and Discharge plan with Weduwen method. Discharge plan $Q_{25} = 210.8 \text{ m}^3 / \text{s}$ and obtained river width $b = 20 \text{ m}$ with a flow depth of $h = 2.5 \text{ m}$ with a trapezoidal river cross section talud $m = 1$.

Keywords: River, cross section, discharge

Advisor I



(Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang telah diberikan-Nya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan oleh penulis. Tugas akhir yang berjudul “PERENCANAAN KONSTRUKSI DINDING PENAHAN TANAH BATANG KINALI KABUPATEN PASAMAN BARAT” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil Strata Satu Universitas Bung Hatta, Padang. Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bimbingan, bantuan dan doa dari berbagai pihak, Tugas Akhir ini tidak dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu, yaitu kepada:

- 1) Allah SWT, karena dengan berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
- 2) Bapak Prof. Dr. Ir. Nasfryzal Carlo, M. Sc, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan dan selaku Dosen Pembimbing I penulis.
- 3) Bapak Indra Khaidir, S.T, M.Sc selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
- 4) Bapak Ir. Hendri Warman, MSCE.,Eng selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis
- 5) Bapak Dr. Ir. Afrizal Naumar, M.T, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
- 6) Bapak Ir. Mawardi Samah, Dipl,HE, selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis.
- 7) Ibu Dr. Ir. Edwina Zainal S.T, M(eng), selaku Dosen Penguji II yang telah banyak membantu, memberikan saran dan masukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini kepada penulis.
- 8) Bapak Dr.Ir. Bahrul Anif,M.T, selaku Dosen Penasehat Akademik yang telah membantu, dan memberikan motivasi kepada penulis dalam penyelesaian studi S1 di Universitas Bung Hatta.
- 9) Semua Bapak dan Ibu Dosen Teknik Sipil di Universitas Bung Hatta, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, terimakasih telah memberikan Ilmu

yang bermanfaat dan berguna untuk penulis selama menempuh Pendidikan S1 di Universitas Bung Hatta.

- 10) Orang Tua saya yang sangat saya banggakan dan cintai, kepada Bapak Harmailis selaku Ayah saya dan Ibu Rosmanidar selaku Ibu saya, saya mengucapkan terimakasih banyak selama ini sudah menjadi tempat bercerita, memberikan banyak do'a dan dukungan, walaupun sering bertanya "Kapan Wisuda" kepada penulis.
- 11) Keluarga besar Rosmena yang telah memberikan motivasi kepada penulis..
- 12) Untuk orang-orang yang sering bertanya "Kapan Lulus", terimakasih atas pertanyaannya, karena pertanyaan kalian membuat penulis menjadi semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
- 13) Yang terakhir penulis mengucapkan terimakasih kepada diri sendiri, karena sudah bertahan dan kuat sampai di titik ini.
- 14) Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan semua pihak yang membacanya.

Padang, September 2023
Penulis

HAPIS HAPTA ROSMENA

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	ii
LEMBAR PENGESAHAN INSTITUSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Banjir.....	5
2.2 Penyebab Banjir	6
2.3 Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS)	8
2.4 Karakteristik Daerah Aliran Sungai (DAS).....	9
2.5 Pembagian Daerah Aliran Sungai (DAS).....	11
2.6 Analisa Luas Daerah Aliran Sungai (DAS).....	11
2.7 Analisa Curah Hujan	11
2.8 Uji Distribusi Probabilitas	13
2.9 Debit Banjir Rencana	15
2.10 Dinding Penahan Tanah	20
2.11 Persyaratan Teknis Dinding Penahan Tanah	21
2.11.1 Dimensi Tipikal Dinding Penahan Tanah	21

2.11.2 Faktor- faktor yang perlu diperhatikan dalam perancangan.....	22
2.11.3 Stabilitas Dinding Dan Faktor Keamanan Minimum.....	22
2.12 Tekanan Tanah Lateral.....	22
2.12.1 Tekanan Tanah Aktif dan Pasif.....	23
2.12.2 Teori Rankine	23
2.12.3 Tekanan Tanah Lateral Kondisi Permukaan Tanah Horizontal.....	25
2.12.4 Tekanan Tanah Lateral Untuk Tanah Kohesif.....	26
2.13 Stabilitas Dinding Penahan Tanah	28
2.13.1 Stabilitas Terhadap Guling (<i>Overturning</i>).....	28
2.13.2 Stabilitas Terhadap Geser (<i>Sliding</i>)	29
2.13.3 Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah (<i>Bearing Capacity</i>).....	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	31
3.1 Tinjauan Umum	31
3.2 Tahapan persiapan.....	32
3.3 Tahapan penelitian	33
3.3.1 Tahapan Analisa Hidrologi.....	33
3.3.2 Tahapan Perencanaan Dimensi Dinding Penahan Tanah.....	34
3.4 Pengumpulan Data	36
3.5 Analisa Data.....	36
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	39
4.1 Analisis Ketersediaan Data	39
4.2 Analisis Curah Hujan Rata-rata Kawasan	40
4.3 Analisis Distribusi Frekuensi.....	41
4.4 Uji Distribusi Probabilitas	49
4.5 Analisis Debit Banjir Rencana.....	67
4.6 Perhitungan Debit Banjir Lapangan (Q5).....	73
4.7 Validasi Debit Rencana	75
4.8 Perhitungan Tinggi Muka Air Banjir	76
4.9 Perencanaan Dinding Penahan Tanah.....	78
4.9.1 Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi	78
4.9.2 Gambar Rencana Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi.....	96
BAB V PENUTUP.....	98
5.1 Kesimpulan	98
5.2 Saran.....	98

DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Ketersediaan Data	39
Tabel 4. 2 Hujan Maksimum Muara Tandang.....	41
Tabel 4. 3 Perhitungan Parameter Statiska	43
Tabel 4. 4 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal	43
Tabel 4. 5 Curah Hujan Distribusi Probabilitas Gumbel.....	44
Tabel 4. 6 Curah Hujan Maksimum Distribusi Log Normal	46
Tabel 4. 7 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal.....	47
Tabel 4. 8 Curah Hujan Maksimum Distribusi Log Person Type III.....	48
Tabel 4. 9 Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Person III	49
Tabel 4. 10 Data Curah Hujan (Xi) dari terkecil ke yang terbesar	51
Tabel 4. 11 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Normal	53
Tabel 4. 12 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal	53
Tabel 4. 13 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Gumbel.....	55
Tabel 4. 14 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel.....	55
Tabel 4. 15 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Log Normal	56
Tabel 4. 16 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Normal	56
Tabel 4. 17 Perhitungan Nilai X^2 Distribusi Log Person Type III.....	58
Tabel 4. 18 Perhitungan Distribusi interval Log Person Type III.....	58
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Perhitungan (X^2_{cr}) dan (X^2)	59
Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Normal.....	59
Tabel 4. 21 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Gumbel	61
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Normal.....	63
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Uji Distribusi Log Person III	65
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Interpolasi Log Person Type III	66
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Uji Probabilitas Smirnov-Kolmogorof	67
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Pada Uji Distribusi Probabilitas	67
Tabel 4. 27 Nilai Terpilih Distribusi Gumbel.....	68
Tabel 4. 28 Hasil Perhitungan Metode Hasper	69
Tabel 4. 29 Perhitungan lama hujan (t) dengan coba coba.....	71
Tabel 4. 30 Hasil Perhitungan Metode Weduwen	71
Tabel 4. 31 Hasil Perhitungan Metode Mononobe	73
Tabel 4. 32 Hasil Perhitungan 3 Metode	73
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Perhitungan Debit Banjir Rencana	75
Tabel 4. 34 Gaya dan Momen Gempa.....	82
Tabel 4. 35 Perhitungan Momen Penahan.....	83
Tabel 4. 36 Gaya dan Momen Gempa.....	86
Tabel 4. 37 Perhitungan Momen Penahan.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Survei Awal	2
Gambar 2. 1 Bentuk DAS	10
Gambar 2. 2 Dimensi Tipikal Dinding Penahan Tanah	21
Gambar 2. 3 Tekanan Tanah Lateral saat Tanah Runtuh	23
Gambar 2. 4 Distribusi Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Rankine.....	25
Gambar 2. 5 Galian Pada Tanah Kohesif	26
Gambar 2. 6 Kegagalan Dinding Penahan.....	28
Gambar 3. 1 Catchment Area Topic Penelitian	31
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian.....	31
Gambar 3. 3 Bagan Alir Analisa Hidrologi	32
Gambar 3. 4 Bagan Alir Perencanaan Dimensi Dinding Penahan Tanah	35
Gambar 4. 1 Peta Catchment Area dan Polygon Thiessen Sungai Batang Kinali	40
Gambar 4. 2 Penampang Sungai	74
Gambar 4. 3 Penampang Sungai Rencana.....	76
Gambar 4. 4 Dinding Penahan Tanah Gravitasi Rencana	79
Gambar 4. 5 Dinding Penahan Tanah Gravitasi Rencana	81
Gambar 4. 6 Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi	85
Gambar 4. 7 Tekanan Tanah Aktif dan Pasif Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi	96
Gambar 4. 8 Dinding Penahan Tanah Tipe Gravitasi	96

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu batas wilayah imajiner, dibatasi oleh punggung-punggung pegunungan dan lembah, dimana air yang jatuh pada setiap lokasi didalam batas tersebut, mengalir dari bagian hulu DAS melalui anak-anak sungai ke sungai utama, sampai akhirnya keluar lewat satu outlet (Indarto, 2010). Paimin *et al* (2006) menyebutkan bahwa DAS dapat dipandang sebagai sistem yang terdiri dari masukan (input), proses dan keluaran (output). Input berupa curah hujan, proses berupa DAS itu sendiri yang didalamnya terdiri dari komponen biotik dan abiotic, dan output berupa produksi, limpasan, erosi dan sebagainya.

Keberadaan sungai memberikan banyak manfaat dalam kehidupan manusia. Hal ini dapat dilihat dari pemanfaatan sungai yang beragam, mulai dari sarana transportasi, sumber tenaga listrik, sumber air baku dan sebagainya. Selain mendatangkan manfaat sungai juga akan mendatangkan bencana apabila musim hujan tiba seperti banjir. Banjir sebetulnya bukanlah permasalahan baru dalam perairan. Fenomena banjir sendiri dapat terjadi karena curah hujan yang tinggi dengan durasi waktu yang lama, sehingga menimbulkan aliran permukaan yang disebabkan oleh daya serap tanah kurang baik serta kondisi daerah pengaliran sungai yang tidak mampu menahan air hujan. Disamping itu banjir sendiri juga dapat terjadi karena tindakan manusia, seperti permukiman dibantaran sungai, sampah, dan lain sebagainya.

Sumatera Barat tercatat sebagai salah satu provinsi yang cukup sering terjadi bencana banjir dan banjir bandang. Salah satu kecamatan di provinsi Sumatera Barat yang rawan akan bencana banjir yaitu Kecamatan IV Jurai di Kabupaten Pasaman Barat. Pada hari Rabu 23 September 2020 Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Pasaman Barat menyebutkan bahwa intensitas hujan yang tinggi menyebabkan banjir bandang di Siguntur Mudo, Kecamatan Koto XI Tarusan, Kampung Jalamau, Kecamatan Batang Kapas dan Painan serta Kecamatan IV Jurai.

Banjir yang terjadi di Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pasaman Barat tersebut salah satunya diakibatkan oleh meluapnya air sungai pada Batang Kinali. Luapan sungai Batang Kinali tersebut mengakibatkan akses jalan terputus serta pemukiman warga ikut terendam banjir. Disamping dari intensitas curah hujan yang tinggi, banjir juga terjadi karena dampak dari penyempitan dan pendangkalan aliran sungai Batang Kinali, sehingga sungai tidak mampu mengalirkan debit ketika terjadi debit maksimum. Hal ini menandakan bahwa penampang sungai belum memadai untuk mengalirkan debit yang besar. Selain banjir, dampak lanjutan yang ditimbulkan oleh debit air yang besar adalah terjadinya erosi pada tebing sungai.



Gambar 1.1 Survei Awal
(Sumber : Data Pribadi 2022)

Sebelumnya pada sungai Batang Kinali sudah dilakukan pembuatan batu bronjong. Akan tetapi, karena debit air sungai yang besar dan meluap menyebabkan batu bronjong runtuh dan hilang. Jika banjir datang kembali maka akan terjadi longsor di pinggir sungai dan hal tersebut akan mengakibatkan kerusakan pada pemukiman warga dan bangunan-bangunan yang berada dekat dengan sungai.

Oleh sebab itu, berdasarkan uraian latar belakang permasalahan diatas maka penulis akan merencanakan dinding penahan tanah pada Batang Kinali dengan mengangkat judul “Perencanaan Kontruksi Dinding Penahan Tanah Batang Kinali Kabupaten Pasaman Barat”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari beberapa hal yang telah dijelaskan, maka dapat diambil beberapa permasalahan yang perlu ditinjau adalah sebagai berikut :

- a. Berapa besar curah hujan rencana dan debit banjir rencana pada Batang Kinali Kabupaten Pasaman Barat?
- b. Bagaimana dimensi dan tipe Dinding Penahan Tanah pada Batang Kinali Kabupaten Pasaman Barat?
- c. Bagaimana perhitungan stabilitas Dinding Penahan Tanah terhadap geser, guling dan daya dukungnya?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud tugas akhir ini adalah untuk menentukan dimensi dinding penahan tanah yang stabil pada sungai Batang Kinali.

Dengan maksud tersebut maka tujuan tugas akhir ini sebagai berikut :

- a. Mengetahui curah hujan rencana dan debit banjir rencana pada Batang Kinali.
- b. Menentukan dimensi dan tipe Dinding Penahan Tanah pada Batang Kinali.
- c. Melakukan perhitungan stabilitas Dinding Penahan Tanah terhadap geser, guling dan daya dukungnya.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut :

- a. Menentukan Curah Hujan Rencana dan debit banjir rencana pada Batang Kinali
- b. Perhitungan Konstruksi dinding tebing sungai Batang Kinali

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penulisan Tugas Akhir ini adalah :

- a. Dapat memberikan informasi mengenai konstruksi Dinding Penahan Tanah (DPT) pada tebing Batang Kinali Kabupaten Pasaman Barat...

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan penulisan Tugas Akhir ini agar tetap terarah dan terstruktur, maka penulis membuat sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang landasan-landasan teori dan konsep yang digunakan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan tentang prosedur penelitian, bahan/materi, dan metodologi perencanaan perhitungan.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan tentang pembahasan dan perhitungan.

BAB V PENUTUP

pada bab ini menjelaskan tentang kesimpulan dan saran dari penulisan Tugas Akhir ini.