

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN PERHITUNGAN STRUKTUR PERKUATAN TEBING SUNGAI BATANG SAKAYAN

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta*

Oleh :

RAHMI FITRIANA GULTOM

NPM : 1210015211101



**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2019**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia
Yang mengajar manusia dengan pena,
Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS: Al-'Alaq 1-5)
Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ? (QS: Ar-Rahman 13)
Niscaya Allah akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang
diberi ilmu beberapa derajat
(QS : Al-Mujadilah 11)

Ya Allah,
Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan
bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman padaku, yang telah memberi warna-
warni kehidupanku. Kubersujud dihadapan-Mu,
Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai
Di penghujung perjuanganku
Segala Puji bagi Mu ya Allah,

Alhamdulillah..Alhamdulillah..Alhamdulillahirobbil'alamin..
Sujud syukurku kusembahkan kepadamu Tuhan yang Maha Agung nan Maha Tinggi nan
Maha Adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa
berpikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini
menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Lantunan Al-fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam
syukur yang tiada terkira, terima kasihku untukmu. Kupersembahkan sebuah karya kecil ini untuk
Papa dan Mamak tercinta, yang tiada pernah hentinya selama ini memberiku semangat, doa,
dorongan, nasehat dan kasih sayang serta pengorbanan yang tak tergantikan hingga aku selalu
kuat menjalani setiap rintangan yang ada didepanku., Papa,.. Mamak...terimalah bukti kecil ini
sebagai kado keseriusanku untuk membalas semua pengorbananmu.. dalam hidupmu demi
hidupku kalian ikhlas mengorbankan segala perasaan tanpa kenal lelah, dalam lapar berjuang
separuh nyawa hingga segalanya.. Maafkan anakmu Papa,,, Mamak,, masih saja ananda
menyusahkanmu..

Dalam silah di lima waktu mulai fajar terbit hingga terbenam.. seraya tanganku menadah"..
ya Allah ya Rahman ya Rahim... Terimakasih telah kau tempatkan aku diantara kedua malaikatmu
yang setiap waktu ikhlas menjagaku,, mendidikku,, membimbingku dengan baik,, ya Allah
berikanlah balasan setimpal syurga firdaus untuk mereka dan jauhkanlah mereka nanti dari
panasnya sengat hawa api nerakamu..

Untukmu Papa (K, Gultom),,,Mamak (Derliana)...Terimakasih...
we always loving you...

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan didiriku, meski belum semua itu kuraih' insyallah atas dukungan doa dan restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu kupersembahkan ungkapan terimakasihku kepada:

Kepada Kak Ros saudara kandung yang paling cantik tapi cerewet setengah mati hahaha, penulis banyak mengucapkan banyak terimakasih karna selalu menyemangati penulis dan dan selalu mendoakan penulis agar bisa menyelesaikan tulisan ini sampai selesai, alhamdulillah penulis bisa menyelesaikan ini semua, dan semua ini penulis persembahkan untuk kak ros.

Spesial buat seseorang !!

*Buat seseorang yang selalu ada saat dibutuhkan, seseorang yang selalu sabar menhadapi sifat dan tingkah laku yang sering membuat amarah, terimakasih atas semua cinta dan kasih sayang mu "**David Hariadi**" insyaallah oktober 2019 akan menyelesaikan tugas akhirnya dan akan mendapatkan gelar sarjana nya (ST) , Semoga kita sukses bersama dan dipersatukan oleh Allah di hubungan yang lebih diridhoi oleh allah, terima kasih ya sayang, insyaallah ini yang terakhir,,*

*Kepada Rekan seperjuangan **Iqbal Mangan Lubis, ST (ucok)**, terimakasih banyak karna sudah sama - sama berjuang untuk menyelesaikan ini semua, makasih sudah sangat banyak membantu penulis, dan sudah setia bolak - balik kampus untuk menyelesaika semua persyaratan yang ada dikampus, dan alhamdulillah april 2019 bisa wisuda sama – sama, makasih teknisi bunghatta yang gagal.*

*Kepada Sahabat tersabar tapi sering emosian **Fitratur Wilda Annisa, ST (Atun)** terimakasih atas bantuan untuk menyelesaikan tugas akhir ini, terimah kasih telah memberi semangat saat penulis menghadapi masalah, Terimakasih selalu setia mendengarkan curhatan penulis yang banyak tidak penting, Semua bantuan ica tidak akan penulis lupakan.*

*Kepada Sahabat ku **Resti Syofani, ST (cenna)** makasih sudah menyemangati penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, dan selalu setia menjadi rekan bergosip, walaupun jarak memisahkan kita, tapi selalu lancar untuk bergosip, makasih cenna nya ami.*

*Kepada kak **Yuni Purnama Syafri, ST,MT (pimpinan rapat)** terimakasih sudah banyak mengajarkan penulis bagaimana cara membuat skripsi ini, dan sudah sangat sabar untuk menjelaskan semua angka angka gaib yang ada didalam skripsi ini, dan selalu menemani penulis saat sedang sendirian dikos, penulis selalu mendokan semoga kak yum secepatnya dipersatukan dengan abi red game, aminnnn !!!!!*

*Kepada **Melani Desvia Anggini, ST (Kurok)** Terimakasih banyak kurok yang sudah sangat setia dari semester satu berjuang bersama penulis, dan selalu menyemangati penulis setiap hari dan yang selalu bertanya sudah sampai mana skripsi penulis, dan selalu bertanya perkembangan skripsi penulis, alhamdulillah penulis bisa mencapai ketitik ini, terimakasih banyak kurok atas semua dukungan, motivasi dan doa nya.*

*Kepada **Dyyah Chairani, ST (aaa)** dan **Rivany Nurti, ST (Vanny)** , terimakasih atas motivasi dan semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis, dan selalu menyemangati penulis dengan berbagai cara, makasih sudah mengajari semua rumus-rumus hidrologi yang penulis sangat banyak yang tidak tau, makasih kawan den.*

Kepada dua sejoli **Andam Ayuanda, ST (Ayu)** dan **Tiara Davichi Dayli**, terimakasih dua sejoli yang selalu menghibur dan selalu membuat penulis tertawa disaat penulis terpuruk, makasih atas dukungan dan semua bantuan yang telah kalian lakukan, hingga penuli bisa menyelesaikan skripsi ini dengan senyuman lebar.

Kepada **Geni Dwi Parogo**, Terimakasih sudah setia menemani penulis tidur dikamar, dan sudah mendengarkan keluh kesah penulis selama ini, dan selalu menyemangati penulis, semoga cucun bisa secepatnya menyelesaikan tugas akhirnya, dan mengurangi tentang korea.

Terimakasih saya ucapkan kepada rakyat – rakyat ku (Ibu semen padang “melani”) (Ibu Dpr “andam”) (Ibu Bupati “Resti”) (Ibu Rumah Tangga “ Ica”) (Wanita simpanan ipoy “Tiara”) (Rakyat Jelata “Geni, Rara, Vany) , makasih sudah banyak membantu dan selalu menyemangati saya selaku presiden kalian.

Kepada suhu terhebat didalam penulisan ini **Irfan Aulia Rahman, ST (Gindo)** makasih gindo sudah banyak membantu penulis didalam ini terutama gambar gambar yang ada didalam tulisan ini.

Kepada **Udin** dan **Dukun**, terimakasih banyak karna sudah membantu membuatkan gambar perencanaan dan telah membantu mengukur penampang sungai penulis secara langsung kelapangan.

Kepada senior – senior terbaik ami , daron, bg anjau, bg anggi, bg dede, yang telah banyak membantu penulis untuk menyelesaikan tulisan ini, insyaallah penulis tidak akan lupa atas jasa kalian yang telah banyak membantu mengajarkan penulis.

Kepada dedek dedek gemes **Boy** sudah mau mendengarkan semua keluh kesah ayuk, **cuniang 14** makasih sudah banyak membantu diperhitungan skripsi ini, **jenong** makasih sudah setia menjadi teman bercerita dimalam hari ketika sedang membuat tugas akhir ini, **mayang** makasih kembaran kakak yang selalu setia ngajak melala dan setia membelikan crepes kakak, tanpa kalian semua ini tidak akan terjadi, lopyuuu sis.

*"Hidupku terlalu berat untuk mengandalkn diri sendiri tanpa melibatkan bantuan Tuhan dan orang lain.
Tak ada tempat terbaik untuk berkeluh kesah selain bersama sahabat-sahabat terbaik".*

Terimakasih kuucapkan Kepada Teman-teman dan keluarga besar **Civil Engineering'12**, kalian teman berharga.....!. Terimakasih ku ucapkan Kepada abang-kakak senior sipil bung hatta dan adik dari sipil bung hatta yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, hidup tanpa mimpi ibarat arus sungai. Mengalir tanpa tujuan. Teruslah belajar, berusaha, dan berdoa untuk menggapainya.

Jatuh berdiri lagi. Kalah mencoba lagi. Gagal Bangkit lagi.

Never give up!

Sampai Allah SWT berkata “waktunya pulang”

Rahmi Fitriana Gultom

1210015211101

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikumWr. Wb

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir yang berjudul **“Perencanaan Perhitungan Struktur Perkuatan Tebing Sungai Batang Sakayan”**. Dimana laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penulisan laporan ini, penulis sangat banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Papa dan Mamak atas dukungan yang tiada putusnya dalam segimateri, moril dan serta do'anya.
2. Bapak Dr. Nengah Tela, S.T., M.Sc, Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
3. Ibu Dr.Rini Mulyani,ST,M.Sc.(Eng), Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
4. Ibu Veronika,ST,MT Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Bung Hatta Padang
5. Bapak Ir. Hendri Warman, MSCE selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat serta motivasi terhadap penulis dalam menyelesaikan laporanTugas Akhiri ini.

6. Bapak Rahmat, ST, MT, selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan terhadap penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ir. Taufik, MT selaku penguji I yang telah banyak memberikan masukan dan membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Indra Khaidir, ST, MSC selaku penguji II yang telah banyak memberikan masukan dan membimbing penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Serta rekan-rekan seperjuangan yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih ada kekurangan-kekurangan, jika ada kritik dan saran yang bersifat membangun penulis dengan senang hati akan menerimanya. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua.

Padang, 25 Februari 2019

Rahmi Fitriana Gultom

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

KATA PENGANTAR

DAFTAR ISI.....

DAFTAR GAMBAR.....

DAFTAR TABEL

BAB I PENDAHULUAN

- I.1. Latar BelakangI-1
- I.2. Tujuan PenulisanI-1
- I.3. Batasan Masalah.....I-2
- I.4. Metodologi Penulisan.....I-2
- I.5. Sistematika PenulisanI-2

BAB II DASAR TEORI

- 2.1. Uraian UmumII-4
- 2.2. Analisis Hidrologi.....II-4
- 2.3. Penentuan Debit Banjir RencanaII-4
 - 2.3.1 Curah Hujan DaerahII-5
 - 2.3.2 Perencanaan Daerah Aliran SungaiII-5
 - 2.3.3 Analisis Curah Hujan RencanaII-5
 - 2.3.4 Curah Hujan MaksimumII-7
 - 2.3.5 Analisis Debit Banjir RencanaII-9
- 2.4. Dinding penahan tanahII-12
 - 2.4.1 Jenis – jenis dinding penahan tanah.....II-12
- 2.5. Tekanan Tanah LateralII-12
- 2.6. Tekanan Tanah AktifII-13
- 2.7. Tekanan Tanah PasifII-15
- 2.8. Tekanan Tanah DiamII-16
- 2.9. Tekanan Tanah Akibat BebanII-18
- 2.10. Tekanan Pengaruh Air TanahII-19

2.11. Permukaan Tanah Miring	II-19
2.12. Teori Ranking Tentang Tekanan Dinding Penahan	II-20
2.13. Teori Coulomb Tentang Tanah Terhadap Dinding Penahan	II-21
2.14. Pengertian Turap	II-23
2.14 Turap Berjangkar	II-24
2.15. Metode Perhitungan Turap Berjangkar	II-25
2.15.1 Metode Free Earth Support pada pasir.....	II-26
2.15.2 Metode Free Earth Support pada Lempung	II-28
2.16. Momen Reduksi Rowe	II-29
2.16.1 Turap Pada Pasir	II-29
2.16.2 Turap Pada Lempung	II-31
2.17 Faktor-Faktor Keamanan Untuk Dinding Turap.....	II-32

BAB III METODOLOGI PERENCANAAN

3.1. Tinjauan Umum.....	III-33
3.2. Tahapan Persiapan	III-33
3.3. Tahapan Penelitian	III-34
3.4. Pengolahan dan Analisa Data	III-35
3.5. Analisis Hidrologi.....	III-35
3.6. Perencanaan Dimensi Dinding Penahan Tanah	III-37
3.7. Cek Stabilitas	III-37
3.8. Disain Tiang Turap Baja.....	III-39
3.9. Sumber Data	III-40

BAB IV PERHITUNGAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Hidrologi	IV-41
4.2 Data-Data Perencanaan	IV-41
4.3 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata	IV-42
4.3.1 Curah Hujan Rata-Rata dengan metoda Aljabar	IV-42
4.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana	IV-43
4.4.1 Curah Hujan Rencana dengan Metoda Gumbel	IV-44
4.4.2 Curah Hujan Rencana dengan Metoda Hasper	IV-49
4.4.3 Curah Hujan Rencana dengan Metoda Weduwen	IV-54
4.4.4 Metoda Weduwen	IV-56
4.5 Perhitungan Dinding Struktur.....	IV-60

4.5.1 Perhitungan Tekanan Tanah	IV-60
4.6 Disain Tiang Turap Baja	IV-69

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	V-71
5.2. Saran-Saran.....	V-71

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Polygon Thiessen	II-6
Gambar 2.2 Tekanan Tanah Aktif	II-14
Gambar 2.3 Diagram Tegangan Aktif Akibat Pengaruh Muka Air	II-14
Gambar 2.4 Tegangan Aktif Dengan Memperhitungkan Pengaruh Air Tanah	II-15
Gambar 2.5 Tekanan Tanah Pasif	II-15
Gambar 2.6 Diagram Tegangan Pasif Akibat Pengaruh Muka Air	II-16
Gambar 2.7 Tekanan Tanah Diam	II-17
Gambar 2.8 Kondisi Permukaan Miring	II-19
Gambar 2.9 Angkur Tanah	II-24
Gambar 2.10 Variasi Defleksi dan Momen Pada Turap Berjangkar	II-25
Gambar 2.11 Turap Jangkar Tertanam Pada Pasir	II-26
Gambar 2.12 Turap Jangkar Tertanam Pada Lempung	II-28
Gambar 2.13 Hubungan $\log r$ dan M_d/M_{max} untuk Turap Pada Pasir	II-30
Gambar 2.14 Plot M_d/M_{max} vs. Angka Stabilitas Tiang Turap pada Lempung ...	II-31
Gambar 3.1 Bagan Alir Perencanaan	III-34
Gambar 3.2 Bagan Alir Hidrologi	III-36
Gambar 3.3 Bagan Alir Dimensi Dinding Penahan Tanah	III-37
Gambar 3.4 Bagan Alir Cek Stabilitas	III-38
Gambar 3.5 Bagan Alir Desain Tiang Turap Baja	III-39
Gambar 4.1 Diagram Lapisan Tanah	IV-60
Gambar 4.2 Diagram Tekanan Tanah	IV-67
Gambar 4.3 Diagram Tekanan Tanah Terjadi Pada Kedalaman 16m	IV-68