

**DESAIN STRUKTUR PENGENDALIAN EROSI PADA MEANDER
SUNGAI WINONGO DENGAN BRONJONG DAN BUIS BETON**

Tugas Akhir

Oleh :
DIEVA KRISNA WIJAYA
NPM : 15 02 16005



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JANUARI 2020**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dieva Krisna Wijaya

NPM : 15 02 16005

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

DESAIN STRUKTUR PENGENDALIAN EROSI PADA MEANDER SUNGAI WINONGO DENGAN BRONJONG DAN BUIS BETON

benar – benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 20 Januari 2020

Yang membuat pernyataan



(Dieva Krisna Wijaya)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

DESAIN STRUKTUR PENGENDALIAN EROSI PADA MEANDER

SUNGAI WINONGO DENGAN BRONJONG DAN BUIS BETON

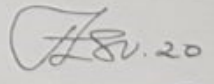
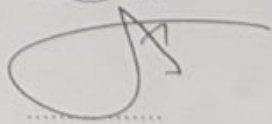


Oleh:

DIEVA KRISNA WIJAYA

NPM. : 15 02 16005

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama		Tanggal	Tanda Tangan
Ketua	: Ir. Yenny Endang Sulistyowati, M.T.	18 Jan'20	
Penguji I	: Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng.	17.01.20	
Penguji II	: Dr.Ir. Junaedi Utomo, M.Eng.	16/1/20	

PENGESAHAN

Tugas Akhir

DESAIN STRUKTUR PENGENDALIAN EROSI PADA MEANDER SUNGAI WINONGO DENGAN BRONJONG DAN BUIS BETON

Oleh:

Dieva Krisna Wijaya

NPM : 150216005

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, 18 Januari 2020

Pembimbing



Ir. Yenny Endang Sulistyowati, M.T.

Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. AY Harijanto S., M. Eng., Ph.D.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, bimbingan dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul **“DESAIN STRUKTUR PENGENDALIAN EROSI PADA MEANDER SUNGAI WINONGO DENGAN BRONJONG DAN BUIS BETON”** yang untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan tanpa bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, antara lain kepada:

1. Ibu Ir. Yenni Endang Sulistyowati, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah bersedia mengajarkan berbagai macam ilmu pengetahuan dalam bidang teknik sipil selama kurang lebih 4 tahun ini.
3. Kedua orang tua di rumah yang telah banyak membantu dalam segala hal, mendukung, mendoakan serta memberikan dorongan, semangat dan kasih sayang yang tiada henti.

4. Kakak saya Didid Anggi Charisma, Priscilla Fabiola dan Riesa Christine Candrawati yang senantiasa memberi semangat dan kasih sayang tak kunjung lelah dan sangu untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Saudari Kiren Maulina Hot Maganda Siringo-Ringo yang telah menemani dan menyemangati saya.
6. Musuh-musuh saya Trek, Gading, Nana, Selo yang telah mendahului saya.
7. Saudara Ardianus Brian, Damar Pratita, Lempong dan kakak tingkat saya yang telah membantu membimbing penulisan serta pengolahan data skripsi saya.
8. Teman - teman "DMS" yang telah berjuang bersama dari awal kuliah hingga sekarang tanpa mengenal lelah.
9. Teman - teman "UAJB" yang telah meluangkan waktunya untuk membantu penelitian serta pengolahan data skripsi saya.
10. Teman - teman "DENSHA" yang telah meluangkan waktunya untuk mencari uang bersama saya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kemajuan penulis di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi banyak pihak.

Yogyakarta, 10 Januari 2020



Dieva Krisna Wijaya

NPM : 150216005

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Lokasi Tugas Akhir.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Keaslian Tugas Akhir.....	5
1.6 Tujuan Penelitian	6
1.7 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	10
3.1. Sungai.....	10
3.2 Morfologi Sungai	11
3.2.1. Sungai Lurus (<i>Straight</i>).....	13

3.2.2.	Sungai Bercabang-Cabang (<i>Braided</i>)	13
3.2.3	Sungai <i>Anastomosing</i>	13
3.2.4	Sungai Berkelok (<i>Meandering</i>).....	13
3.3.	Erosi	14
3.4.	Pengendalian Erosi.....	14
3.4.1	<i>Dump Stones</i>	15
3.4.2	Dinding Penahan Tanah	15
3.4.3	Krib	16
3.4.4	Turap	16
3.4.5	Bronjong Kawat	17
3.4.6	Buis Beton.....	19
3.5	Aliran Pada Belokan	20
3.6	Curah Hujan Rencana	22
3.6.1	Metode Gumbel Tipe 1	22
3.6.2	Uji Kecocokan.....	23
3.7	Menghitung Stabilitas Bangunan Penahan.....	24
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN.....		27
4.1	Studi Pustaka.....	27
4.2	Metode Penelitian.....	27
4.2.1	Data Primer	27
4.2.2	Data Sekunder	28
4.3	Alur Penelitian	28
4.4	Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	29
BAB V ANALISIS DATA		30

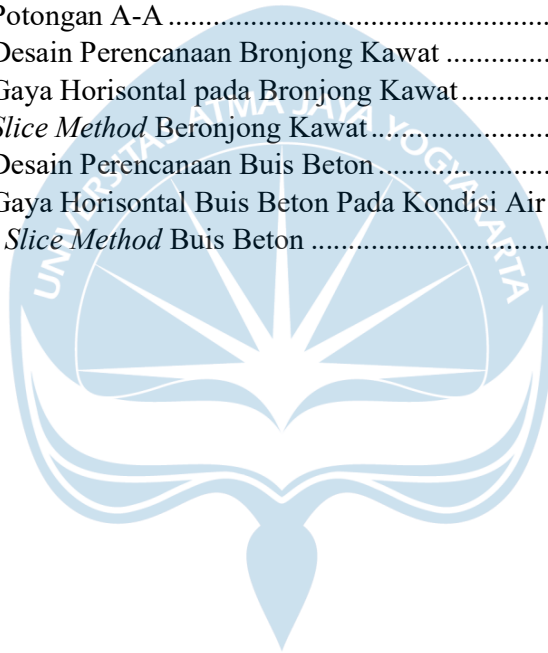
5.1	Penghitungan Curah Hujan	30
5.2	Perhitungan Distribusi Curah Hujan Rencana	31
5.2.1	Uji Chi Kuadrat	32
5.2.2	Uji Smirnov Kolmogorov	33
5.3	Menghitung Debit Banjir Rencana Maksimum	34
5.4	Analisis Penampang Sungai	35
5.5	Analisis Aliran Pada Belokan Sungai	36
5.6	Analisis Stabilitas Bangunan Penahan Tanah	41
5.6.1	Stabilitas Bronjong Kawat	43
5.6.2	Stabilitas Buis Beton	47
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		53
6.1	Kesimpulan	53
6.2	Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....		55
LAMPIRAN.....		56

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Harga-Harga Perkiraan untuk Koefisien Gesekan	24
Tabel 5.1. Rekapitulasi Curah Hujan Maksimal Tahun 2001	31
Tabel 5.2. Hasil Untuk Pemilihan Distribusi Sebaran Curah Hujan	32
Tabel 5.3. Hasil Uji Chi Kuadrat.....	33
Tabel 5.4. Hasil Uji Smirnov Kolmogorov	34
Tabel 5.5. Debit Banjir Rencana Maksimum	34
Tabel 5.6. Hasil Pengukuran Kedalaman Penampang Basah Sungai.....	35
Tabel 5.7. Hasil Perhitungan Luas Penampang Sungai.....	37
Tabel 5.8. Kekasaran Manning Untuk Saluran	38
Tabel 5.9. Tabel Spesifikasi Buis Beton	43
Tabel 5.10. Hasil Perhitungan Berat Bronjong Kawat	44
Tabel 5.11. Hubungan Kerapatan Relatid dan Sudut Geser Dalam	44
Tabel 5.12. Parameter Kekuatan Tanah	44
Tabel 5.13. Hasil Perhitungan Tekanan Aktif Bronjong Kawat	45
Tabel 5.14. Hasil Perhitungan Tekanan Pasif Bronjong Kawat.....	46
Tabel 5.15. Hasil Perhitungan <i>Slice Method</i> Bronjong Kawat.....	47
Tabel 5.16. Hasil Perhitungan Berat Buis Beton.....	48
Tabel 5.17. Hasil Perhitungan Tekanan Aktif Buis Beton	49
Tabel 5.18. Hasil Perhitungan Tekanan Pasif Buis Beton.....	49
Tabel 5.19. Hasil Perhitungan <i>Slice Method</i> Buis Beton	51
Tabel 5.20. Hasil Perhitungan Stabilitas Bronjong Kawat dan Buis Beton	51
Tabel 5.21. Perhitungan Biaya Material Bronjong Kawat	52
Tabel 5.22. Perhitungan Biaya Material Buis Beton.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Penelitian	3
Gambar 1.2. Kondisi Lokasi Penelitian.....	4
Gambar 3.1. Bentuk Lembah Sungai.....	11
Gambar 3.2. Tipe Morfologi Sungai Menurut Rosgen (1996).....	12
Gambar 3.3. Tipe Morfologi Sungai	12
Gambar 3.4. Bronjong Kawat Bentuk I.....	18
Gambar 3.5. Bronjong Kawat Bentuk II	18
Gambar 4.1. Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir.....	29
Gambar 5.1. Tampak Atas Sungai.....	35
Gambar 5.2. Sketsa Potongan Melintang Penampang Sungai O-2	37
Gambar 5.3. Tampak Atas Peletakan Buis Beton	42
Gambar 5.4. Potongan A-A	42
Gambar 5.5. Desain Perencanaan Bronjong Kawat	43
Gambar 5.6. Gaya Horisontal pada Bronjong Kawat.....	45
Gambar 5.7. <i>Slice Method</i> Beronjong Kawat.....	47
Gambar 5.8. Desain Perencanaan Buis Beton	48
Gambar 5.9. Gaya Horisontal Buis Beton Pada Kondisi Air Surut.....	49
Gambar 5.10. <i>Slice Method</i> Buis Beton	50



DAFTAR GRAFIK

Grafik 3.1. Distribusi Kecepatan Pada Belokan	21
Grafik 3.2. Hubungan nilai V_b/V_0	21
Grafik 5.1. Hasil Plot Hubungan $2x/B$ dan $\Delta V_{\max}$	39
Grafik 3.2. Hasil Plot Hubungan V_b/V_0	40



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Uji Kolmogorov	57
Lampiran 2. Tabel Faktor Frekuensi K_T untuk Distribusi Log Normal.....	58
Lampiran 3. Tabel Faktor Frekuensi untuk Distribusi Pearson Tipe III dengan Cs Positif	59
Lampiran 4. Tabel Faktor Frekuensi K_T untuk Distribusi Pearson Tipe III Dengan Cs Negatif.....	60
Lampiran 5. Tabel Harga χ^2 untuk Berbagai Nilai DK dan α	61
Lampiran 6. Tabel Nilai Δ Kritik untuk Uji Smirnov Kolmogorov.....	62
Lampiran 7. Laporan Penyelidikan Tanah	63
Lampiran 8. PERGUB D.I.Y No.40 Tahun 2018	65



INTISARI

DESAIN STRUKTUR PENGENDALIAN EROSI PADA MEANDER SUNGAI WINONGO DENGAN BRONJONG DAN BUIS BETON, Dieva Krisna Wijaya, NPM : 15 02 16005, tahun 2015, Bidang Keairan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Gerusan atau erosi yang terjadi di Sungai Winongo menimbulkan kecemasan bagi masyarakat bantaran Sungai Winongo khususnya pada wilayah Jogolan Kidul, Tirtonirmolo, Kasihan, Kabupaten Bantul. Dampak dari gerusan apa bila dibiarkan lambat laun akan mengakibatkan longsor dan menimbulkan kerugian cukup besar. Peneliti dimaksudkan untuk mengetahui apakah pada belokan sungai terjadi penambahan kecepatan atau tidak dan perancangan dinding penahan tanah menggunakan bronjong kawat dan buis beton.

Dari analisis teknis yang dilakukan dengan debit banjir untuk kala ulang 25 tahun sebesar $57,82 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Pada tikungan sungai terjadi peningkatan kecepatan sebesar $0,0488 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dibandingkan pada aliran lurus serta didapatkan angka aman untuk bronjong kawat sebesar 1,7153 untuk tahanan geser, tahanan guling 5,4695 dan tahanan terhadap kelongsoran 2,086 pada bronjong kawat. Pada penggunaan buis beton didapatkan angka aman sebesar 1,6786 untuk tahanan geser, tahanan guling 6,5352, dan tahanan longsor 1,5121 pada buis beton.

Sehingga penulis mengusulkan menggunakan buis beton sebagai perkuatan untuk lokasi penelitian yang berada di Jogolan Kidul, Tirtonirmolo, Kasihan, Kabupaten Bantul. Buis beton diusulkan karena radius yang perlu diberi perkuatan cukup panjang karena buis beton lebih murah dengan selisih harga Rp2.606.721,00 per meternya dibandingkan dengan bronjong kawat dengan total biaya Rp25.802.000,00 per meternya. Hal ini pun disebabkan karena pada sungai lokasi penelitian tidak terdapat batu yang bisa digunakan untuk mengisi bronjong kawat. Selain itu bronjong kawat rawan untuk lepas pada bagian kawat pengikatnya sedangkan untuk buis beton tidak mudah terkorosi dan untuk pengecekan mutu pun lebih mudah dibandingkan bronjong kawat.

Kata kunci : meander, bronjong kawat, buis beton, erosi, winongo