

**PERENCANAAN NORMALISASI KALI KEMIRI  
KABUPATEN JAYAPURA**

**TUGAS AKHIR**

*Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan pada Jurusan / Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata Satu (S1) dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (ST) dari Universitas Cenderawasih.*



Di susun Oleh :

**MARIA ARMY BOSAWER**  
NIM : 20160611014010

**KEMENTRIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
PROGRAM STRATA SATU TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS CENDERAWASIH  
JAYAPURA  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PERENCANAAN NORMALISASI KALI KEMIRI  
KABUPATEN JAYAPURA**

Disusun Oleh :

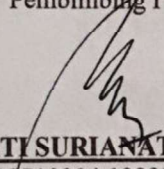
**MARIA ARMY BOSAWER**

NIM : 20160611014010

Telah dinyatakan memenuhi syarat untuk diajukan dalam sidang  
Ujian Tugas Akhir Semester Genap Tahun Akademik 2021/2022  
pada Jurusan / Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata Satu  
Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

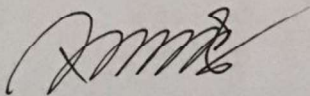


**Dr. MUJIATI SURIANATA, S.T., MT**

NIP. 19710904 199903 002

Tanggal : 21/02/2022

Pembimbing II



**RISWANDY LOLY PASERU, S.T., MT**

NIP. 19900328 201903 1 013

Tanggal : 21/02/2022

Mengetahui,

Ketua Program Strata Satu Teknik Sipil



**Dr. DEWI ANNA RUSIM, S.T., MT**

NIP. 19830301 200912 2 002

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERENCANAAN NORMALISASI KALI KEMIRI  
KABUPATEN JAYAPURA**

Oleh :

**MARIA ARMY BOSAWER**

NIM : 20160611014010

Telah diajukan dalam sidang Ujian Tugas Akhir pada  
Jurusan / Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata Satu

Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

Tanggal Ujian : 16 Februari 2022

Dewan Penguji :

Pembimbing I : **Dr. MUJIATI SURIANATA, S.T., MT**  
NIP. 19710904 199903 002

Pembimbing II : **RISWANDY LOLY PASERU, S.T., MT**  
NIP. 19900328 201903 1 013

Penguji I : **DELIANA MANGISU, S.T., MT**  
NIP. 19800614 201404 2 001

Penguji II : **DAVY I. R. JANSEN, S.T., MT**  
NIP. 19860314 201903 1 015

Jayapura, 2022

Disahkan Oleh :

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Cenderawasih



**Dr. Ir. Jonni Jhonatan Numberi, M.Eng**  
NIP. 19760826 200912 1 002

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Universitas Cenderawasih

**Dr. Duna A. Kurniatullah, S.T., MT**  
NIP. 19730220 199903 1 001

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Maria Army Bosawer

NIM : 20160611014010

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini, saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Perencanaan Normalisasi Kali Kemiri Kabupaten Jayapura” adalah benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarism. Atas pernyataan ini, apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan menerima sanksi yang diberikan kepada saya.

Jayapura, 2022

Yang Menyatakan

Maria Army Bosawer  
NIM : 20160611014010



# PERENCANAAN NORMALISASI KALI KEMIRI KABUPATEN JAYAPURA

**Maria Army Bosawer<sup>1</sup>, Mujiati Surianata<sup>2</sup>, Riswandy Loly Paseru<sup>3</sup>**  
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih Jayapura  
Jl. Kamp Wolker Kelurahan Yabansai Diatrik Heram, Kota Jayapura-Papua  
E-mail : [bosawermariaarmy@gmail.com](mailto:bosawermariaarmy@gmail.com)

## ABSTRAK

Kali Kemiri merupakan salah satu kali yang ada di wilayah Kabupaten Jayapura. Kali kemiri merupakan salah satu kali di wilayah Kabupaten Jayapura yang mengalami dampak dari bencana banjir bandang pada 16 Maret 2019 yang lalu. Banjir bandang tersebut mengakibatkan adanya perubahan penampang pada sungai serta penumpukan sedimen dibagian hilir sungai. Penelitian ini bertujuan untuk menormalkan penampang Kali Kemiri agar dapat menampung dan mengalirkan debit banjir rencana.

Lokasi penelitian ini di mulai dari jembatan jalan raya kemiri sepanjang 1 km kearah hulu kali. Data yang diambil di lapangan berupa data penampang kali yang akan disimulasikan dengan program HEC-RAS 4.0.1. Untuk Hidrologi sungai berupa data debit menggunakan metode hidrograf satuan sintesis Nakayasu berupa transformasi dari hujan rencana menjadi debit banjir rencana. Adapun analisis angkutan sedimen dilakukan dengan persamaan Meyer-Peter. Dan penanganan akan di sesuaikan dengan kondisi karakteristik Kali Kemiri.

Hasil analisis hidrologi menunjukkan besar debit banjir rencana periode ulang 2 hingga 100 tahun pada Kali Harapan berkisar antara : 85,63 m<sup>3</sup>/s sampai 143,15 m<sup>3</sup>/s. Adapun hasil output dari HEC-RAS menunjukkan bahwa penampang kali kemiri saat ini sudah tidak mampu menampung dan mengalirkan debit rencana. Oleh karena itu perlu dilakukan normalisasi pada Kali Kemiri yang meliputi : perbaikan dan peningkatan kapasitas penampang dengan lebar atas : 14 m, lebar bawah 12 m, dan kedalaman 6 m. Selain itu, penggerukan secara rutin sebelum musim penghujan, setahun sekali dan membangun check dam untuk memperlambat laju pergerakan sedimen.

Kata Kunci : *Sungai, Banjir, Normalisasi, HEC-RAS 4.1.0, Sedimen*

---

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

# PLANNING FOR THE NORMALIZATION OF KALI KEMIRI JAYAPURA DISTRICT

**Maria Army Bosawer<sup>1</sup>, Mujiati Surianata<sup>2</sup>, Riswandy Loly Paseru<sup>3</sup>**  
Department of Civil Engineering, Faculty of Engineering, Cenderawasih University  
Jl. Wolker Camp Yabansai Village Heram District, Jayapura City-Papua  
E-mail : [bosawermariaarmy@gmail.com](mailto:bosawermariaarmy@gmail.com)

## ABSTRACT

Kemiri River is one of the rivers in Jayapura Regency. The candlenut river is one of the times in the Jayapura Regency area that was affected by the flash flood disaster on March 16, 2019. The flash flood resulted in a change in the cross section of the river and the accumulation of sediment in the downstream part of the river. This study aims to normalize the Kemiri River cross section so that it can accommodate and drain the planned flood discharge.

The location of this research starts from the candlenut highway bridge along 1 km towards the upstream of the river. The data taken in the field is in the form of cross-sectional data which will be simulated with the HEC-RAS 4.0.1 program. For river hydrology in the form of discharge data using the Nakayasu synthesis unit hydrograph method in the form of transformation from planned rain to planned flood discharge. The sediment transport analysis was carried out using the Meyer-Peter equation. And handling will be adjusted to the characteristics of Kali Kemiri.

The results of the hydrological analysis show that the planned flood discharge for a return period of 2 to 100 years at Kali Harapan ranges from: 85.63 m<sup>3</sup>/s to 143.15 m<sup>3</sup>/s. The output results from HEC-RAS show that the current cross section of the candlenut river is no longer able to accommodate and drain the planned discharge. Therefore, it is necessary to normalize the Kemiri River which includes: repair and increase in cross-sectional capacity with a top width of: 14 m, a bottom width of 12 m, and a depth of 6 m. In addition, routine dredging before the rainy season, once a year and building check dams to slow the rate of sediment movement.

Keywords: *River, Flood, Normalization, HEC-RAS 4.1.0, Sedimen*

---

<sup>1</sup>Civil Engineering Student, Faculty of Engineering, Cenderawasih University

<sup>2</sup>Lecturer Civil Engineering, Faculty of Engineering, Cenderawasih University

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus yang oleh karena kemurahan dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan seluruh proses penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar.

Tugas Akhir dengan judul **“Perencanaan Normalisasi Kali Kemiri Kabupaten Jayapura”** disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Studi Strata Satu (S1) di Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Cenderawasih. Tugas Akhir ini berisikan perencanaan normalisasi untuk kali kemiri yang disertai dengan beberapa analisa dan penanganan yang sesuai dengan karakteristik kali kemiri.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis hendak mengucapkan rasa hormat dan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Apolo Safanpo, ST., MT., selaku Rektor Universitas Cenderawasih.
2. Bapak Dr. Ir. Jhoni Jonatan Numberi, M.Eng selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih.
3. Bapak Dr. Duha Alawuddin Kurniatullah, ST., MT selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Cenderawasih.
4. Ibu Dr. Dewi Ana Rusim, ST.,MT sebagai Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Cenderawasih serta seluruh Dosen Teknik Sipil Universitas Cenderawasih yang telah membimbing dan mengajar penulis selama perkuliahan.
5. Ibu Dr. Mujiati Surianata, ST., MT selaku dosen pembimbing I dan Bapak Riswandy Loly Paseru, ST., MT selaku dosen pembimbing II yang senantiasa dengan sabar, telah memberikan arahan, ide, motivasi dan rela meluangkan waktu untuk membimbing penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Ibu Deliana Mangisu, ST., MT dan Bapak Davy Ivan R. Jansen, ST., MT selaku dosen penguji penulis yang telah memberikan arahan dan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Frans Bosawer, S.Sos., MM dan Ibu Tri Sahati selaku orang tua dari penulis, Lisbeth Megasira Bosawer, S.Si selaku kakak dari penulis, dan ke-6 adik penulis, Rahel, Kaila, Keren, Julia, Ribka dan Rendy yang selalu ada saat susah

dan senang, yg selalu berdoa dan menyemangati bahkan menemani penulis dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini.

8. Orang tua rohani penulis, Bapak Pdt. Markus Gainau, Bapak Pdt. Apseven Tantu bersama tante Nani, dan seluruh saudara-saudara rohani penulis di Puskopad maupun di Kotaraja yang telah senantiasa menaikan doa penyahutan dan memberikan semangat kepada penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
9. Ribka A. L. Yoteni, ST, kakak Elfira L. Wakum, Julia A. Jochu, Ellen Y. Wally, Rossye M. Ohhe dan Nita Triwahyuni selaku sahabat penulis yang selalu hadir dalam keadaan susah dan senang, yang selalu memberikan motivasi, semangat dan dengan sabar menemani penulis dari awal perkuliahan sampai pada saat ini.
10. Seluruh mahasiswa/i Teknik Sipil Universitas Cenderawasih angkatan 2016 (Empire 16) yang sangat penulis kasihi, yang sudah bersama-sama berjuang selama masa perkuliahan, yg selalu kompak dalam semua kegiatan perkuliahan dan kepanitiaan di kampus.
11. Untuk semua pihak, baik orang tua, saudara, sahabat dan teman penulis, yang tidak dapat penulis tuliskan satu persatu yang telah membantu penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa didalam penulisan dan penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan, maka dengan segala kerendahan hati penulis meminta maaf dan menerima semua kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pihak.

Jayapura, 2022

**Maria Army Bosawer**  
NIM : 20160611014010



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	2
<b>1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian</b> .....	2
<b>1.5 Sistematika Penulisan</b> .....	2
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	5
<b>2.1 Analisis Hidrologi</b> .....	5
2.1.1 Analisa Curah Hujan Wilayah .....	5
2.1.2 Parameter Statistik .....	5
2.1.3 Analisis Frekuensi Curah Hujan .....	7
2.1.4 Hujan Efektif .....	14
2.1.5 Waktu Konsentrasi .....	17
2.1.6 Distribusi Hujan .....	18
2.1.7 Hidrograf Satuan .....	19
2.1.8 Hidrograf Satuan Sintesis .....	21
<b>2.2 Analisis Hidrolika</b> .....	23
2.2.1 HEC-RAS .....	23
2.2.2 Langkah-langkah Pemodelan .....	24

<b>2.3 Analisis Sedimentasi</b> .....	28
2.3.1 Batuan Sedimen Klasik .....	29
2.3.2 Proses Pembentukan Batuan Sedimen .....	29
2.3.3 Pembagian Batuan Sedimen.....	29
2.3.4 Klasifikasi dan Karakteristik Batuan Sedimen .....	30
2.3.5 Analisa Saringan .....	31
<b>2.4 Metode Pengendalian Banjir</b> .....	33
2.4.1 Pengendalian Banjir Secara Teknis (Metode Struktur) .....	33
2.4.2 Pengendalian Banjir Secara Non Teknis (Metode Non-Struktur) .....	35
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	38
<b>3.1 Umum</b> .....	39
3.1.1 Lokasi Penelitian.....	39
3.1.2 Bagan Alir .....	39
<b>3.2 Pengumpulan Data</b> .....	40
3.2.1 Data Primer .....	40
3.2.2 Data Sekunder .....	41
<b>3.3 Analisis Data</b> .....	41
3.3.1 Analisis Hidrologi .....	41
3.3.2 Analisis Hidrolika dan Perencanaan Normalisasi Sungai .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	44
<b>4.1 Kondisi Ekisting Sungai Kemiri</b> .....	44
4.1.1 Batas DAS Kali Kemiri.....	45
4.1.2 Karakteristik Kali Kemiri.....	47
4.1.3 Data Curah Hujan.....	47
4.1.4 Parameter Statistik .....	48
4.1.5 Hujan Efektif.....	53
4.1.6 Waktu Konsentrasi.....	55
4.1.7 Distribusi Hujan Efektif.....	55
4.1.8 Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu .....	58
4.1.9 Perhitungan Debit Banjir dan Rencana Maksimum.....	60
<b>4.2 Analisa Hidrolika</b> .....	72

4.2.1	Analisis Penampang Kali Kemiri.....	72
4.2.2	Perencanaan Penampang.....	77
<b>4.3</b>	<b>Analisa Sedimen.....</b>	<b>81</b>
4.3.1	Analisa Butiran Sedimen.....	81
4.3.2	Analisa Berat Jenis Sedimen.....	83
4.3.3	Perhitungan Laju Sedimen.....	73
<b>4.4</b>	<b>Rencana Penanganan.....</b>	<b>83</b>
4.4.1	Struktural.....	86
4.4.2	Non Struktural.....	88
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>89</b>
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan.....</b>	<b>89</b>
<b>5.2</b>	<b>Saran.....</b>	<b>90</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>91</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>92</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Probabilitas kumulatif distribusi normal standar dengan z (positif) .....	8
Tabel 2.2	Probabilitas kumulatif distribusi normal standar dengan z (negatif) .....	9
Tabel 2.3	Nilai KT untuk distribusi Log Pearson III (Cs Positif) .....	12
Tabel 2.4	Nilai KT untuk distribusi Log Pearson III (Cs Negatif) .....	13
Tabel 2.5	Nilai CN untuk beberapa tata guna lahan .....	13
Tabel 2.4	Nilai koefisien kekasaran (n) untuk formula Hatway .....	18
Tabel 4.1	Data curah hujan maksimum perbulan tahun 2011-2020 .....	48
Tabel 4.2	Parameter statistic distribusi normal dan distribusi gumbel .....	49
Tabel 4.3	Parameter statistik distribusi log normal.....	50
Tabel 4.4	Sebaran distribusi.....	51
Tabel 4.5	Nilai Kt distribusi log pearson III untuk periode ulang 2, 5, 10, 25, 50 dan 100 tahun .....	53
Tabel 4.6	Hasil perhitungan distribusi Log Pearson III .....	53
Tabel 4.7	Perhitungan nilai CN, S dan Pe kondisi kering, normal, dan basah.....	55
Tabel 4.8	Sebaran hujan jam-jaman menggunakan metode monobe.....	56
Tabel 4.9	Presentase intensitas hujan rata-rata.....	57
Tabel 4.10	Presentase hujan netto .....	57
Tabel 4.11	Presentase hujan netto (Rn) jam-jaman.....	58
Tabel 4.12	Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 2 tahun .....	60
Tabel 4.13	Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 5 tahun .....	62
Tabel 4.14	Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 10 tahun .....	64
Tabel 4.15	Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 25 tahun .....	66
Tabel 4.16	Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 50 tahun .....	68
Tabel 4.17	Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 100 tahun .....	70
Tabel 4.18	Debit hujan maksimum .....	72
Tabel 4.19	Analisa saringan .....	82
Tabel 4.20	Analisa berat jenis sedimen.....	60
Tabel 4.21	Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 2 tahun .....	60
Tabel 4.22	Perhitungan debit banjir rencana periode ulang 2 tahun .....	60

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Lokasi penelitian .....	39
Gambar 4.1	Panjang kali yang akan direncanakan .....	44
Gambar 4.2	Daerah tangkapan hujan .....	45
Gambar 4.3	Daerah aliran sungai/kali kemiri .....	46
Gambar 4.4	Hidrograf debit banjir rencana periode ulang 2 tahun .....	61
Gambar 4.5	Hidrograf debit banjir rencana periode ulang 5 tahun .....	63
Gambar 4.6	Hidrograf debit banjir rencana periode ulang 10 tahun .....	65
Gambar 4.7	Hidrograf debit banjir rencana periode ulang 25 tahun .....	67
Gambar 4.8	Hidrograf debit banjir rencana periode ulang 50 tahun .....	69
Gambar 4.9	Hidrograf debit banjir rencana periode ulang 100 tahun .....	71
Gambar 4.10	Hidrograf debit banjir rencana periode ulang 2, 5, 10, 24, 50 dan 100 tahun .....	71
Gambar 4.11	Alur kali kemiri sepanjang 1 km .....	73
Gambar 4.12	Kondisi existing pada Sta 1+20 $Q_{2th}$ .....	74
Gambar 4.13	Kondisi existing pada Sta 1+20 $Q_{5th}$ .....	74
Gambar 4.14	Kondisi existing pada Sta 1+20 $Q_{10th}$ .....	75
Gambar 4.15	Kondisi existing pada Sta 1+20 $Q_{25th}$ .....	75
Gambar 4.16	Kondisi existing pada Sta 1+20 $Q_{50th}$ .....	76
Gambar 4.17	Kondisi existing pada Sta 0+00 $Q_{100th}$ .....	76
Gambar 4.18	Kondisi existing pada Sta 1+20 $Q_{100th}$ .....	77
Gambar 4.19	Kondisi existing pada Sta 0+30 $Q_{100th}$ .....	77
Gambar 4.20	Kondisi saluran normalisasi pada Sta 1+20 $Q_{2th}$ .....	78
Gambar 4.21	Kondisi saluran normalisasi pada Sta 1+20 $Q_{5th}$ .....	79
Gambar 4.22	Kondisi saluran normalisasi pada Sta 1+20 $Q_{10th}$ .....	79
Gambar 4.23	Kondisi saluran normalisasi pada Sta 1+20 $Q_{25th}$ .....	80
Gambar 4.24	Kondisi saluran normalisasi pada Sta 1+20 $Q_{50th}$ .....	80
Gambar 4.25	Kondisi saluran normalisasi pada Sta 1+20 $Q_{100th}$ .....	81
Gambar 4.26	Kondisi saluran normalisasi pada Sta 1+20 $Q_{2th}$ .....	78

Gambar 4.27 Tampak depan Check Dam .....87  
Gambar 4.28 Tampak samping Check Dam .....87