

**PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI ACAI DAN
SUNGAI SIBORGONYI DI
KOTA JAYAPURA
DENGAN KOLAM RETENSI**

TUGAS AKHIR

*Disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan
pendidikan pada Jurusan / Program Studi Teknik Sipil Jenjang Strata Satu dan
memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Universitas Cenderawasih*



Oleh :

DAUD TANGA' MAPAU

NIM : 2020062014014

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PROGRAM STUDI STRATA SATU TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS CENDERAWASIH
JAYAPURA
2023**

LEMBAR PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI ACAI DAN
SUNGAI SIBORGONYI DI
KOTA JAYAPURA
DENGAN KOLAM RETENSI**

Disusun Oleh :

DAUD TANGA' MAPAU
2020062014014

Telah Dinyatakan Memenuhi Syarat Untuk Diajukan Dalam Sidang Ujian Skripsi
Semester Genap Tahun Ajaran 2022/2023 Pada Jurusan Teknik Sipil Program
Studi Strata Satu Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,

Dr. MUJIATI, S.T., M.T

NIP: 19710904 199903 2 002

Tanggal: 17-07-2023

Pembimbing II,

DAVY L.R. JANSEN, S.T., M.T

NIP: 19860314 201903 1 015

Tanggal: 20-7-2023

Mengetahui:

Ketua Program Studi Strata Satu Teknik Sipil

Dr. DEWI ANA RUSIM, ST., MT

NIP: 19830301 200912 2 002

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI ACAI DAN SUNGAI SIBORGONYI DI KOTA JAYAPURA DENGAN KOLAM RETENSI

Disusun Oleh :

DAUD TANGA' MAPAU
2020062014014

Telah Diajukan Dalam Skripsi Pada Jurusan Teknik Sipil Program Studi Strata
Satu Fakultas Teknik Universitas Cenderawasih

Tanggal Ujian: Juli 2023

Dewan Penguji :

Pembimbing I **Dr. Mujiati, S.T., M.T**
(Ketua Sidang) NIP: 19710904 199903 2 002

Pembimbing II **Davy I. R Jansen, S.T., M.T**
(Sekretaris) NIP: 19860314 201903 1 015

Penguji I **Deliana Mangisu, S.T., M.T**
NIP: 119800614 201404 2 001

Penguji II **Alfian Adie Chandra, S.T., M.Eng**
NIP: 19830310 200801 1 010

Jayapura, Juli 2023


Dekan Fakultas Teknik
Universitas Cenderawasih

Disahkan oleh : Ketua Jurusan Teknik Sipil

Dr. Ir. HONI JONATAN NUMBERI, M.Eng
NIP. 19760826 200912 1 002

Dr. DUHA AWALUDDIN K., ST., MT
NIP. 19730220 199903 1 001

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa, atas berkat serta rahmat-Nyalah sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

Penulisan Tugas Akhir dengan judul **PENGENDALIAN BANJIR SUNGAI ACAI DAN SUNGAI SIBORGONYI DI KOTA JAYAPURA DENGAN KOLAM RETENSI**, ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Sarjana Teknik, pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik , Universitas Cenderawasih Jayapura.

Penulis menyadari bahwa penulisan Proposal Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan agar menjadi masukan yang membangun, sehingga kedepan Tugas Akhir ini dapat menjadi baik dan sempurna.

Akhirnya, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di masa-masa mendatang, khususnya dalam bidang teknik sipil.

Jayapura, Mei 2023
Penulis

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL.....	I
LEMBAR PERSETUJUAN.....	II
LEMBAR PENGESAHAN.....	III
KATA PENGANTAR.....	IV
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR TABEL.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	XIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Tinjauan Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Manfaat Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BABA II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	6
2.1.1 Pengertian DAS.....	6
2.1.2 PEngertian Sungai.....	7
2.1.3 BAgian – bagian Sungai.....	9
2.1.4 Type Sungai.....	10
2.2 Pengertian Banjir.....	12
2.2.1 Jenis – jenis Banjir.....	13
2.2.2 Penyebab Banjir.....	14
2.2.3 Cara Pencegahan Banjir.....	15
2.3 Pengertian Hidrologi.....	16
2.4 Analisa Hidrologi.....	17
2.4.1 Analisa Data Frekuensi Data Hidrologi.....	17
2.4.2 Analisa Frekuensi Curah Hujan.....	18
2.4.3 Waktu Konsentrasi (Tc).....	34

2.4.4	Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu.....	37
2.4.5	Cara Memilih Metode.....	39
2.4.6	Hujan Efektif.....	40
2.4.7	Daerah Tangkapan Hujan (<i>Catchment Area</i>).....	43
2.4.8	Analisa Intensitas Hujan.....	44
2.4.9	Hujan dan Limpasan.....	45
2.4.10	Debit Air Hujan/Limpasan.....	46
2.5	Pengertian Kolam Retensi.....	47
2.5.1	Fungsi Kolam Retensi.....	47
2.5.2	Tipe – tipe Kolam Retensi.....	48
2.5.3	Tahapan Pelaksanaan Kolam Retensi.....	52
2.5.4	Hal – hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Perencanaan Kolam Retensi.....	52
2.5.5	Sistem Operasi Kolam Retensi.....	53
2.5.6	Saran Untuk Pengendalian Banjir.....	53
BAB III	METODE PENELITIAN.....	54
3.1	Pengumpulan Data.....	54
3.1.1	Data Primer.....	54
3.1.2	Data Sekunder.....	54
3.2	Lokasi Penelitian.....	54
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1	Kondisi Topografi.....	56
4.2	Tata Guna Lahan.....	57
4.3	Daerah aliran Sungai.....	58
4.4	Analisa Hidrologi.....	58
4.4.1	Distribusi Normal.....	63
4.4.2	Distribusi Gumbel.....	65
4.4.3	Distribusi Log Normal.....	69
4.4.4	Distribusi Log Pearson III.....	73
4.4.5	Perhitungan Curah Hujan Efektif Sungai Acai.....	85
4.4.6	Perhitungan Curah Hujan Sungai Acai.....	89

4.4.7	Distribusi Hujan Efektif Sungai Acai.....	90
4.4.8	Perhitungan Curah Hujan Efektif Sungai Siborgonyi....	95
4.4.9	Perhitungan Intensitas Curah Hujan Sungai Siborgonyi..	98
4.4.10	Distribusi Hukan Efektif Sungai Siborgonyi.....	100
4.4.11	Metode Rasional Sungai Acai.....	105
4.4.12	Metode Rasinal Sungai Siborgonyi.....	107
4.4.13	Perhitungan HSS NAKAYASU Sungai Acai.....	109
4.4.14	Perhitungan HSS NAKAYASU Siborgonyi.....	128
4.5	Hasil Pengukuran Sungai Acai.....	147
4.6	Hasil Pengukuran Sungai Siborgonyi	154
4.7	Perencanaan Kolam Retensi	161
4.7.1	Pengoperasian dan Pemeliharaan Kolam Retensi	161
4.7.2	Perhitungan lebar pintu sungai Acai	162
4.7.3.	Perhitungan lebar pintu sungai Siborgonyi	163
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	165
5.1.	Kesimpulan	165
5.2.	Saran	166
Daftar Pustaka		167
Lampiran		168

Daftar Tabel

Tabel 2.1. Parameter Statistik	18
Tabel 2. 2 Probabilitas kumulatif distribusi normal standar dengan $z (+)$	20
Tabel 2 . 3 Probabilitas kumulatif distribusi normal standar dengan $z (-)$	21
Tabel 2. 4 Nilai reduced variate (Y_T) sebagai fungsi periode ulang	24
Tabel 2 .5 Reduksi Rata-Rata (Reduced Mean, Y_n)	25
Tabel 2.6 Selisih Reduksi Standard (Reduced Standard Deviation, S_n)	25
Tabel 2.7. Nilai koefisien kemencengan C_s	27
Tabel 2.8 Angka Kekasaran Permukaan	33
Tabel 2.9 koefisien pengaliran (C) untuk metode rasional	34
Tabel 2. 10. Nilai koefisien Kekasaran Manning	36
Tabel 2.11. Cara Memilih Metode Curuh Hujan	40
Tabel 2.12 Nilai CN untuk berbagai jenis tata guna lahan	41
Tabel 4.1 Data Curah Hujan	58
Tabel 4.2 Data curah hujan harian maksimum (CHH_{max})	60
Tabel 4.3 Perhitungan parameter hujan	61
Tabel 4.4 Nilai Distribusi Gumbel Y_T	65
Tabel 4.5 Perhitungan Distribusi Log Normal	69
Tabel 4.6 Faktor Frekuensi K Untuk Distribusi Log Person Tipe III dengan Koefisien Skewness (C_s) Positif	73
Tabel 4.7 Tabel Rekapitulasi Perhitungan	80
Tabel 4.8 Syarat Distribusi Yang Harus Dipenuhi	80
Tabel 4.9 Nilai kritis Uji Kolmogorov – Smirnov	81

Tabel 4.10 Perhitungan Uji Kesesuaian Distribusi Log Pearson Tipe III (Metode Smirnov dan Kolmogorof)	82
Tabel 4.11 Perhitungan Chi Square	83
Tabel 4.12 Sebaran Hujan	84
Tabel 4.13 Sebaran Hujan Jam – jaman	84
Tabel 4.14 Nilai Hujan Jam – jaman	84
Tabel 4.15 Perhitungan Curah Hujan Netto	85
Tabel 4.16 Perhitungan Curah Hujan Netto Jam – jaman	85
Tabel 4.17 Rekapitulasi perhitungan CN, S, dan Pe tiap kondisi	88
Tabel 4.18 Perhitungan Intensitas Hujan Curah Hujan	89
Tabel 4.19 Rekapitulasi Nilai Pe Tiap Kondisi Sungai Acai	90
Tabel 4.20 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 2 tahun Sungai Acai	90
Tabel 4.21 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 5 tahun Sungai Acai	91
Tabel 4.22 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 10 tahun Sungai Acai	92
Tabel 4.23 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 25 tahun Sungai Acai	92
Tabel 4.24 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 50 tahun Sungai Acai	93
Tabel 4.25 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 100 tahun Sungai Acai	94
Tabel 4.26 Rekapitulasi perhitungan CN, S, dan Pe tiap kondisi Sungai Siborgonyi	98

Tabel 4.27 Perhitungan Intensitas Hujan Curah Hujan Sungai Siborgonyi	99
Tabel 4.28 Rekapitulasi Nilai Pe Tiap Kondisi Sungai Siborgonyi	100
Tabel 4.29 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 2 tahun Sungai Siborgonyi	100
Tabel 4.30 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 5 tahun Sungai Siborgonyi	101
Tabel 4.31 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 10 tahun Sungai Siborgonyi	102
Tabel 4.32 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 25 tahun Sungai Siborgonyi	102
Tabel 4.33 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 50 tahun Sungai Siborgonyi	103
Tabel 4.34 Perhitungan Distribusi Hujann Efektif Periode 100 tahun Sungai Siborgonyi	104
Tabrl 4.35 Rekapitulasi perhitungan nilai It dalam table Sungai Acai	106
Tabel 4.36 Rekapitulasi perhitungan nilai QT dalam table Sungai Acai	107
Tabrl 4.37 Rekapitulasi perhitungan nilai It dalam table Sungai Siborgonyi	108
Tabel 4.38 Rekapitulasi perhitungan nilai QT dalam table Sungai Siborgonyi..	109
Tabel 4.39 Perhitungan Qawal dan Qkoreksi Sungai Acai	112
Tabel 4.40 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 2 Tahun Sungai Acai	114
Tabel 4.41 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 5 Tahun Sungai Acai	116
Tabel 4.42 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 10 Tahun Sungai Acai	118

Tabel 4.43 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 25 Tahun Sngai Acai	120
Tabel 4.44 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 50 Tahun Sungai Acai	122
Tabel 4.45 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 100 Tahun Sngai Acai	124
Tabel 4.46 Rekapitulasi Hidrograf Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu Periode Ulang T (Tahun) Sungai Acai	126
Tabel 4.47 Perbandingan antara Metode Rasional danHSS Nakayasu Sungai Acai	128
Tabel 4.48 Perhitungan Qawal dan Qkoreksi Sungai Siborgonyi	131
Tabel 4.49 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 2 Tahun Sungai Siborgonyi	133
Tabel 4.50 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 5 Tahun Sungai Siborgonyi	135
Tabel 4.51 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 10 Tahun Sungai Siborgonyi	137
Tabel 4.52 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 25 Tahun Sungai Siborgonyi	139
Tabel 4.53 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 50 Tahun Sungai Siborgonyi	141
Tabel 4.54 Hidrograf Satuan Banjir Rencana Metode Nakayasu Debit Periode Ulang 100 Tahun Sungai Siborgonyi	143
Tabel 4.55 Rekapitulasi Hidrograf Debit Banjir Rencana Metode Nakayasu Periode Ulang T (Tahun) Sungai Siborgonyi	145

Tabel 4.56 Perbandingan antara Metode Rasional dan HSS Nakayasu Sungai Siborgonyi	147
Tabel 4.57 Analisa Hidrolika Sungai Acai	150
Tabel 4.58 perhitungan Debit limpasan STA 0 + 000 sungai Acai	153
Tabel 4.59 perhitungan Debit limpasan STA 1 + 000 sungai Acai	153
Tabel 4.60 perhitungan Debit limpasan STA 2 + 000 sungai Acai	154
Tabel 4.61 Analisa Hidrolika Sungai Siborgonyi	157
Tabel 4.62 perhitungan limpasan STA 0 + 000 sungai Siborgonyi	160
Tabel 4.63 perhitungan limpasan STA 1 + 000 sungai Siborgonyi	160
Tabel 4.64 perhitungan limpasan STA 2 + 000 sungai Siborgonyi	161

Daftar Gambar

Gambar 2.1. Penjelasan dari punggung gunung.....	6
Gamba 2.2. Daerah aliran sungai (DAS), Triatmodjo (2008).....	7
Gambar 2.3 Ruas sungai.....	8
Gambar 2.4 Peta rawan banjir kota jayapura.....	13
Gambar 2.5 Siklus Hidrologi.....	17
Gambar 2.6 Garis Isohiet.....	29
Gambar 2.7 Metode Poligon thiessen.....	30
Gambar 2.8 Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu.....	39
Gambar 2.9. Batas Daerah Aliran Sungai.....	44
Gambar 2.10 Kolam Retensi Tipe di Samping Badan Sungai.....	48
Gambar 2.11 Kolam Retensi di Dalam Badan Sungai.....	50
Gambar 2.12 Kolam Retensi Tipe Storage Memanjang.....	51
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian.....	54
Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian.....	55
Gambar 4.1. Peta Topografi Distrik Abepura.....	56
Gambar 4.2. sub das Acai dan Siborgonyi.....	58
Gambar 4.3 Grafik Intensitas Curah Hujan Sungai Acai.....	90
Gambar 4.4 Grafik Distribusi Hujan Efektif 2 Tahun Sungai Acai.....	91
Gambar 4.5 Grafik Distribusi Hujan Efektif 5 Tahun Sungai Acai.....	91
Gambar 4.6 Grafik Distribusi Hujan Efektif 10 Tahun Sungai Acai.....	92
Gambar 4.7 Grafik Distribusi Hujan Efektif 25 Tahun Sungai Acai.....	93
Gambar 4.8 Grafik Distribusi Hujan Efektif 50 Tahun Sungai Acai.....	93
Gambar 4.9 Grafik Distribusi Hujan Efektif 100 Tahun Sungai Acai.....	94

Gambar 4.10 Grafik Garis Hujan Efektif Sungai Acai.....	94
Gambar 4.11 Grafik Intensitas Curah Hujan Sungai Siborgonyi.....	100
Gambar 4.12 Grafik Distribusi Hujan Efektif 2 Tahun Sungai Siborgonyi.....	101
Gambar 4.13 Grafik Distribusi Hujan Efektif 5 Tahun Sungai Siborgonyi.....	101
Gambar 4.14 Grafik Distribusi Hujan Efektif 10 Tahun Sungai Siborgonyi...	102
Gambar 4.15 Grafik Distribusi Hujan Efektif 25 Tahun Sungai Siborgonyi....	103
Gambar 4.16 Grafik Distribusi Hujan Efektif 50 Tahun Sungai Siborgonyi....	103
Gambar 4.16 Grafik Distribusi Hujan Efektif 100 Tahun Sungai Siborgonyi..	104
Gambar 4.18 Grafik Garis Hujan Efektif Sungai Siborgonyi.....	104
Gambar 4.19 HSS Nakayasu dan yang Terkoreksi.....	113
Gambar 4.20 Hodrograf HSS Nakayasu Sungai Acai.....	127
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan M. Rasional dan M. Nakayasu Sungai Acai	128
Gambar 4.22 HSS Nakayasu dan yang Terkoreksi Sungai Siborgonyi.....	132
Gambar 4.23 Hodrograf HSS Nakayasu Sungai Siborgonyi.....	146
Gambar 4.24 Grafik Perbandingan M. Rasional dan M. Nakayasu Sungai Siborgonyi.....	147
Gambar 2.25 Long Section Sungai Acai	149
Gambar 4.26 Cross-sections STA 0 + 000 Sungai Acai	151
Gambar 4.27 Cross-sections STA 1 + 000 Sungai Acai	15
Gambar 4.28 Cross-sections STA 2 + 000 Sungai Acai	152
Gambar 4.29 profile permukaan air Sungai Acai	152
Gambar 4.30 profile plot Sungai Acai	153
Gambar Long 4.31 Section Sungai Siborgonyi	156

Gambar 4.32 Cross-sections STA 0 + 000 Sungai Siborgonyi	158
Gambar 4.33 Cross-sections STA 1 + 000 Sungai Siborgonyi	158
Gambar4.34 Cross-sections STA 2 + 000 Sungai Siborgonyi	159
Gambar 4.35 profile permukaan air Sungai Siborgonyi	159
Gambar 4.36 profile plot Sungai Siborgonyi	160
Gambar 4.37 Rencana Kolam Retensi	164
Gambar 4.38 Penampang Kolam Retensi	164
Gambar 4.39 Rencana Lokasi Kolam Retensi	164