

SKRIPSI

**EVALUASI KAPASITAS TAMPUNGAN SUNGAI TAPIN
SETELAH PEMBANGUNAN BENDUNGAN TAPIN
MENGUNAKAN *SOFTWARE* HEC-RAS 5.0.7**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat



Oleh:

Dwi Surya Saputri

NIM. 2010811220008

Dosen Pembimbing:

Noordiah Helda, S. T., M. Sc.

NIP. 19760901 200501 2 003

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
BANJARBARU
2024**

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
Evaluasi Kapasitas Tampung Sungai Tapin Setelah Pembangunan
Bendungan Tapin Menggunakan Software HEC-RAS 5.0.7

Oleh


Dwi Surya Saputri (2010811220008)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 28 Juni 2024 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji:

Ketua : Dr. Eng. Maya Amalia, ST, M. Eng.
NIP. 197606222005012002



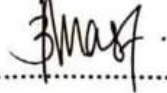
.....

Anggota 1 : Ulfa Fitriati, S.T., M.Eng.
NIP. 198109222005012003




.....

Anggota 2 : Elma Sofia, S.T., M.T.
NIP. 199306172019032024



.....

Pembimbing Utama : Noordiah Helda, S.T., M.Sc
NIP. 197609012005012003



.....

Banjarbaru, 18 JUL 2024

Diketahui dan disahkan oleh:


Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM



.....

Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,



.....

Dr. Muhammad Arsvad S.T., M.T.
NIP. 197208261998021001

EVALUASI KAPASITAS TAMPUNGAN SUNGAI TAPIN SETELAH PEMBANGUNAN BENDUNGAN TAPIN MENGUNAKAN *SOFTWARE* HEC-RAS 5.0.7

Dwi Surya Saputri¹, Noordiah Helda²

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat

Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714

E-mail : [1dwisuryya@gmail.com](mailto:dwisuryya@gmail.com); [2noordiah.helda@ulm.ac.id](mailto:noordiah.helda@ulm.ac.id)

ABSTRAK

Banjir merupakan peristiwa yang terjadi ketika air menggenangi lahan yang kering atau ketika aliran sungai melebihi kapasitas tampungnya. Banjir dan tampungan sungai memiliki hubungan yang sangat erat, karena tampungan sungai merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi potensi terjadinya banjir. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNBP), di tahun 2021 terjadi banjir di Tapin yang dipicu oleh curah hujan dengan intensitas yang tinggi. Untuk menganalisa kapasitas tampung Sungai Tapin perlu adanya pemodelan hidraulika berupa aplikasi HEC-RAS untuk memberi gambaran terhadap kemampuan sungai dalam menampung banjir, terutama setelah pembangunan Bendungan Tapin. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis besar debit banjir rencana berdasarkan analisa hidraulika menggunakan aplikasi HEC-RAS 5.0.7.

Pada penelitian ini menggunakan data sekunder, untuk data sekunder yang digunakan yaitu data *Digital Elevation Model* (DEM), data hujan satelit *Global Precipitation Measurement* (GPM) dan data *Cross Section*. Metode yang digunakan untuk analisa perhitungan yaitu metode Hidograf Satuan Sintetis Nakayasu.

Berdasarkan hasil analisa hidraulika menunjukkan bahwa debit maksimum banjir yang terjadi sebelum pembangunan bendungan Tapin kala ulang 2, 5, 10, 20, 25, 50, dan 100 tahun adalah sebesar 202,07 m³/s, 288,47 m³/s, 343,60m³/s, 401,87 m³/s, 418,33 m³/s, 467,36 m³/s, dan 520,13 m³/s. Sedangkan debit maksimum banjir yang terjadi setelah pembangunan bendungan Tapin kala ulang 2, 5, 10, 20, 25, 50, dan 100 tahun adalah sebesar 147,15 m³/s, 187,32 m³/s, 189,43m³/s, 203,04 m³/s, 211,70 m³/s, 299,08 m³/s, dan 316,69 m³/s.

Kata kunci: Debit Banjir, Kapasitas Tampungan, Data Satelit GPM, dan HEC-RAS 5.0.7

EVALUATION OF TAPIN RIVER RESERVOIR CAPACITY AFTER THE CONSTRUCTION OF THE TAPIN DAM USING HEC-RAS 5.0.7 SOFTWARE

Dwi Surya Saputri¹, Noordiah Helda²

Civil Engineering Study Program, Lambung Mangkurat University
Jl. Jenderal Achmad Yani Km 35,5 Banjarbaru, Kalimantan Selatan – 70714
E-mail: ¹dwisuryya@gmail.com; ²noordiah.helda@ulm.ac.id

ABSTRACT

Flooding is an event that occurs when water inundates dry land or when the flow of a river exceeds its carrying capacity. Floods and river reservoirs have a very close relationship, because river reservoirs are one of the factors that can affect the potential for flooding. According to the National Disaster Management Agency (BNBP), in 2021 there was a flood in Tapin triggered by high-intensity rainfall. To analyze the carrying capacity of the Tapin River, it is necessary to have hydraulic modeling in the form of the HEC-RAS application to give an idea of the river's ability to accommodate floods, especially after the construction of the Tapin Dam. This study aims to analyze the size of the planned flood discharge based on hydraulic analysis using the HEC-RAS 5.0.7 application.

In this study, secondary data is used, for the secondary data used, namely Digital Elevation Model (DEM) data, Global Precipitation Measurement (GPM) satellite rainfall data and Cross Section data. The method used for calculation analysis is the Hidograf method of the Nakayasu Synthetic Unit.

Based on the results of hydraulic analysis, it was shown that the maximum flood discharge that occurred before the construction of the Tapin dam at the time of 2, 5, 10, 20, 25, 50, and 100 years was 202.07 m³/s, 288.47 m³/s, 343.60 m³/s, 401.87 m³/s, 418.33 m³/s, 467.36 m³/s, and 520.13 m³/s. Meanwhile, the maximum flood discharge that occurred after the construction of the Tapin dam in the 2, 5, 10, 20, 25, 50, and 100 years period was 147.15 m³/s, 187.32 m³/s, 189.43 m³/s, 203.04 m³/s, 211.70 m³/s, 299.08 m³/s, and 316.69 m³/s.

Keywords: Flood Discharge, Reservoir Capacity, GPM Satellite Data, and HEC-RAS 5.0.7

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Segala syukur terpanjatkan hanya untuk Allah SWT, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya jualah sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan tepat waktu. Shalawat serta salam juga untuk junjungan umat, Nabi Besar Muhammad SAW. Harapan dan doa pun terucap, semoga kita dapat memperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat.

Tugas akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, dengan judul “Evaluasi Kapasitas Tampung Sungai Tapin setelah Pembangunan Bendungan Tapin Menggunakan *Software* HEC-RAS 5.0.7”.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini berkat doa restu dan dukungan banyak pihak, untuk itu penyusun mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang tua saya dan seluruh keluarga besar yang tiada henti memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan selama kuliah hingga selesainya penyusunan tugas akhir ini.
2. Ibu Noordiah Helda, S.T., M.Sc. selaku pembimbing tugas akhir yang dengan penuh perhatian dan kesabaran telah mengarahkan serta membimbing untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
3. Pihak Balai Wilayah Sungai Kalimantan III yang telah memberikan data untuk bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S. T., M. T. selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
6. Dosen-dosen Teknik Sipil dan staff Prodi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu sebagai modal dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas segala bantuan untuk memudahkan menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa tugas akhir ini masih belum sempurna baik dari segi bahasa, teknik penulisan maupun dari segi keilmuannya. Oleh karena itu, dengan segala ketulusan dan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca demi kesempurnaan tugas akhir ini di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat memperkaya ilmu. Amin Ya Rabbal' Alamin.

Banjarbaru, 2024

Dwi Surya Saputri

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian	2
1.5. Batasan Masalah.....	3
1.6. Lokasi Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Sungai.....	4
2.2. Kapasitas Tampungan	4
2.3. Analisa Hidrologi	5
2.3.1. Curah Hujan	5
2.3.2. Pemeriksaan Data Hujan Satelit.....	5
2.3.3. Analisa Frekuensi	9
2.3.4. Pengujian Kecocokan Distribusi	11
2.3.5. Intensitas Curah Hujan.....	12
2.3.6. Hubungan Hujan Limpasan.....	13

2.3.7. Hidrograf Aliran	13
2.3.8. Hidrograf Satuan	14
2.3.9. Hidrograf Satuan Sintetis (HSS)	14
2.4. Data Satelit <i>Global Precipitation Measurement</i> (GPM)	16
2.5. Analisa Hidraulika	17
2.6. ArcGIS	17
2.7. HEC-RAS	17
2.8. Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Lokasi Penelitian	21
3.2. Data Perancangan	21
3.3. Bagan Alir Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Analisa Data Curah Hujan	24
4.1.1. Data Curah Hujan	24
4.1.2. Uji Data Curah Hujan Satelit	26
4.1.3. Analisa Frekuensi Data Curah Hujan	29
4.1.4. Uji Chi Kuadrat	30
4.1.5. Uji Smirnov-Kolmogorov	31
4.1.6. Kesimpulan Hasil Perhitungan Analisa Frekuensi	32
4.2. Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu	33
4.3. Pemodelan Hidraulika Menggunakan HEC-RAS 5.0.7	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	43
5.1. Kesimpulan	43
5.2. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Curah Hujan Harian Maksimum DAS Bendungan Tapin	24
Tabel 4.2. Rekapitulasi Hasil Uji Data Satelit GPM.....	28
Tabel 4.3. Pengambilan Jenis Distribusi	32
Tabel 4.4. Hasil Analisis Perhitungan Curah Hujan Rancangan	33
Tabel 4. 5 Tabel Hasil Pemodelan Unsteady Flow HEC-RAS 5.0.7	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2. Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu	15
Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian	22
Gambar 3.2. Bagan Alir Penelitian	23
Gambar 4.1. Pembagian grid GPM berdasarkan DAS di Kalimantan Selatan	25
Gambar 4.2. Unit HSS Nakayasu Sub DAS Tapin	34
Gambar 4.3. Grafik Hidrograf Banjir Rencana Kala Ulang Sub DAS Tapin	35
Gambar 4.4. Aplikasi HEC-RAS 5.0.7	36
Gambar 4.5. Membuat New Project.....	36
Gambar 4.6. Menu Edit Geometri Data	37
Gambar 4.7. Pengisian data bendungan pada storage area dan inline structure ...	37
Gambar 4.8. Skema Geometri Sungai Tapin.....	38
Gambar 4.9. Penampang Melintang Sungai Tapin.....	39
Gambar 4.10. Data Kondisi Batas Hulu dan Hilir	39
Gambar 4.11. Running Unsteady analysis	40
Gambar 4.12. Profil Muka Air Sungai Tapin Q100 Tahun = 316,69 m ³ /s	41