

SKRIPSI

**EVALUASI PERKUATAN TEBING SUNGAI
DITINJAU DARI ASPEK HIDROLOGI DAN HIDRAULIKA
DESA MAUYA KECAMATAN HALONG KABUPATEN BALANGAN**

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

Oleh:

Nur Jannah

NIM. 1910811120009

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**

2024

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL
Evaluasi Perkuatan Tebing Sungai ditinjau dari Aspek Hidrologi dan Hidraulika
Desa Mauya Kecamatan Halong Kabupaten Balangan

Oleh
Nur Jannah (1910811120009)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 9 Januari 2024 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Dr. Eng. Ir. Maya Amalia, S.T., M.Eng.
NIP. 19820503 200501 2 001
Anggota 1 : Dr. Nilna Amal, S.T., M.Eng.
NIP. 19760622 200501 2 002
Anggota 2 : Eddy Nashrullah, S.T., M.T.
NIP. 19910708 202203 1 005
Pembimbing Utama : Noordiah Helda, S.T., M.Sc.
NIP. 19760901 200501 2 003



Banjarbaru,

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Sipil,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

**Evaluasi Perkuatan Tebing Sungai
ditinjau dari Aspek Hidrologi dan Hidraulika
Desa Mauya Kecamatan Halong Kabupaten Balangan**

Nur Jannah¹, Noordiah Helda²

Program Studi S-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat

Jalan Jenderal A. Yani Km. 36 Banjarbaru

Telp. (0511) 47738568-4781730 Fax. (0511) 4781730

email: eun.nurjannah@gmail.com

ABSTRAK

Sungai adalah sumber air mengalir yang berasal dari hulu ke hilir. Sungai memiliki kecepatan aliran yang relatif cepat pada tikungan dan penyempitan yang disebabkan dari morfologi sungai tersebut. Aliran air yang kuat dan mengalir dalam kurun waktu yang panjang dapat menyebabkan erosi pada tebing. Pada tebing desa Mauya untuk mencegah kerusakan tebing yang berkelanjutan maka dibuat perkuatan tebing sungai berupa bronjong. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perkuatan tebing yang telah dibangun di desa Mauya dengan meninjau aspek hidrologi dan hidraulika.

Pengumpulan data curah hujan untuk analisis hidrologi adalah dengan menggunakan data curah hujan harian berbasis satelit GsMAP (*Global satellite Mapping of Precipitation*). Pada penelitian ini dilakukan pengukuran secara langsung kecepatan aliran secara horisontal dan vertikal pada bagian sungai Desa Mauya menggunakan alat pelampung dan *current meter*. Pada analisis hidrologi untuk memperoleh debit banjir rancangan kala ulang 5, 10, 20 dan 25 tahun menggunakan metode HSS Nakayasu Sedangkan pada analisis hidraulika, untuk mendapatkan kecepatan vertikal digunakan metode satu titik pada semua cross section, kecuali pada Pias 3 bagian tengah (C). Perhitungan debit sungai secara hidraulika menggunakan metode *Mid Section Area*.

Dari hasil perhitungan analisis hidrologi menggunakan metode Nakayasu dengan $t = 6$ jam didapatkan hasil debit banjir rencana maksimum periode ulang 5 tahun sebesar $3.16 \text{ m}^3/\text{dtk}$, 10 tahun sebesar $3.93 \text{ m}^3/\text{dtk}$, 20 tahun sebesar $4.96 \text{ m}^3/\text{dtk}$, dan 25 tahun sebesar $5.20 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Analisis hidraulika didapatkan debit normal sebesar $1.66 \text{ m}^3/\text{dtk}$ dan debit maksimum desain sebesar $88.11 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Dari hasil perbandingan debit maksimum desain yang didapatkan menggunakan tinggi maksimum perkuatan tebing yang sudah dibangun lebih besar dari debit banjir maksimum sehingga dapat dinyatakan bahwa perkuatan tebing sungai di desa Mauya aman dari analisis hidrologi dan hidraulikanya

Kata kunci: Perkuatan tebing, Hidrologi, Hidraulika, dan Hidrometri.

Evaluation of River Bank Protection
In terms of Hydrological and Hydraulics Aspects
Mauya Village, Halong District, Balangan Regency

Nur Jannah¹, Noordiah Helda²

Lambung Mangkurat University, Faculty of Engineering, Civil Engineering
Jalan Jenderal A. Yani Km. 36 Banjarbaru
Telp. (0511) 47738568-4781730 Fax. (0511) 4781730
email: eun.nurjannah@gmail.com

ABSTRACT

A river is a flowing water source from upstream to downstream. The river has a relatively fast flow speed at the bend and narrowing caused by the river's morphology. Strong water flow and flowing over a long period can cause erosion on the cliff. On the cliff of Mauya village, river cliff reinforcement is made in gabions to prevent continuous cliff damage. This research aims to evaluate the cliff reinforcement built in Mauya village by reviewing hydrological and hydraulics aspects.

Rainfall data collection for hydrological analysis uses GSMaP (Global Satellite Mapping of Precipitation) satellite-based daily rainfall data. In this study, direct measurement of horizontal and vertical flow velocity was carried out in the Mauya Village river section using a buoy and current meter. In the hydrological analysis to obtain the design flood discharge for the return period of 5, 10, 20 and 25 years using the Nakayasu HSS method, while in the hydraulics analysis, to obtain vertical velocity, the one-point method is used in all cross-sections, except in the middle of Pias 3 (C). Calculation of river discharge hydraulically using the Mid Section Area method.

From the results of the calculation of hydrological analysis using the Nakayasu method with $t = 6$ hours, the maximum planned flood discharge for the 5-year return period is $3.16 \text{ m}^3/\text{s}$, 10 years is $3.93 \text{ m}^3/\text{s}$, 20 years is $4.96 \text{ m}^3/\text{s}$, and 25 years is $5.20 \text{ m}^3/\text{s}$. Hydraulic analysis obtained an average discharge of $5.20 \text{ m}^3/\text{s}$. Hydraulic analysis obtained an average discharge of $1.66 \text{ m}^3/\text{s}$ and a maximum design discharge of $88.11 \text{ m}^3/\text{s}$. From the comparison of the maximum design discharge obtained using the maximum height of the cliff reinforcement that has been built, which is greater than the maximum flood discharge, it can be stated that the reinforcement of the riverbanks in Mauya village is safe from hydrological and hydraulic analysis.

Keywords: Cliff reinforcement, Hydrology, Hydraulics, and Hydrometry.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Segala puji syukur atas rahmat Allah SWT, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas berkat rahmat dan hidayah-Nya juga 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.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian Strata Satu (S1) pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru, dengan judul “Evaluasi Perkuatan Tebing Sungai ditinjau dari Aspek Hidrologi dan Hidraulika Desa Mauya Kecamatan Halong Kabupaten Balangan”.

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

1. Kepada Allah SWT. Dengan berkat dan rahmatnya saya diberikan ilmu dan hidayah sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Karena tanpa kekuatan dan berkahnya tiada daya dan upaya yang dapat saya lakukan.
2. Baginda besar Rasulullah SAW, yang membawa rahmat bagi seluruh alam. Menjadi cahaya penerang di kegelapan.
3. Orang tua saya Muhammad Atieq dan Sri Fatmy Hariyadi Yanti serta seluruh keluarga besar yang tiada henti memberikan kasih sayang, doa, dan dukungan selama kuliah hingga selesainya penyusunan skripsi ini
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan skripsi 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 skripsi ini.
6. Ibu Noordiah Helda, S.T., M.Sc. selaku pembimbing tugas akhir yang dengan penuh perhatian dan kesabaran telah mengarahkan serta membimbing untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik. .

7. Saudara kaka saya Nur Kholishah A.Md., adik saya Muhammad Al-Amin., dan adik kecil saya Az- Zahra Aulia.
8. Dosen-dosen Teknik Sipil dan staf Prodi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu sebagai modal dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Muhammad Hidayatul Azmi selaku teman yang mencarikan saya tim penelitian skripsi ini.
10. Tim penelitian saya Ade Brian Perdana, S.T., Bismi Abdillah, S.T., Mirwan Muhammad Rasyid, S.T, dan Syamsul Khair, S.T.
11. Sahabat saya Cindy Oktaviani Rachmansyah, Windy Ayundari Rahmah, S.T., Halimul Jariyah, S.T., Yulia Mardinnah, S.T., Eka Malinda S.T., Aulia Yasmi, Yulia Novianti, Muhammad Fikry Maulana, S.T., Muhammad Nooralamsyah.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas segala bantuan untuk memudahkan menyelesaikan tugas akhir in

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa Skripsi 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 Skripsi ini dimasa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua dan dapat memperkaya ilmu. Amin Ya Rabbal' Alamin.

Banjarbaru, Januari 2024

Nur Jannah

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR | vi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan..... | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 3 |
| 1.5 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.6 Lokasi Penelitian..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| 2.1 Sungai..... | 7 |
| 2.1.1 Arus Sungai | 10 |
| 2.1.2 Morfologi Sungai | 11 |
| 2.1.3 Teknik Sungai..... | 12 |
| 2.2 Hidrologi | 13 |
| 2.2.1 Analisis Hidrologi | 16 |
| 2.2.2 Analisa Frekuensi Curah Hujan | 16 |
| 2.2.3 Analisis Parameter Statistik | 17 |
| 2.2.4 Uji Kesesuaian Distribusi..... | 18 |
| 2.2.5 Debit Banjir Rancangan | 20 |

| | |
|--|-----------|
| 2.3 Hidrometri..... | 23 |
| 2.3.1 Analisis Hidraulika..... | 24 |
| 2.4 Penelitian Terdahulu..... | 25 |
| 2.4.1 Analisa Stabilitas Perkuatan Tebing Sungai Pada Hulu Sungai Amandit | 25 |
| 2.4.2 Perkuatan Tebing Menggunakan Bronjong Di Sungai Manikin | 26 |
| 2.4.3 Analisis Perlindungan Tebing Sungai Bah Bolon Sumatera Utara Menggunakan Blok Beton Segmental Dengan Perkuatan Geosintetik..... | 27 |
| 2.4.4 Pendampingan Perencanaan Revetment sebagai upaya Penanggulangan Bencana Longsor di Sungai Blorong – Kendal..... | 27 |
| 2.4.5 Perencanaan Perkuatan Tebing Di Sungai Jenelata Kabupaten Gowa..... | 28 |
| 2.4.6 Analisa Hidrologi Dan Hidrolika Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Kali Pacal Bojonegoro | 28 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... | 30 |
| 3.1 Lokasi Penelitian..... | 30 |
| 3.2 Pengumpulan Data | 30 |
| 3.3 Alat dan Bahan | 31 |
| 3.4 Hidrometri..... | 31 |
| 3.5 Prosedur Pengunduhan Data Hujan dari GSMaP | 33 |
| 3.6 Analisis Data dan Metode | 37 |
| 3.7 Bagan Alir Penelitian | 38 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 40 |
| 4.1 Analisis Sungai..... | 40 |
| 4.2 Analisis Hidrologi | 40 |
| 4.2.1 Curah Hujan Harian Maksimum | 40 |
| 4.2.2 Analisis Distribusi Frekuensi | 41 |
| 4.2.3 Uji Kesesuaian Distribusi..... | 46 |
| 4.2.4 Analisa Debit Banjir Rancangan | 49 |

| | |
|---------------------------------|----|
| 4.3 Analisis Hidrometri | 54 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN..... | 68 |
| 5.1 Kesimpulan | 68 |
| 5.2 Saran..... | 68 |
| DAFTAR PUSTAKA | 69 |
| LAMPIRAN..... | 73 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 4. 1 Data Curah Hujan Harian Maksimum..... | 41 |
| Tabel 4. 2 Perhitungan Parameter Statistik | 42 |
| Tabel 4. 3 Pemilihan Jenis Distribusi Berdasarkan Parameter Statistik..... | 43 |
| Tabel 4. 4 Analisis Frekuensi Curah Hujan dengan Distribusi Log Pearson III ... | 44 |
| Tabel 4. 5 Perhitungan Curah Hujan Rencana untuk Beberapa Kala Ulang..... | 46 |
| Tabel 4. 6 Perhitungan X^2 hitung pada Distribusi Log Pearson III | 47 |
| Tabel 4. 7 Pengujian Smirnov-Kolmogorov Distribusi Log Pearson III | 48 |
| Tabel 4. 8 Hasil Perhitungan Ordinat Nakayasu | 50 |
| Tabel 4. 9 Lengkung Hidrograf Nakayasu DAS di Desa Mauya..... | 51 |
| Tabel 4. 10 Hasil Perhitungan debit banjir rencana dengan $t = 6$ jam | 52 |
| Tabel 4. 12 Hasil Perhitungan di daerah A ke B | 58 |
| Tabel 4. 13 Hasil Perhitungan di daerah B ke C | 58 |
| Tabel 4. 14 Hasil Perhitungan di daerah C ke D | 59 |
| Tabel 4. 15 Hasil Perhitungan di daerah D ke E | 59 |
| Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Current Meter di Hulu (A)..... | 61 |
| Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Current Meter di Tengah (C) | 62 |
| Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Current Meter di Hilir (E)..... | 62 |
| Tabel 4. 19 Hasil Perhitungan Q rata-rata..... | 64 |
| Tabel 4. 20 Hasil Perhitungan Q_{max} desain | 66 |
| Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Jenis Debit | 67 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 1. 1 Kondisi Tebing Sungai Desa Mauya | 2 |
| Gambar 1. 2 Kondisi Tebing Sungai yang tergerus | 2 |
| Gambar 1. 3 Peta Lokasi Penelitian | 5 |
| Gambar 1. 4 Peta Lokasi Penelitian Desa Mauya | 6 |
| Gambar 2. 1 Contoh Sungai menurut jumlah airnya..... | 9 |
| Gambar 2. 2 Contoh Klasifikasi Sungai Menurut Pola Aliran..... | 10 |
| Gambar 2. 3 Hidrograf Satuan Sintetis Nakayasu | 21 |
| Gambar 2.4 Flowatch FL-03 Current Meter/Flow Meter | 24 |
| Gambar 2. 5 Metode Mid Setcion | 24 |
| Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian | 30 |
| Gambar 3. 2 Tampilan Laman Situs GSMaP | 33 |
| Gambar 3. 3 Langkah Registrasi Akun GSMaP..... | 34 |
| Gambar 3. 4 Username dan Password yang Didapatkan | 34 |
| Gambar 3. 5 Pilihan Menu Subset Data Download | 35 |
| Gambar 3. 6 Tab untuk Mengisikan Data | 35 |
| Gambar 3. 7 Tab Grafik Output Data Hujan | 36 |
| Gambar 3. 8 Tab Pengisian Username dan Password | 36 |
| Gambar 3. 9 Flowchart..... | 39 |
| Gambar 4. 1 Grafik Hidrograf Satuan Nakayasu Sungai Desa Mauya..... | 51 |
| Gambar 4. 2 Grafik Rekapitulasi Hidrograf Banjir Nakayasu $t = 6$ jam | 54 |
| Gambar 4. 3 Penampang Sungai Hulu, Tengah dan Hilir | 55 |
| Gambar 4. 4 Titik Survey Pengukuran Kecepatan Horizontal dengan Pelampung | 56 |
| Gambar 4. 5 Kedalaman Permukaan Air Di Sungai Desa Mauya 0.30 m | 60 |
| Gambar 4. 6 Sungai Sedang Dangkal Dasar Sungai Dapat Dilihat | 61 |
| Gambar 4. 7 Titik Survey Pengukuran Kecepatan Vertikal dengan Current Meter | 61 |
| Gambar 4. 8 Penampang Melintang Hilir (E) | 63 |