

TUGAS AKHIR

**ANALISA LAJU SEDIMENTASI VOLUME TAMPUNGAN WADUK
PADA BENDUNGAN KELAY DESA LONG BELIU, KECAMATAN
KELAY, KABUPATEN BERAU, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**



Disusun Oleh

ANGGA NOVELA HENDRA SAPUTRO

1810611054

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2025

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISA LAJU SEDIMENTASI VOLUME TAMPUNGAN WADUK
PADA BENDUNGAN KELAY DESA LONG BELIU, KECAMATAN
KELAY, KABUPATEN BERAU, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Meperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Study Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Diajukan Oleh:

ANGGA NOVELA HENDRA SAPUTRO

1810611054

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Nanang S. R., ST., MT., IPM

Adhitya Surya M., ST., MT.

NIDN : 0705047806

NIDN : 0727088701

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Taufan Abadi, ST., MT

Dr. Ir. Arief Althudien, ST., MT.

.NIDN : 0710096603

NIDN : 0725097101

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

ANALISA LAJU SEDIMENTASI VOLUME TAMPUNGAN WADUK PADA BENDUNGAN KELAY DESA LONG BELIU, KECAMATAN KELAY, KABUPATEN BERAU, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

Diperthankan dihadapan penguji Sidang Skripsi pada Sabtu 4 Januari 2025
diterima untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana
Teknik dalam program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Disusun Oleh:

ANGGA NOVELA HENDRA SAPUTRO

1810611054

Disahkan Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Nanang S. R., ST., MT., IPM

Adhitya Surya M., ST., MT.

NIDN : 0705047806

NIDN : 0727088701

Dosen/Penguji I

Dosen Penguji II

Taufan Abadi, ST., MT

Dr. Ir. Arief Alitudden, ST., MT.

NIDN : 0710096603

NIDN : 0725097101

**Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik**

**Mengetahui
Ketua Program Studi Teknik
Sipil**

Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM.

Irawati, ST., MT.

NIDN : 0010067301

NIDN : 0702057001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **ANGGA NOVELA HENDRA SAPUTRO**

Nim : 1810611054

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknok

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini dengan judul **"ANALISA LAJU SEDIMENTASI VOLUME TAMPUNGAN WADUK PADA BENDUNGAN KELAY DESA LONG BELIU, KECAMATAN KELAY, KABUPATEN BERAU, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR"**

Merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain, kecuali yang disebut dari sumber asli dan tercantum dalam daftar pustaka. Pertanyaan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila di kemudian hari terbukti terhadap plagiat dalam Tugas Akhir saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian pertanyaan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 16 Juli 2025

Yang membuat pernyataan



ANGGA NOVELA HENDRA S.

Nim : 1810611054

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah - Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini. Semoga hasil tulisan ini dapat bermanfaat bagi penulis maupoun pembaca. Tugas Akhir ini berjudul, **“ANALISA LAJU SEDIMENTASI VOLUME TAMPUNGAN WADUK PADA BENDUNGAN KELAY DESA LONG BELIU, KECAMATAN KELAY, KABUPATEN BERAU, PROVINSI KALIMANTAN TIMUR”** Tugas Akhir ini merupakan syarat untuk mendapatkan gelar sarjana (SI) pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Penulis juga mengucapkan terima kasih atas dukungan, bimbingan dan bantuanbaik secara moral maupun materil dari semua pihak. Oleh karena itu penulis sebagai penyusun Tugas Akhir mengucapkan terima kasih sebesar – besarnya kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah – Nya.
2. Kedua Orang Tua, beserta keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan moral, spiritual dan material.
3. Bapak Dr. Hanafi, M. Pd., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
5. Ibu Irawati, St., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Bapak Prof Dr. Ir. Nanang Saiful R., ST., MT., IPM., selaku Dosen Pembimbing utama Tugas Akhir yang telah memberikan waktu, bimbingan dan motivasi selama menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Bapak Adhitya Surya M., ST., MT., selaku Dosen Pembimbing kedua Tugas Akhir yang telah memberikan waktu, bimbingan dan motivasi selama menyelesaikan Tugas Akhir.
8. Seluruh dosen dan seluruh staf pengajar program studi teknik sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

9. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir yang tidak bisa penulis sebutkan semua.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa penelitian ini jauh dari sempurna, dengan penuh kesadaran penulis menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan yang ada pada penulisan Tugas Akhir ini, dan semoga bisa menjadi koneksi bersama untuk perbaikan selanjutnya, semoga Allah SWT senantiasa selalu meridhai kita semua, Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Jember, 29 Juli 2025

Angga Novela Hendra S.



DAFTAR IS

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	III
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
PERSEMBAHAN.....	v
MOTTO	Vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
II. Tinjauan Pustaka.....	3
2.1 Waduk.....	3
2.2 Sedimen.....	3
2.2.1 Pengertian Sedimen dan Sedimentasi	3
2.2.2 Proses Sedimen.....	4
2.2.3 Angkutan Sedimen (Transport Sedimen)	5
2.2.4 Mekanisme Pergerakan Sedimen	9
2.3 Karakteristik Sedimen	12
2.3.1 Gradasi.....	12
2.3.2 Ukuran butir sedimen.....	12
2.3.3 Bentuk butir sedimen.....	13
2.3.4 Volume dan berat jenis sedimen.....	13
2.4 Analisa Hidrologi.....	13
2.4.1 Curah Hujan Rata - Rata	13

2.4.2	Perhitungan Curah Hujan Sementara	15
2.4.3	Perhitungan Debit Rencana	17
2.4.4	HEC – HMS	21
2.5	Pengukuran Sedimen Melayang (<i>Suspended Load</i>).....	22
2.5.1	Metode Pengambilan Sampel Sedimen Melayang	23
2.5.2	Metode Pengukuran Konsentrasi Sedimen ditempat	26
2.6	Pengolahan Data Sedimen Melayang	26
2.7	Perhitungan sedimen dasar (<i>bed load</i>).....	28
III.	METODE PENELITIAN.....	33
3.1	Tempat dan Waktu Peneletian.....	33
3.2	Metodologi Penelitian.....	33
3.3	Metode Pengumpulan Data	34
3.4	Jenis dan Sumber Data	34
3.5	Tahap Penelitian	35
3.6	Flow Chart Penelitian	41
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
4.1	Analisa Hidrologi.....	42
4.2	Daerah Daerah Aliran Sungai (DAS) Kelay	42
4.3	Curah Hujan Maksimum.....	42
4.4	Areal Reduction Factor.....	43
4.5	Curah Hujan Recana.....	44
4.6	Distibusi Curah Hujan Metode Mononobe	45
4.7	Permodelan HEC – HMS.....	46
4.8	HSS Nakayasu.....	48
4.9	Perhitungan Sedimentasi	52
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1	Kesimpulan.....	55
5.2	Saran	55
	DAFTAR PUSTAKA.....	56
	LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Proses sedimen dasar	6
Table 2.2 Komponen komputasi dan model dalam HEC – HMS.....	21
Tabel 2.3 Metode simulasi yang digunakan untuk simulasi SubDAS	
Argoguroh dan Margatiga.....	22
Table 4.1 Data Curah Hujan Maksimum	43
Table 4.2 Hasil Pehitungan Reduction Factor.....	44
Table 4.3 Hasil Analisa Hujan Rencana Menggunakan Software	
Hydrognomon	45
Table 4.4 Intensitas Curah Hujan 24 Jam.....	45
Table 4.5 Hasil Perhitungan Parameter Masukan HEC – HMS.....	46
Table 4.6 Hasil Permodelan HEC – HMS Debit Rencana Kala Ulang	47
Table 4.7 Hasil Debit Banjir Rencana.....	48
Table 4.8 Hasil Perhitungan HSS Nakayasu	48
Table 4.9 Hasil Perhitungan Kala Ulang HSS Nakayasu.....	51
Table 4.10 Hasil Perhitungan Sedimentasi.....	52
Table 4.11 Perhitungan Rata – Rata Sedimen	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tampang panjang saluran dengan dasar grander (Mardjoken, 1987)	5
Gambar 2.2	Tampang panjang saluran dengan dasar grander (Mardjoken, 1987)	6
Gambar 2.3	Transpor sedimen dalam aliran air sungai (Asdak, 2014)	7
Gambar 2.4	Bagan mekanisme dan asal bahan sedimen (Mardjoken, 1987)	9
Gambar 2.5	Bentuk banjir lahar yang mengandung batu-batu (batu-batu besar berkonsentrasi di bagian depan dan kerikil ukuran kecil terdapat di bagian belakang aliran). (sumber: perbaikan dan pengaturan sungai, Suyono Sudarsono dan Masateru Tominaga, 2006)	10
Gambar 2.6	Progres gerakan sedimen dan perpindahan daerah pengendapan karena terjadinya perubahan muka air. (Sumber : Perbaikan dan Pengaturan Sungai, Suyono Sudarsono dan Masateru Tominaga, 2008)	11
Gambar 2.7	Hujan rerata metode thiessen	15
Gambar 2.8	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	18
Gambar 2.9	grafik nilai Ψ_D dan τ_c yang digunakan persamaan Dubois Ponce, 1989	32
Gambar 3.1	Lokasi Studi	33
Gambar 3.2	Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu	37
Gambar 3.3	Flow Chart Penelitian	41
Gambar 4.1	Peta Daerah Aliran Sungai (DAS) Kelay	42
Gambar 4.2	ARF Stasiun BMKG Tanjung Redeb	43
Gambar 4.3	Pemodelan HEC-HMS DAS Kelay	47
Gambar 4.4	Grafik HSS SCS	48
Gambar 4.5	Grafik Rating Curve Sedimen Sungai Kelay	53

