

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN CHECK DAM SUNGAI BESUK KOBOAN
DESA SUMBERWULUH KECAMATAN CANDIPURO
KABUPATEN LUMAJANG**



Disusun oleh :

**KI BAGUS ADI KUSUMA BANGSA
2010612002**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN CHECK DAM SUNGAI BESUK KOBOAN
DESA SUMBERWULUH KECAMATAN CANDIPURO
KABUPATEN LUMAJANG**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah*

Jember



Disusun oleh :

KI BAGUS ADI KUSUMA BANGSA

2010612002

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2024

**HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN CHECK DAM SUNGAI BESUK KOBOAN DESA
SUMBERWULUH KECAMATAN CANDIPURO
KABUPATEN LUMAJANG**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang diajukan oleh
Ki Bagus Adi Kusuma Bangsa
2010612002

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Riza, ST., MT., IPM
NIDN. 0705047806

Dosen Pembimbing II



Arief Alihudin, ST., MT.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 002126402

Dosen Penguji II



Adhitya Surya Manggala., ST., MT
NIDN. 0727088701

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR
PERENCANAAN CHECK DAM SUNGAI BESUK KOBOAN DESA
SUMBERWULUH KECAMATAN CANDIPURO
KABUPATEN LUMAJANG

Disusun oleh

Ki Bagus Adi Kusuma Bangsa
2010612002

Telah mempertanggungjawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi 01 Juli 2024 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM
NIDN. 0705047806

Dosen Pembimbing II



Arief Alihadin, ST., MT.
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



Ir. Pujo Priyono, MT
NIDN. 002126402

Dosen Penguji II



Adhitva Surya Manggala., ST., MT
NIDN. 0727088701

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM
NIDN. 0705047806

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil



Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM
NIDN. 0010067301

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ki Bagus Adi Kusuma Bangsa

NIM : 2010612002

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau karya orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 1 Juli 2024

Yang membuat pernyataan,




Ki Bagus Adi Kusuma Bangsa

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas kesehatan, rahmat dan hidayah yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan disertasi ini, karena salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana masih jauh dari sempurna. . Saya bangga telah mencapai titik ini. Hal ini akhirnya memungkinkan saya untuk berhasil menyelesaikan tugas terakhir ini.

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua, yang telah selalu memberikan do'a, semangat, motivasi, pengorbanan, nasihat serta kasih sayang yang tidak pernah henti sampai detik ini.
2. Istriku tercinta Fatmalia dan Putriku Keysa yang selalu memberikan dukungan dan semangat serta banyak hal dalam bertukar pikiran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan lancar.
3. Keluarga besar Dinas Pekerjaan Umum dan Tata Ruang Kabupaten Lumajang yang telah memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Dosen pembimbing Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM dan Arief Alihudien, S.T., M.T. atas bimbingan dan ilmunya yang sudah diajarkan.
5. Semua teman-teman Angkatan 2017 - 2021.
6. Dan Kepada semua teman-teman yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, saya persembahkan skripsi ini untuk kalian semua.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarokatuh.

Dengan segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT, sehingga dalam proses penyusunan Tugas Akhir dengan judul “PERENCANAAN CHECK DAM SUNGAI BESUK KOBOAN DESA SUMBERWULUH KECAMATAN CANDIPURO KABUPATEN LUMAJANG”. Tugas Akhir ini tersusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan sekaligus pertanggungjawaban akhir penulis sebagai mahasiswa jurusan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih ada kekurangan dan kesalahan, maka dari itu, penulis dengan penuh kerendahan hati mengharapkan dan menerima saran dan kritikan dari berbagai pihak untuk dijadikan bahan masukan dan evaluasi untuk perbaikan dan kesempurnaan penulisan Tugas Akhir ini.

Tugas ini dapat terselesaikan karena adanya kerja keras, tanggung jawab untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dan tidak terlepas dari do'a, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, serta kritik dan saran yang membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang mendalam dan tak terkira kepada :

1. Bapak Dr. Hanafi, M.Pd selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Nanang Saiful Rizal, ST., MT., IPM selaku dosen pembimbing, terima kasih banyak atas bimbingan yang telah diberikan dan kebijaksanaanya berkenan dalam membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. Bapak Arief Alihudien, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing terima kasih banyak atas bimbingan yang telah diberikan dan kebijaksanaanya berkenan dalam membimbing penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

6. Bapak Ir. Puji Priyono, MT selaku dosen penguji I, terima kasih banyak atas bimbingan, kritik dan sarannya untuk perbaikan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Aditya Surya Manggala, ST., MT selaku dosen penguji II, terima kasih banyak atas bimbingan, kritik dan sarannya untuk perbaikan Tugas Akhir ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember
9. Seluruh Staff Pengajaran Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Bagi Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan rasa terima kasih banyak atas doa dan dukungannya serta mohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga segala kebaikan, bantuan dan amal baik dari berbagai pihak tersebut diatas mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT dan penulis senantiasa berharap semoga Tugas Akhir yang dibuat ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

Jember, 1 Juli 2024

Penulis

Ki Bagus Adi Kusuma Bangsa

MOTTO

“Apa yang kamu mulai, harus kamu selesaikan”



DAFTAR ISI

JUDUL.....	
SAMPUL DEPAN	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
ABSTRAK.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 DAS.....	4
2.2 Siklus Hidrologi.....	6
2.3 Hujan	8
2.4 Pengukuran Curah Hujan.....	9
2.5 Pengujian Konsistensi.....	9

2.6	Penentuan Kawasan Hujan	10
2.7	Perhitungan Curah Hujan Rancangan.....	12
2.8	Analisa Distribusi Frekuensi	13
2.8.1	Distribusi Gumbel.....	14
2.8.2	Distribusi Pearson Type III.....	14
2.8.3	Distribusi Log Pearson Type III	14
2.9	Pengujian Distribusi Hujan.....	15
2.9.1	Uji Smirnov-Kolmogorov.....	15
2.9.2	Uji Chi – kuadrat (Chi Square).....	16
2.10	Analisa Curah Hujan Efektif	17
2.11	Perhitungan Hidrograf Debit Banjir Rencana	17
2.11.1	Presipitasi Model Specified Hyetograph	18
2.11.2	Volume Runoff Model SCS Curve Number (CN)	18
2.11.3	Direct Runoff Model SCS Unit Hydrograph.....	18
2.11.4	Baseflow Model Resesi Eksponensial.....	19
2.12	Pengertian Software Hydrognomon	19
2.13	Analisis Pengaruh Konsentrasi Sedimen.....	20
2.14	Pengertian Check Dam	20
2.15	Prosedur Perencanaan Teknis	21
2.15.1	Perencanaan peluap	22
2.15.2	Perencanaan Main Dam.....	24
2.16	Perencanaan Data Spasial dengan SIG	31
BAB III METODE PENELITIAN.....		33
3.1	Kerangka Konsep Penelitian	33

3.2	Hipotesis	33
3.3	Lokasi Studi	34
3.4	Metode Pengumpulan Data	34
3.4.1	Data Primer	34
3.4.2	Data Sekunder	35
3.5	Analisis Data	35
3.5.1	Analisis Data hidrologi	35
3.5.2	Analisis Sedimentasi pada Aliran DAS	35
3.5.3	Tahapan Hitungan Curah Hujan	36
3.5.4	Tahapan Perhitungan Debit Volume Banjir	38
3.6	Perencanaan Struktur bangunan Check Dam	38
3.6.1	Tahapan Perhitunagn Struktur Dam	38
3.7	Diagram Alir Penelitian	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		41
4.1	Lokasi Penelitian	41
4.2	Analisa Hidrologi	42
4.3	Perencanaan Check Dam	54
BAB V PENUTUP		82
5.1	Kesimpulan	82
5.2	Saran	82
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN		84

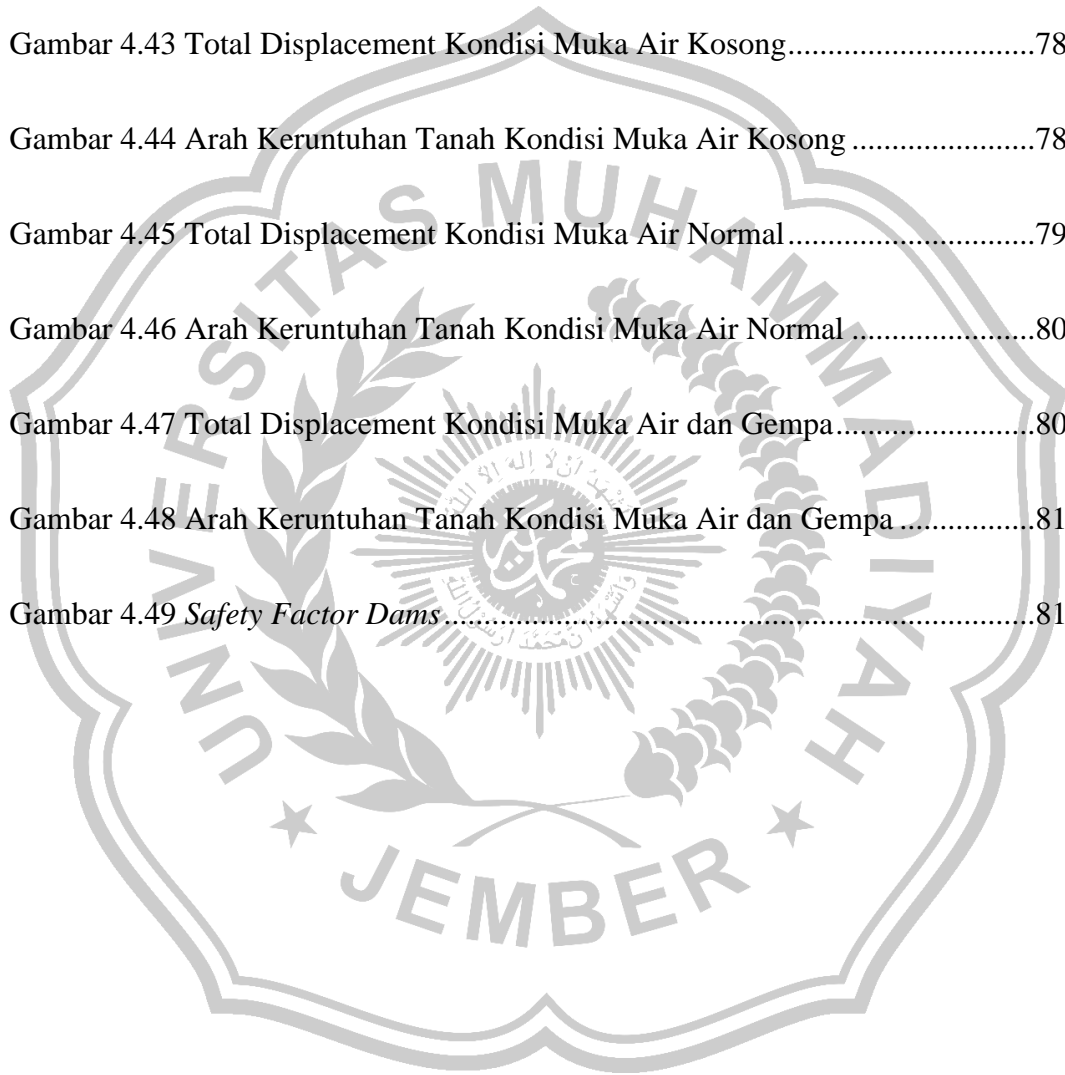
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus DAS (Sumber: Google, 2022).....	4
Gambar 2.2 Macam bentuk Das (Sumber: Google, 2022).....	6
Gambar 2.3 Siklus Hidrologi (Sumber: Google, 2022)	7
Gambar 2.4 Check Dam Gunung Merapi	21
Gambar 2.5 Rangkaian Check Dam.....	22
Gambar 2.6 Potongan Melintang Peluap	23
Gambar 2.7 Potongan Memanjang Peluap.....	23
Gambar 2.8 Grafik hubungan ϕ dengan Cm	26
Gambar 2.9 Grafik hubungan λ , η dan hx/h_0	26
Gambar 3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	33
Gambar 3.2 Gambar lokasi studi.....	34
Gambar 3.3 Gambar Lokasi Studi melintang.....	34
Gambar 3. 4 Peta Kontur Tanah.....	37
Gambar 3.5 Gambar Lokasi Check Dam pada DAS.....	38
Gambar 3.6 Diagram Alir Penelitian	40
Gambar 4.1 Lokasi Penelitian Ditinjau dari Aplikasi Google Earth.....	41
Gambar 4.2 Lokasi Penelitian Ditinjau Secara Langsung	41

Gambar 4.3 Penampang Sungai Besuk Koboan	42
Gambar 4.4 Polygon Thiessen Sub. DAS Rejali Menggunakan Google Earth	44
Gambar 4.5 Tampilan Data Curah Hujan Maksimum Tahun 2010-2021	45
Gambar 4.6 Tampilan Grafik Curah Hujan Maksimum	45
Gambar 4.7 Tampilan Grafik Metode Log-Pearson III	46
Gambar 4.8 Tampilan Setelah Memilih Metode Smirnov Kolmogorov	46
Gambar 4.9 Nilai Debit Hujan Rancangan dengan Kala Ulang 100 Tahun	47
Gambar 4.10 Tampilan Awal <i>Software HEC-HMS</i>	47
Gambar 4.11 membuat <i>sub basin creation tool</i> dan memberi nama pada sub basin	48
Gambar 4.12 Reach Creation Tool dan Nama Besuk Koboan	49
Gambar 4.13 Junction dan mengkoneksikan setiap icon	49
Gambar 4.14 Component Meteorologic Model Manager	50
Gambar 4.15 Data Control Specified Hyetograph	50
Gambar 4.16 Membuat Data Time Series	51
Gambar 4.17 membuat paired data dengan sub data stroge discharge functions	52
Gambar 4.18 Pola Distribusi Hujan Tiap Jam	52
Gambar 4.19 Simulasi Run	53
Gambar 4.20 Hasil Volume Debit Puncak	53

Gambar 4.21 Debit Desain dan Tinggi Jagaan.....	55
Gambar 4.22 Lebar Mercu Peluap	55
Gambar 4.23 Gaya-Gaya yang Bekerja	60
Gambar 4.24 Perhitungan Momen Kondisi Normal	61
Gambar 4.25 Jenis Tanah Dasar.....	62
Gambar 4.26 Gaya-Gaya yang Bekerja pada Debit banjir.....	64
Gambar 4.27 Perhitungan Momen untuk keadaan banjir.....	65
Gambar 4.28 Tampak Atas Check Dam Sumberwuluh.....	67
Gambar 4.29 Potongan A-A Check Dam Sumberwuluh.....	67
Gambar 4.30 Potongan B-B Check Dam Sumberwuluh.....	68
Gambar 4.31 Gambar Potongan Kolam Olak Dam	69
Gambar 4.32 Gaya yang bekerja pada dinding kolam olak dam	69
Gambar 4.33 Gaya yang bekerja pada pelat kolam olak dam.....	71
Gambar 4. 34 Gambar Momen yang terjadi pada bagian bawah dinding kolam olak dam.....	71
Gambar 4.35 Gambar Penulangan Kolam Olak Dam	72
Gambar 4.36 Kondisi Muka Air Kosong	74
Gambar 4.37 Kondisi Muka Air Normal	74
Gambar 4.38 Kondisi Muka Air Normal	75

Gambar 4.39 Analisa Menggunakan Medium Mesh	75
Gambar 4.40 Deformasi mesh berada pada nilai maksimum 0,7274 m	76
Gambar 4. 41 Deformasi mesh berada pada nilai maksimum 0,1689 m	76
Gambar 4.42 Deformasi mesh berada pada nilai maksimum 1,083 m	77
Gambar 4.43 Total Displacement Kondisi Muka Air Kosong.....	78
Gambar 4.44 Arah Keruntuhan Tanah Kondisi Muka Air Kosong	78
Gambar 4.45 Total Displacement Kondisi Muka Air Normal.....	79
Gambar 4.46 Arah Keruntuhan Tanah Kondisi Muka Air Normal	80
Gambar 4.47 Total Displacement Kondisi Muka Air dan Gempa.....	80
Gambar 4.48 Arah Keruntuhan Tanah Kondisi Muka Air dan Gempa	81
Gambar 4.49 <i>Safety Factor Dams</i>	81



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Parameter Faktor Distribusi.....	13
Tabel 2.2 Nilai Kritis (Do) <i>Smirnov Kolmogorov</i>	15
Tabel 2.3 Koefisien Pengaliran (C).....	17
Tabel 2.4 Tinggi Jagaan Berdasarkan Debit Rencana.....	24
Tabel 2.5 Gaya-Gaya untuk Keadaan Normal dan Banjir.....	24
Tabel 2.6 Tabel C.2 Penentuan Lebar Mercu.....	25
Tabel 2.7 Tabel C.5 Beberapa Nilai Koefisien Geser Tanah Dasar (sebagai acuan)	27
Tabel 2.8 Tabel C.4 Angka Keamanan Terhadap Geser yang Disarankan.....	28
Tabel 2.9 Daya Dukung Tanah.....	29
Tabel 2.10 Tabel C.3 Gaya yang bekerja pada bangunan penahan sedimen.....	30
Tabel 4.1 Curah Hujan Maximum	43
Tabel 4.2 Stasiun Hujan Sub.DAS Besuk Koboan	43
Tabel 4.3 Luas Area Poligon.....	44
Tabel 4.4 Data Tanah	73
Tabel 4.5 Data Dam	73