

TUGAS AKHIR
ANALISIS REMBESAN DAN STABILITAS
TUBUH BENDUNG WADUK GAJAH MUNGKUR

Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Guna Mencapai Gelar Sarjana Strata Satu
(S1) Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta



Disusun Oleh :

ZAVATA DELLAPENA

NIM: A0119054

PROGAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN (UTP) SURAKARTA
2023

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS REMBESAN DAN STABILITAS
TUBUH BENDUNG WADUK GAJAH MUNGKUR



Disusun Oleh:

ZAVATA DELLAPENA

NIMA0119054

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II


Erni Mulyandari, S.T., M.Eng.
NIDN:0613029001

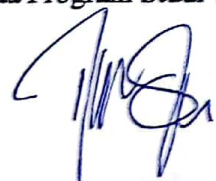

Reki Arbianto, S.T., M.Eng.
NIDN:0614048502

Diketahui Oleh:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil


DE Hartanto, S.T., M.Sc
NIDN: 0628117401


Herman Susila, S.T., M.T.
NIDN:06200997301



BERITA ACARA SIDANG PENDADARAN TUGAS AKHIR

Pada hari Selasa, 25 Juli 2023 jam 11.00 WIB, Secara langsung, tim penguji tugas akhir Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tunas Pembangunan, dengan susunan sebagai berikut :

Ketua	: Erni Mulyandari, S.T., M.Eng.	Dosen Pembimbing I	NIDN: 0613029001
Anggota	: 1 Reki Arbianto, S.T., M.Eng.	Dosen Pembimbing II	NIDN: 0614048502
	2 Sumina, S.T., M.T.	Dosen Penguji I	NIDN: 0611116901
	3 Suryo Handoyo, S.T., M.T.	Dosen Penguji II	NIDN: 0604087301

Telah menyelenggarakan sidang pendadaran tugas akhir bagi mahasiswa Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik UTP Surakarta

Nama : Zavata Dellapena
NIM : A0119054
Judul TA : Analisis Rembesan Dan Stabilitas Waduk Gajah Mungkur

Dengan hasil : (coret yang tidak perlu)

- Lulus tanpa perbaikan
 Lulus dengan perbaikan, harus selesai paling lambat tanggal : 28 Juli 2023
 Diizinkan ujian ulang sekali lagi untuk perbaikan nilai
 Tidak lulus, diwajibkan ujian ulang

Demikian berita acara ujian akhir ini dibuat sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mahasiswa teruji

Zavata Dellapena

Tim Penguji

Tanda Tangan

Dosen Pembimbing I :

Dosen Pembimbing II :

Dosen Penguji I :

Dosen Penguji II :

Disahkan Ketua Program Studi Teknik Sipil

Herman Susila, S.T., M.T.
NIDN. 0620097301

Diperiksa Ketua Panitia Tugas Akhir

Ir. Dian Arumningsih D.P., M.T.
NIDN. 0624096201

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zavata Dellapena

NIM : A0119054

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang saya buat dengan Judul ANALISIS REMBESAN DAN STABILITAS WADUK GAJAH MUNGKUR merupakan hasil karya sendiri dan apabila dikemudian hari ternyata terbukti dinyatakan melakukan plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa apapun.

Demikian Surat Pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.

Surakarta, 13 Juli 2023

Yang Membuat Pernyataan



(Zavata Dellapena)

NIM. A0119054

MOTTO

“Kita adalah orang yang menarik di mata orang yang memahami kita”

(Mahfudzot)

“Pada akhirnya, Setiap orang memiliki pandangannya masing-masing, maka tak usah berlelah-lelah agar tampak baik dalam pandangan manusia.”

(Mahfudzot)

Apa yang terlewat dariku tidak akan pernah menjadi takdirku dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkan

(Umar bin Khattab)

“Gagal hanya terjadi jika kita menyerah”

(B. J. Habibie)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk:

1. Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunianya telah memberikan saya kekuatan serta ilmu pengetahuan sehingga mempermudah saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
2. Terimakasih untuk Bapak Herman Simon dan Ibu Arini Kusuma Redjeki yang telah memberikan dukungan dan doa dalam mengiringi setiap langkah saya saat mengerjakan Tugas Akhir ini.
3. Terimakasih kepada dosen pembimbing yang telah sabar mendampingi saya. Dosen Pembimbing yang telah mengarahkan saya dalam melakukan penulisan Tugas Akhir ini.
4. Terimakasih kepada Nurlailiah Novitasari, yang telah memberikan semangat dan membantu kelancaran dalam mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Teman-teman Mapala CAKRAWALAFakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta, yang selalu memberikan semangat dan membantu kelancaran dalam mengerjakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman angkatan 2019 Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Surakarta yang telah membantu kelancaran dalam mengerjakan dan menyelesaikan tugas akhir.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Tunas Pembangunan Surakarta. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak sebagai berikut:

1. Dr. Tri Hartanto, S.T., M.Sc. Selaku Dekan FT-UTP.
2. Herman Susila, S.T., M.T. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta
3. Erni Mulyandari, ST., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing I
4. Reki Arbianto, ST., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing II
5. Bapak dan Ibu Dosen, Program Studi Teknik Sipil FT-UTP.
6. *Staff* dan Karyawan FT-UTP.
7. Kedua Orang Tua yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang maksimal baik secara moril dan materil
8. Teman-teman dan semua rekan-rekan yang telah membantu tanpa bisa penulis sebutkan satu persatu namanya, terimakasih banyak sudah selalu memberikan support dan semangat serta bantuan ketika penulis mengalami kesulitan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Meskipun penulis telah berupaya maksimal, mungkin di dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih banyak ketidak sempurnaan. Dengan demikian kritik dan saran sangat diharapkan demi menyempurnakan penyusunan Tugas Akhir ini. dengan segala keterbatasan, penulis tetap berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

Surakarta, 13 Juli 2023

Penulis

Zavata Dellapena
A0119054

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
MOTTO.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR NOTASI.....	xiii
ABSTRAK	xiv
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 Keaslian Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Waduk	8
2.2.2 Waduk Urugan	8
2.3 Tanah	11
2.3.1 Umum.....	11
2.3.2 Parameter Tanah.....	11
2.3.3 Koefisien Permeabilitas	12
2.3.4 Kuat Geser Tanah.....	13
2.3.5 Sudut Geser Dalam	13
2.3.6 Sistem Klasifikasi Tanah USCS.....	14
2.3.7 Sistem Klasifikasi AASHTO	16

2.3.8	Rembesan	16
2.3.9	Metode Cassagrande	17
2.3.10	Garis Freatik.....	18
2.3.11	Stabilitas.....	18
2.3.12	Faktor Stabilitas Waduk.....	19
2.3.13	Faktor Keamanan Waduk.....	19
2.3.14	Metode Bhisop	21
2.4	Gempa.....	23
2.4.1	Umum.....	23
2.4.2	Parameter Gempa	24
2.4.3	Tingkat Risiko.....	24
2.4.4	Koefisien Gempa.....	27
2.4.5	Peta Gempa	28
2.5	Beban Lalu Lintas.....	29
2.6	Geostudio 2022.....	30
2.6.1	Umum.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		32
3.1	Lokasi Penelitian	32
3.2	Pengumpulan Data.....	33
3.2.1	Data Teknis	33
3.3	Tahapan Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Analisis Tingkat Resiko Waduk.....	37
4.2	Koefisien Gempa	38
4.3	Perhitungan Rembesan Dengan Metode Cassagrande	39
4.3.1	Muka Air Banjir	39
4.3.2	Muka Air Normal.....	41
4.3.3	Muka Air Surut	43
4.4	Perhitungan Stabilitas	44
4.4.1	Perhitungan Stabilitas Kondisi Muka Air Banjir	45
4.4.2	Perhitungan Stabilitas Kondisi Muka Air Normal	81
4.4.3	Perhitungan Stabilitas Kondisi Muka Air Surut.....	115

4.5	Stabilitas Tubuh Waduk Menggunakan GeoStudio	149
4.5.1	Stabilitas Tubuh Waduk Muka Air Banjir	149
4.5.2	Stabilitas Tubuh Waduk Muka Air Normal	152
4.5.3	Stabilitas Tubuh Waduk Muka Air Surut.....	155
4.6	Pembahasan	158
4.6.1	Rembesan	158
4.6.2	Stabilitas.....	159
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		163
5.1	Kesimpulan.....	163
5.2	Saran	163
DAFTAR PUSTAKA.....		xxi
LAMPIRAN.....		xxii

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Keaslian Penelitian.....	3
Tabel 2. 1 Penegelompokan Waduk Zonal	9
Tabel 2. 2 Hubungan sudut geser dalam dengan jenis tanah	13
Tabel 2. 3 Besaran sudut geser dalam tanah	14
Tabel 2. 4 Sistem klasifikasi USCS	15
Tabel 2. 5 Sistem Klasifikasi AASHTO	16
Tabel 2. 6 Persyaratan faktor keamanan stabilitas waduk tipe urugan	20
Tabel 2. 7 Tingkat kerusakan berdasarkan percepatan gempa maksimum	24
Tabel 2. 8 Kriteria faktor risiko untuk keamanan waduk.....	25
Tabel 2. 9 Kelas risiko waduk dan bangunan air	26
Tabel 2. 10 Kriteria beban gempa untuk desain waduk	27
Tabel 2. 11 Beban lalu lintas dan diluar lalu lintas	29
Tabel 3. 1 Data teknis.....	33
Tabel 4. 1 Tingkat risiko Waduk Gajah Mungkur	37
Tabel 4. 2 Kelas risiko waduk dan bangunan air	38
Tabel 4. 3 Parameter Tanah Yang Digunakan	44
Tabel 4. 4 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Tanpa Beban Kondisi Muka Air Banjir (<i>Upstream</i>)	48
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Dengan Beban Lalu Lintas Kondisi Muka Air Banjir (<i>Upstream</i>).....	53
Tabel 4. 6 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Dengan Beban Gempa OBE Kondisi Muka Air Banjir (<i>Upstream</i>)	57
Tabel 4. 7 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Dengan beban Gempa MDE Kondisi Muka Air Banjir (<i>Upstream</i>)	61
Tabel 4. 8 Rekapitulasi Stabilitas Tanpa Beban Kondisi Muka Air Banjir (<i>Downstream</i>).....	66
Tabel 4. 9 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Lalu Lintas Kondisi Muka Air Banjir (<i>Downstream</i>).....	71
Tabel 4. 10 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Gempa OBE Kondisi Muka Air Normal (<i>Downstream</i>).....	75

Tabel 4. 11 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Gempa MDE Kondisi Muka Air Banjir (<i>Downstream</i>)	79
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Tanpa Beban Kondisi Muka Air Normal (<i>Upstream</i>)	84
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Dengan Beban Lalu Lintas Kondisi Muka Air Normal (<i>Upstream</i>).....	88
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Dengan Beban Gempa OBE Kondisi Muka Air Normal (<i>Upstream</i>).....	92
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Gempa MDE Kondisi Muka Air Normal (<i>Upstream</i>).....	96
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Stabilitas Tanpa Beban Kondisi Muka Air Normal (<i>Downstream</i>).....	100
Tabel 4. 17 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Lalu Lintas Kondisi Muka Air Normal (<i>Downstream</i>).....	105
Tabel 4. 18 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Gempa OBE Kondisi Muka Air Normal (<i>Downstream</i>).....	109
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Gempa MDE kondisi Muka Air Normal (<i>Downstream</i>).....	113
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Tanpa Beban Kondisi Muka Air Surut (<i>Upstream</i>).....	118
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Dengan Beban Lalu Lintas Kondisi Muka Air Surut (<i>Upstream</i>)	122
Tabel 4. 22 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Dengan Beban Gempa OBE Kondisi Muka Air Surut (<i>Upstream</i>)	126
Tabel 4. 23 Rekapitulasi Perhitungan Stabilitas Dengan Beban Gempa MDE Kondisi Muka Air Surut (<i>Upstream</i>)	130
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Stabilitas Tanpa Beban Kondisi Muka Air Surut (<i>Downstream</i>).....	135
Tabel 4. 25 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Lalu Lintas Kondisi Muka Air Surut (<i>Downstream</i>)	139
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Gempa OBE Kondisi Muka Air Normal (<i>Downstream</i>).....	143

Tabel 4. 27 Rekapitulasi Stabilitas Dengan Beban Gempa MDE Kondisi Muka Air Normal (<i>Downstream</i>)	147
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Debit Rembesan	158
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Analisis Stabilitas Waduk Gajah Mungkur.....	160
Tabel 4. 30 Hubungan Nilai Korelasi	162

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Waduk Gajah Mungkur	1
Gambar 2. 1 Potongan melintang waduk homogen	9
Gambar 2. 2 Potongan melintang waduk zonal	10
Gambar 2. 3 Potongan melintang waduk sekat	10
Gambar 2. 4 Fase elemen tanah	12
Gambar 2. 5 Hitungan rembesan metode cassagrande.....	17
Gambar 2. 6 Potongan melintang garis freatik.....	18
Gambar 2. 7 stabilitas lereng metode bishop	23
Gambar 2. 8 Peta percepatan puncak dibatuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampai 20% dalam 10 tahun.	28
Gambar 2. 9 Peta percepatan puncak dibatuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampai 10% dalam 10 tahun.	29
Gambar 2. 10 Peta percepatan puncak dibatuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampai 10% dalam 50 tahun.	29
Gambar 2. 11 <i>Software GeoStudio 2022</i>	30
Gambar 3. 1 Lokasi Tubuh Waduk Gajah Mungkur.....	32
Gambar 4. 1 Peta percepatan puncak dibatuan dasar (SB) untuk probabilitas terlampai 10% dalam 100 tahun.	38
Gambar 4. 2 Skema Perhitungan Rembesan Muka Air Banjir	40
Gambar 4. 3 Analisis Debit Rembesan Menggunakan <i>Software GeoStudio</i> Muka Air Banjir	41
Gambar 4. 4 Skema Perhitungan Rembesan Muka Air Normal	41
Gambar 4. 5 Analisis Debit Rembesan Menggunakan <i>Software GeoStudio</i> Muka Air Normal	42
Gambar 4. 6 Skema Perhitungan Rembesan Muka Air Surut.....	43
Gambar 4. 7 Analisis Debit Rembesan Menggunakan <i>Software GeoStudio</i> Muka Air Surut	44
Gambar 4. 8 Detail Irisan <i>Upstream</i> Tanpa Beban Kondisi Muka Air Banjir.....	46
Gambar 4. 9 Detail Irisan Dengan Beban Lalu Lintas Muka Air Banjir	50
Gambar 4. 10 Detail Irisan <i>Upstream</i> Muka Air Banjir.....	63

Gambar 4. 11 Detail Irisan Stabilitas Dengan beban Lalu Lintas Kondisi Muka Air Banjir (<i>Downstream</i>)	68
Gambar 4. 12 Detail Irisan <i>Upstream</i> Muka Air Normal	81
Gambar 4. 13 Detail Irisan <i>Downstream</i> Tanpa Beban Kondisi Muka Air Normal	98
Gambar 4. 14 Detail Irisan Stabilitas Dengan Beban Lalu Lintas Kondisi Muka Air Normal (<i>Downstream</i>)	102
Gambar 4. 15 Detail Irisan <i>Upstream</i> Tanpa Beban Kondisi Muka Air Surut	115
Gambar 4. 16 Detail Irisan <i>Upstream</i> Muka Air Surut	132
Gambar 4. 17 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Tanpa Beban Gempa Dan Beban Lalu Lintas	149
Gambar 4. 18 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Lalu Lintas	149
Gambar 4. 19 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Gempa OBE	150
Gambar 4. 20 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Gempa MDE.....	150
Gambar 4. 21 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Tanpa Beban Gempa Dan Beban Lalu Lintas	151
Gambar 4. 22 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Lalu Lintas	151
Gambar 4. 23 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Gempa OBE	151
Gambar 4. 24 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Gempa MDE.....	152
Gambar 4. 25 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Tanpa Beban Gempa dan Beban Lalu Lintas	152
Gambar 4. 26 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Beban Lalu Lintas	153
Gambar 4. 27 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Gempa OBE	153

Gambar 4. 28 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Gempa MDE.....	153
Gambar 4. 29 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Tanpa Beban Gempa Dan Beban Lalu Lintas	154
Gambar 4. 30 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Lalu Lintas	154
Gambar 4. 31 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Gempa OBE	154
Gambar 4. 32 Analisa Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Gempa MDE.....	155
Gambar 4. 33 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Tanpa Beban Gempa Dan Beban Lalu Lintas	155
Gambar 4. 34 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Lalu Lintas	156
Gambar 4. 35 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Gempa OBE	156
Gambar 4. 36 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Upstream</i> Dengan Beban Gempa MDE.....	156
Gambar 4. 37 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Tanpa Beban Gempa Dan Beban Lalu Lintas	157
Gambar 4. 38 Analisi Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Lalu Lintas	157
Gambar 4. 39 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Gempa OBE	157
Gambar 4. 40 Analisis Perhitungan Stabilitas <i>Downstream</i> Dengan Beban Gempa MDE.....	158
Gambar 4. 41 Grafik Stabilitas <i>Upstream</i>	161
Gambar 4. 42 Grafik Stabilitas <i>Downstream</i>	161
Gambar 4. 43 Grafik Hubungan Kolerasi	162

DAFTAR NOTASI

c	= kohesi
\emptyset	= sudut geser
q	= debit rembesan
k	= koefisien permeabilitas
α	= sudut hilir tanggul
a	= Panjang zona basah
F	= faktor keamanan
Φ	= sudut irisan
A	= luas irisan
W_n	= berat segmen tanah
b_n	= lebar irisan
K_h	= koefisien gempa dasar
α_1	= koreksi pengaruh daerah bebas
K	= koefisien gempa terkoreksi untuk analisis stabilitas.
g	= gravitasi
USCS	= <i>Unified Soil Classification System</i>
AASHTO	= <i>American Association of State Highway and Transportation Officials</i>
OBE	= <i>Operating Basic Earthquake</i>
MDE	= <i>Maximum Design Earthquake</i>
FS	= <i>Factor of Safety</i>
FR	= Faktor Risiko
FRt	= Faktor risiko tinggi bendungan
FRk	= Faktor risiko kapasitas tampung
PGA	= <i>Peak Ground Acceleration</i>

ANALISIS REMBESAN DAN STABILITAS TUBUH WADUK GAJAH MUNGKUR

ZAVATA DELLAPENA (A0119054)

Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

Email: zavatadellapena@gmail.com

ABSTRAK

Waduk Gajah Mungkur merupakan salah satu waduk yang berada di Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah, yang dibangun pada tahun 1976 sampai 1980. Waduk ini memiliki luas genangan maksimum mencapai 9.100 ha, yang mencakup tujuh kecamatan. Karena sekarang usia waduk gajah mungkur hampir memasuki usia 50 tahun. Maka perlu diadakanya analisis terhadap tubuh Waduk Gajah Mungkur, pada penelitian kali ini dilakukan analisis rembesan dan stabilitas pada tubuh waduk.

Analisis ini dilakukan pada tubuh Waduk Gajah Mungkur dengan menggunakan metode pendekatan Cassagrande untuk menganalisis rembesan, dan metode Bishop untuk menganalisis stabilitas Waduk Gajah Mungkur dengan menambahkan beban lalu lintas, beban gempa OBE (*Operating Basis Earthquake*), dan beban gempa MDE (*Maximum Design Earthquake*). Pada penelitian ini dilakukan perbandingan hasil dari analisis rembesan menggunakan metode cassagrande dengan *software Geostudio SEEP/W* dan analisis stabilitas menggunakan metode bishop dengan *software GeoStudio SLOPE/W*.

Hasil analisis terhadap rembesan saat kondisi muka air banjir berdasarkan analisis dengan metode cassagrande adalah $5.597 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{det}$ sedangkan menggunakan *software GeoStudio* adalah $6,445 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{det}$. Kondisi muka air normal berdasarkan analisis dengan metode cassagrande adalah $1,8068 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{det}$ sedangkan menggunakan *software GeoStudio* adalah $2,637 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{det}$. Kondisi muka air surut berdasarkan analisis dengan metode cassagrande adalah $5,3176 \times 10^{-4} \text{ m}^3/\text{det}$ sedangkan menggunakan *software GeoStudio* adalah $2,0501 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{det}$ Untuk stabilitas saat kondisi muka air banjir, muka air normal dan muka air surut pada *Upstream* maupun *Downstream* aman.

Kata kunci: Waduk, Cassagrande, Bishop, GeoStudio, Rembesan, Stabilitas

SEEPAGE AND STABILITY ANALYSIS THE BODY OF GAJAH MUNGKUR RESERVOIR

ZAVATA DELLAPENA (A0119054)

Program Studi Teknik Sipil Universitas Tunas Pembangunan Surakarta

Email: zavatadellapena@gmail.com

ABSTRACT

Gajah Mungkur Reservoir is one of the reservoirs located in Wonogiri Regency, Central Java Province, which was built from 1976 to 1980. This reservoir has a maximum inundation area of 9,100 ha, which covers seven speeds. Because now the age of the mungkur elephant reservoir has almost entered the age of 50 years. It is necessary to hold an analysis of the body of the Gajah Mungkur Reservoir, in this study an analysis of seepage and stability of the reservoir body was carried out.

This analysis was carried out on the body of the Gajah Mungkur Reservoir using the Cassagrande approach method to analyze seepage, and the Bishop method to analyze the stability of the Gajah Mungkur Reservoir by adding traffic loads, OBE (Operating Basis Earthquake) earthquake loads, and MDE (*Maximum Design Earthquake*) earthquake loads. In this study, a comparison of the results of seepage analysis using the cassagrande method with Geostudio *SEEP / W* software and stability analysis using the bishop method with GeoStudio *SLOPE / W* software was carried out.

The results of the analysis of seepage during flood water table conditions based on analysis by the cassagrande method are $5,597 \times 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{sec}$ while using GeoStudio software is $6,445 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{sec}$. Normal water level condition based on analysis with cassagrande method is $1.8068 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{sec}$, while using GeoStudio software is $2.637 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{sec}$. The condition of the low tide table based on analysis with the cassagrande method is $5.3176 \times 10^{-4} \text{ m}^3 / \text{sec}$, while using GeoStudio software is $2.0501 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / \text{sec}$. For stability during flood water level conditions, the normal water level and low tide level in *Upstream* and *Downstream* safe.

Keyword: Reservoir, Cassagrande, Bishop, GeoStudio, Seepage, Stability