

**KETERSEDIAAN AIR DAN STABILITAS STRUKTUR
DALAM PERENCANAAN EMBUNG DESA DUKUN, MAGELANG**

LAPORAN TUGAS AKHIR
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:
NATALIA TERESIAWATI
NPM : 16 02 16565



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
SEPTEMBER 2020**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

KETERSEDIAAN AIR DAN STABILITAS STRUKTUR DALAM PERENCANAAN EMBUNG DESA DUKUN, MAGELANG

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan, baik langsung maupun tidak langsung yang diambil dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya terima dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektorat Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 28 September 2020

Yang membuat pernyataan,



(Natalia Teresiawati)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

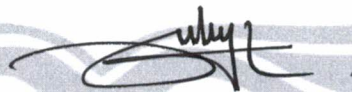
KETERSEDIAAN AIR DAN STABILITAS STRUKTUR DALAM PERENCANAAN EMBUNG DESA DUKUN, MAGELANG

Oleh:
NATALIA TERESIAWATI
NPM. : 16 02 16565

telah disetujui oleh Pembimbing

Yogyakarta, September 2020

Pembimbing



Luky Handoko., S.T., M.Eng., Dr.Eng.

Disahkan oleh:
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



A.Y. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D.

PENGESAHAN




Laporan Tugas Akhir

KETERSEDIAAN AIR DAN STABILITAS STRUKTUR DALAM PERENCANAAN EMBUNG DESA DUKUN, MAGELANG



Oleh:
NATALIA TERESIAWATI
NPM. : 16 02 16565

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: Luky H., S.T., M.Eng., Dr.Eng.		5/9 2020
Sekretaris	: Siswadi, S.T., M.T.		05/09 2020
Anggota	: Haryanto Y.W., Ir., M.T.		12 Sept 2020

KATA HANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yesus Kristus karena selalu memberikan damai sejahtera, berkat dan karunia yang tidak berkesudahan, sehingga pelaksanaan tugas akhir serta penyusunannya dapat penulis selesaikan dengan baik. Adapun pelaksanaan dan penulisan laporan tugas bersifat wajib bagi mahasiswa Strata-1 Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Hal ini dikarenakan pelaksanaan maupun penulisan laporan kerja praktik merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Penulis sangat menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan dapat terselesaikan tanpa pihak-pihak yang mendukung, baik secara moril maupun materiil. Penulis tidak akan bisa membalas segala kebaikan yang telah diperbuat, tetapi penulis hendak menyampaikan rasa terimakasih sedalam-dalamnya kepada pihak-pihak tersebut, terkhusus kepada:

1. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan dan mendukung penuh selama proses pengerjaan tugas akhir.
2. Bapak Luky Handoko, S.T., M.Eng., Dr.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan Ketua Ujian Tugas Akhir penulis.
3. Bapak Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

4. Ibu V. Yenni Endang S., Ir., M.T., selaku dosen pembimbing tugas akhir yang selalu dengan sabar memperhatikan, membimbing dan memberi masukan selama pengerjaan tugas akhir.
5. Bapak Siswadi, S.T., M.T., Bapak Haryanto Y.W., Ir., M.T. dan Ibu Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., Dr.-Ing., yang telah bersedia memberi masukan dalam penyusunan laporan tugas akhir.
6. Kak Andri, Kak Aldwin, Kak Simon, Kak Steven, Kak Jessica dan Kak Monica, yang selalu bersedia memberi masukan, mendukung dan selalu berusaha membantu menyelesaikan kesulitan-kesulitan yang ada.
7. Teman-teman kost dan keluarga komsel yang selalu mendukung, saling mendoakan dan memberi bantuan.
8. Segenap mahasiswa Teknik Sipil Angkatan 2016 yang telah memberikan pengalaman menyenangkan bagi penulis selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir yang penulis buat masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya saran terhadap penulisan tugas akhir ini. Semoga tugas akhir ini dapat menambah referensi bagi pembaca.

Yogyakarta, September 2020

Penulis,

(Natalia Teresiawati)

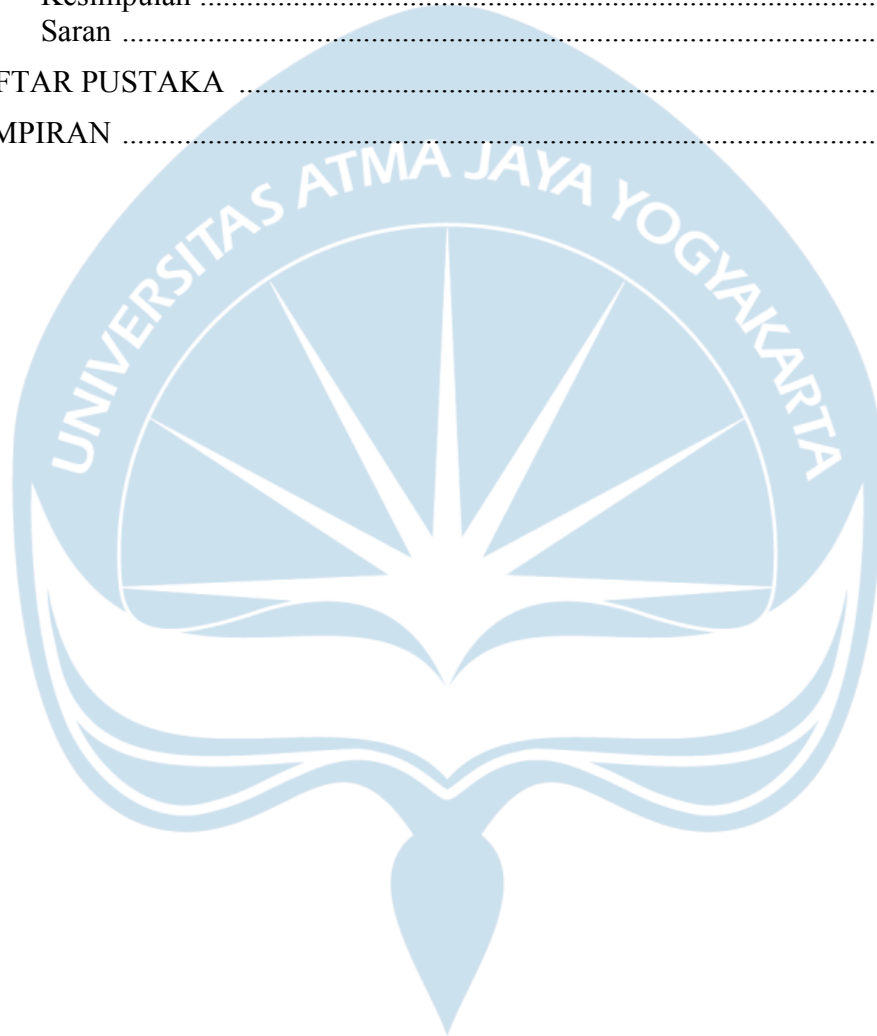
DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan	ii
Kata Hantar	iv
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel	x
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xv
Arti Lambang dan Singkatan	xvi
Intisari	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Batasan Masalah.....	2
1.3. Perumusan Masalah.....	3
1.4. Keaslian Tugas Akhir	3
1.5. Manfaat Tugas Akhir	3
1.6. Tujuan Tugas Akhir	3
1.7. Lokasi Pelaksanaan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Analisis Hidrologi	5
2.2 Daerah Aliran Sungai	6
2.3 Curah Hujan Rencana	6
2.3.1 Curah hujan wilayah	6
2.3.2 Curah hujan maksimum harian rata-rata	6
2.4 Parameter Statistik	7
2.5 Hujan Berpeluang Maksimum	8
2.5.1 Maksimasi dan transporsisi kejadian hujan	8
2.5.2 Analisis statistika untuk kejadian hujan ekstrem	9
2.6 Debit Banjir Rencana	9
2.7 Debit Andalan	9
2.8 Kebutuhan Air Irigasi	9
2.9 Evapotranspirasi	10
2.10 Neraca Air	10
2.11 Analisis Stabilitas	11

BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1 Curah Hujan Rencana	12
3.1.1 Curah hujan maksimum harian rata-rata	13
3.1.2 Perhitungan curah hujan rencana	14
3.1.2.1 Parameter statistik	14
3.1.2.2 Pemilihan jenis sebaran distribusi <i>Log Pearson</i> Tipe III	16
3.1.2.3 Uji kecocokan sebaran	18
3.2 Intensitas Curah Hujan	20
3.3 Hujan Berpeluang Maksimum	21
3.4 Debit Banjir Rencana	22
3.4.1 Metode <i>Der Weduwen</i>	22
3.4.2 Metode <i>Haspers</i>	22
3.4.3 Metode Hidrograf Satuan Sintetis Gama I	24
3.5 Analisis Dimensi Saluran	26
3.6 Analisis Debit Andalan	26
3.6.1 Data curah hujan	26
3.6.2 Evapotranspirasi	27
3.6.3 Keseimbangan air pada permukaan tanah	27
3.6.4 Limpasan dan tampungan air tanah	28
3.6.5 Aliran sungai	28
3.7 Kebutuhan Air Irigasi	29
3.8 Evaporasi	32
3.9 Analisis Sedimen	32
3.9.1 Erosivitas hujan	32
3.9.2 Erodibilitas tanah	34
3.9.3 Faktor panjang dan kemiringan lereng	34
3.9.4 Faktor penutup lahan	35
3.9.5 Pendugaan laju erosi potensial	35
3.9.6 Pendugaan laju erosi aktual	36
3.9.7 Pendugaan laju sedimentasi potensial	36
3.10 Resapan Struktur	37
3.11 Neraca Air	37
3.11.1 <i>Inflow</i>	37
3.11.2 <i>Outflow</i>	38
3.12 Stabilitas Struktur	38
3.12.1 Gaya akibat berat sendiri struktur	38
3.12.2 Beban gempa	39
3.12.3 Tekanan hidrostatik	41
3.12.4 Tekanan lumpur	41
3.12.5 Gaya angkat	41
3.12.6 Tekanan tanah horisontal	42
3.12.7 Kontrol stabilitas struktur	43

3.12.8	Stabilitas terhadap rembesan	43
3.12.9	Daya dukung tanah bawah	44
BAB IV METODOLOGI TUGAS AKHIR		46
4.1	Data	46
4.1.1	Data primer	46
4.1.2	Data sekunder	46
4.2	Alat-alat yang Digunakan	47
4.3	Pelaksanaan Tugas Akhir	51
4.4	Kesulitan yang Timbul	54
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN TUGAS AKHIR		55
5.1	Analisis Hidrologi	55
5.1.1	Daerah aliran sungai	55
5.1.2	Curah hujan rencana	59
5.1.3	Analisis frekuensi	60
5.1.4	Uji kecocokan sebaran	63
5.1.5	Intensitas curah hujan	66
5.1.6	Hujan berpeluang maksimum	67
5.1.7	Debit banjir rencana	68
5.1.7.1	Debit banjir rencana DAS	68
5.1.7.2	Debit banjir rencana luapan drainase jalan	82
5.1.8	Analisis dimensi saluran	95
5.1.9	Penentuan debit banjir rencana	96
5.1.10	Debit andalan	97
5.1.10.1	Curah hujan bulanan	97
5.1.10.2	Evapotranspirasi	98
5.1.10.3	Debit andalan	102
5.1.11	Penelusuran banjir	100
5.2	Neraca Air	121
5.2.1	Kebutuhan air	121
5.2.2	Evaporasi	128
5.2.3	Kebutuhan angkut sedimen	137
5.2.4	Kebutuhan resapan	139
5.2.5	Neraca air	141
5.3	Analisis Stabilitas	143
5.3.1	Akibat berat sendiri	143
5.3.2	Akibat gempa	145
5.3.3	Akibat tekanan hidrostatik	147
5.3.4	Akibat tekanan lumpur	151
5.3.5	Akibat gaya angkat	153
5.3.6	Akibat tekanan tanah horisontal	158
5.3.7	Kontrol stabilitas struktur	159

5.3.8	Stabilitas terhadap rembesan	163
5.3.9	Daya dukung tanah bawah	169
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		171
6.1	Kesimpulan	171
6.2	Saran	172
DAFTAR PUSTAKA		173
LAMPIRAN		175



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pemilihan Jenis Sebaran	8
Tabel 3.1 Nilai K Distribusi <i>Log Pearson</i> Tipe III	17
Tabel 3.2 Harga Derajat Kepercayaan	20
Tabel 3.3 Harga k <i>Stricker</i>	26
Tabel 3.4 Harga Perkolasi Berdasarkan Jenis Tanah	30
Tabel 3.5 Faktor CP	35
Tabel 3.6 Angka Rembesan <i>Lane</i>	44
Tabel 3.7 Koefisien Bentuk Pondasi	45
Tabel 3.8 Faktor Kapasitas Dukung Berdasarkan ϕ	45
Tabel 5.1 Koefisien <i>Thiessen</i> DAS Embung Desa Dukun	56
Tabel 5.2 Hujan Harian Maksimum Rata-rata	59
Tabel 5.3 <i>Log Pearson</i> Tipe III	62
Tabel 5.4 Periode Kala Ulang <i>Log Pearson</i> Tipe III	62
Tabel 5.5 Uji <i>Chi-Square</i> Distribusi <i>Log Pearson</i> Tipe III	63
Tabel 5.6 Komponen Uji <i>Chi-Square</i> Distribusi <i>Log Pearson</i> Tipe III	64
Tabel 5.7 Hasil Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i> Distribusi <i>Log Pearson</i> Tipe III ...	65
Tabel 5.8 Intensitas Curah Hujan	66
Tabel 5.9 Metode <i>Der Weduwen</i>	68
Tabel 5.10 Metode <i>Haspers</i>	72
Tabel 5.11 Perhitungan Resesi HSS Gama I	79
Tabel 5.12 Intensitas Curah Hujan Per-jam HSS Gama I	80
Tabel 5.13 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana DAS HSS Gama I	81
Tabel 5.14 Luapan Drainase Jalan Metode <i>Der Weduwen</i>	82
Tabel 5.15 Luapan Drainase Jalan Metode <i>Haspers</i>	86
Tabel 5.16 Perhitungan Resesi Akibat Luapan	92
Tabel 5.17 Intensitas Curah Hujan Luapan Drainase Per-jam HSS Gama I ...	93
Tabel 5.18 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Akibat Luapan HSS Gama I .	94

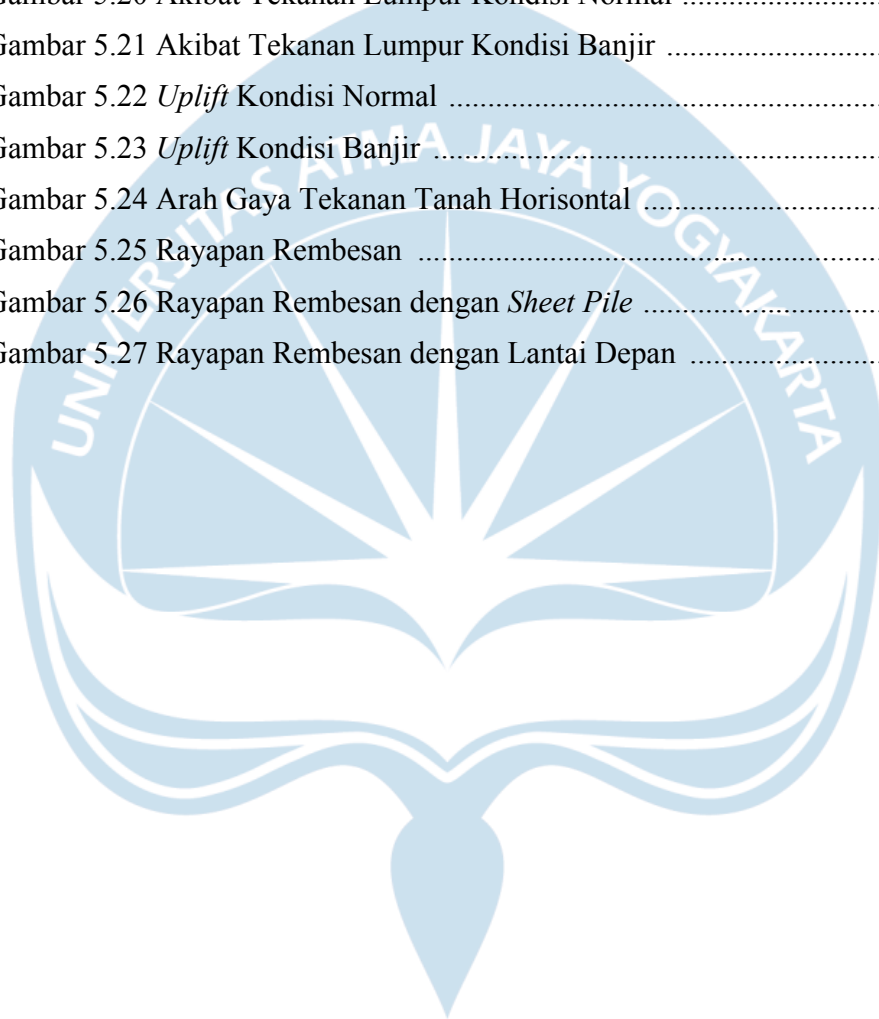
Tabel 5.19 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana DAS	96
Tabel 5.20 Rekapitulasi Debit Banjir Rencana Luapan Drainase Jalan	97
Tabel 5.21 Curah Hujan Bulanan	97
Tabel 5.22 Evapotranspirasi	98
Tabel 5.23 Suhu Udara	99
Tabel 5.24 Faktor Pengali	99
Tabel 5.25 Rekapitulasi Debit Andalan	103
Tabel 5.26 Debit Andalan 2006	105
Tabel 5.27 Nilai Koefisien Limpasan	114
Tabel 5.28 Penelusuran Debit Banjir Rencana Terpilih	115
Tabel 5.29 Penelusuran Banjir <i>PMF</i>	118
Tabel 5.30 Kebutuhan Air Irigasi Tanaman Padi	121
Tabel 5.31 Curah Hujan Rerata 15 Harian	126
Tabel 5.32 Curah Hujan Efektif Padi	127
Tabel 5.33 Kebutuhan Air Persiapan Lahan	127
Tabel 5.34 Evaporasi	129
Tabel 5.35 Data Kelembapan	132
Tabel 5.36 Data Suhu Udara	133
Tabel 5.37 Data Kecepatan Angin	134
Tabel 5.38 Data Sinar Matahari	135
Tabel 5.39 Data Tekanan Uap Sebenarnya (<i>ed</i>)	136
Tabel 5.40 Hubungan Antara Suhu Dengan Tekanan Uap Jenuh (<i>ea</i>)	137
Tabel 5.41 Erosivitas Hujan	137
Tabel 5.42 Neraca Air	141
Tabel 5.43 Akibat Berat Sendiri	144
Tabel 5.44 Akibat Beban Gempa	146
Tabel 5.45 Akibat Tekanan Hidrostatik Horizontal Kondisi Normal	148
Tabel 5.46 Akibat Tekanan Hidrostatik Vertikal Kondisi Normal	148
Tabel 5.47 Akibat Tekanan Hidrostatik Horizontal Kondisi Banjir	148
Tabel 5.48 Akibat Tekanan Hidrostatik Vertikal Kondisi Banjir	148

Tabel 5.49 Kedalaman <i>Uplift</i> Kondisi Normal	153
Tabel 5.50 Kedalaman <i>Uplift</i> Kondisi Banjir	154
Tabel 5.51 <i>Uplift</i> Kondisi Normal	154
Tabel 5.52 <i>Uplift</i> Kondisi Banjir	155
Tabel 5.53 Stabilitas Struktur Kondisi Normal	160
Tabel 5.54 Rekapitulasi Gaya dan Momen Kondisi Normal	160
Tabel 5.55 Stabilitas Struktur Kondisi Banjir	161
Tabel 5.56 Rekapitulasi Gaya dan Momen Kondisi Banjir	162
Tabel 5.57 Perhitungan Panjang Rayapan Rembesan	164
Tabel 5.58 Perhitungan Panjang Rayapan Rembesan dengan <i>Sheet Pile</i>	166
Tabel 5.59 Perhitungan Panjang Rayapan Rembesan dengan Lantai Depan ..	168
Tabel 6.1 Stabilitas Struktur Terhadap Guling dan Geser	171

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Embung Desa Dukun	4
Gambar 3.1 Peta Zona Gempa Indonesia	40
Gambar 4.1 Tampilan Awal <i>Microsoft Excel</i>	48
Gambar 4.2 Tampilan Kerja <i>Microsoft Excel</i>	48
Gambar 4.3 Tampilan Awal <i>Google Earth Pro</i>	49
Gambar 4.4 Tampilan Kerja <i>Google Earth Pro</i>	49
Gambar 4.5 Tampilan Awal <i>AutoCad</i>	50
Gambar 4.6 Tampilan Kerja <i>AutoCad</i>	50
Gambar 4.7 Tampilan <i>Google Maps</i>	51
Gambar 4.8 Bagan Alir Pelaksanaan Tugas Akhir	53
Gambar 5.1 DAS Embung Desa Dukun	55
Gambar 5.2 Poligon <i>Thiessen</i> DAS Desa Dukun	56
Gambar 5.3 Sub DAS Desa Dukun	58
Gambar 5.4 Luas Sub DAS Desa Dukun	58
Gambar 5.5 Grafik Resesi Hidrograf Satuan Sintetis Gama I	75
Gambar 5.6 Grafik Rekapitulasi Hidrograf Satuan Sintetis Gama I	76
Gambar 5.7 Grafik Resesi Luapan Drainase HSS Gama I	89
Gambar 5.8 Grafik Rekapitulasi Luapan Drainase HSS Gama I	89
Gambar 5.9 Kemiringan Saluran	96
Gambar 5.10 Grafik <i>Flood Routing</i> Debit Banjir Rencana Terpilih	111
Gambar 5.11 Grafik <i>Flood Routing PMF</i>	111
Gambar 5.12 Luas Dasar	112
Gambar 5.13 Luas Permukaan	113
Gambar 5.14 Luas Permukaan Pada $\frac{1}{2}$ Tinggi	131
Gambar 5.15 Grafik Neraca Air	142
Gambar 5.16 Akibat Berat Sendiri	143

Gambar 5.17 Akibat Gempa	145
Gambar 5.18 Arah Tekanan Hidrostatik Kondisi Normal	149
Gambar 5.19 Arah Tekanan Hidrostatik Kondisi Banjir	150
Gambar 5.20 Akibat Tekanan Lumpur Kondisi Normal	151
Gambar 5.21 Akibat Tekanan Lumpur Kondisi Banjir	152
Gambar 5.22 <i>Uplift</i> Kondisi Normal	155
Gambar 5.23 <i>Uplift</i> Kondisi Banjir	157
Gambar 5.24 Arah Gaya Tekanan Tanah Horisontal	158
Gambar 5.25 Rayapan Rembesan	163
Gambar 5.26 Rayapan Rembesan dengan <i>Sheet Pile</i>	165
Gambar 5.27 Rayapan Rembesan dengan Lantai Depan	167



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai D_{cr} Uji <i>Smirnov-Kolmogorov</i>	175
Lampiran 2 Nilai X^2_{cr} Uji <i>Chi-Square</i>	176
Lampiran 3 Perhitungan HSS DAS Kala Ulang 2 Tahun	177
Lampiran 4 Perhitungan HSS DAS Kala Ulang 10 Tahun	179
Lampiran 5 Perhitungan HSS DAS Kala Ulang 25 Tahun	181
Lampiran 6 Perhitungan HSS DAS Kala Ulang 50 Tahun	183
Lampiran 7 Perhitungan HSS DAS Kala Ulang 100 Tahun	185
Lampiran 8 Perhitungan HSS DAS Kala Ulang 200 Tahun	187
Lampiran 9 Perhitungan HSS DAS <i>PMF</i>	189
Lampiran 10 Perhitungan HSS Luapan Drainase Kala Ulang 2 Tahun	191
Lampiran 11 Perhitungan HSS Luapan Drainase Kala Ulang 10 Tahun	193
Lampiran 12 Perhitungan HSS Luapan Drainase Kala Ulang 25 Tahun	195
Lampiran 13 Perhitungan HSS Luapan Drainase Kala Ulang 50 Tahun	197
Lampiran 14 Perhitungan HSS Luapan Drainase Kala Ulang 100 Tahun	199
Lampiran 15 Perhitungan HSS Luapan Drainase Kala Ulang 200 Tahun	201
Lampiran 16 Perhitungan HSS Luapan Drainase Kala Ulang <i>PMF</i>	203
Lampiran 17 Debit Andalan 2007	205
Lampiran 18 Debit Andalan 2008	207
Lampiran 19 Debit Andalan 2009	209
Lampiran 20 Debit Andalan 2010	211
Lampiran 21 Debit Andalan 2012	213
Lampiran 22 Debit Andalan 2013	215
Lampiran 23 Debit Andalan 2014	217
Lampiran 24 Debit Andalan 2015	219
Lampiran 25 Debit Andalan 2016	221
Lampiran 26 Data <i>Hand Boring</i> Tanah	223
Lampiran 27 <i>Hand Boring Log</i> 01	224
Lampiran 28 <i>Hand Boring Log</i> 02	225
Lampiran 29 <i>Flownet</i>	226

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

\bar{R}	=	Curah hujan rata-rata DAS (mm)
\bar{X}	=	Nilai rata-rata
\bar{Y}	=	Rata-rata nilai Y
ΔH	=	Beda tinggi energi hulu dan hilir (m)
$\sum L_H$	=	Jumlah panjang horisontal (m)
$\sum L_V$	=	Jumlah panjang vertikal (m)
1/8,64	=	Konversi satuan dari mm/hari ke liter/detik/ha
A	=	Luas daerah (km ²)
a	=	Indeks panas
A_1, A_2, \dots, A_n	=	Luas wilayah pengaruh setiap stasiun (km ²)
A_{das}	=	Luas das (km ²)
Ag	=	Luas permukaan kolam embung pada setengah tinggi tubuh embung (m ²)
A_i	=	Luas wilayah pengaruh dari stasiun I (km ²)
A_{total}	=	Luas keseluruhan DAS (km ²)
B	=	Lebar pondasi (m)
$B(n)$	=	Aliran dasar
b_n	=	Lebar segmen ke- n (m)
C	=	Koefisien Thiessen
c	=	Kohesi tanah (ton/m ² , kg/cm ²)
C_k	=	Koefisien kurtosis
C_L	=	Angka rembesan <i>Lane</i> (lihat Tabel 3.6)
CP	=	Faktor penutup lahan dan faktor tindakan konservasi tanah
C_s	=	Koefisien kemiringan
C_v	=	Koefisien variasi
D	=	Jumlah panjang sungai semua tingkat pada tiap satuan luasan DAS
d	=	Jumlah hari dalam satu bulan
$D(ro)$	=	Aliran permukaan
DAS	=	Daerah aliran sungai
DR	=	Kebutuhan pengambilan air pada sumbernya (mm/hari)
$dV(n)$	=	Perubahan volume air dalam tanah
e	=	Efisiensi irigasi
$E-Akt$	=	Erosi aktual (ton/tahun)
$E-Pot$	=	Erosi potensial (ton/tahun)
Ea	=	Evaporasi hasil perhitungan (mm/hari)
ea	=	Tekanan uap jenuh pada suhu rata-rata harian (mm/Hg)
E_a	=	Tekanan tanah aktif (kg)
ed	=	Tekanan uap sebenarnya (mm/Hg)
E_i	=	Jumlah data yang secara teoritis terdapat pada sub kelompok ke- i
EI_{30}	=	Indeks erosi bulanan (KJ/ha)
E_n	=	Gaya gempa dengan arah horisontal (kg)

E_o	=	Evaporasi terbuka ($1,1 \times ET_o$) (mm/hari)
E_p	=	Tekanan tanah pasif (kg)
ET_C	=	Evapotranspirasi terkoreksi (mm/hari)
E_{il}	=	Evapotranspirasi terbatas
ET_o	=	Evapotranspirasi (mm/hari)
f	=	Luas elips yang mengelilingi daerah dengan sumbu panjang tidak lebih dari 1,5 kali sumbu pendek (km^2), factor pengali, koefisien gelincir
f_i	=	Nilai frekuensi variabel ke- i
G	=	Jumlah sub kelompok
g	=	Gravitasi ($m/detik^2$)
G_n	=	Beban berat sendiri segmen ke- n (kg)
H	=	Beda tinggi muka air (m)
H_1	=	Tinggi tanah aktif (m)
h^2	=	Tinggi tekanan lumpur (m)
H_2	=	Tinggi tanah pasif (m)
ha	=	Hektar
h_n	=	Tinggi segmen ke- n (m)
I	=	Intensitas curah hujan (mm/jam)
i	=	Indeks panas
In	=	Koefisien infiltrasi diambil antara 0 – 1,0
If	=	Infiltrasi
IR	=	Kebutuhan air irigasi (mm/hari)
IS	=	Tampungan awal/soil storage (mm)
JN	=	Jumlah pertemuan sungai yaitu jumlah seluruh pertemuan sungai di dalam DAS
k	=	Koefisien
K	=	Erodibilitas tanah, koefisien lulus air
K_a	=	Koefisien tekanan aktif
K_C	=	Koefisien tanaman
KK	=	Kepala keluarga
K_m	=	Faktor pengali terhadap standar deviasi
K_p	=	Koefisien tekanan pasif
L	=	Panjang (km, m)
l	=	Gradien sungai atau medan
l	=	Jumlah indeks panas (tahun)
l_n	=	Panjang segmen ke- n (m)
L_n	=	Panjang jalur rembesan ke- n (m)
LS	=	Faktor panjang dan kemiringan lereng
M	=	Kebutuhan air untuk mengganti evaporasi dan perkolasi (mm/hari)
m	=	Urutan hujan yang terpilih
ME_n	=	Momen gempa segmen ke- n (kgm)
M_n	=	Momen segmen ke- n (kgm)
M_s	=	Momen akibat tekanan lumpur (kgm)
n	=	Jumlah data

N	=	Jumlah hari hujan rata-rata per tahun
N_c, N_q, N_y	=	Faktor kapasitas dukung Terzhagi berdasarkan nilai ϕ
NFR	=	<i>Netto Field Water Requirement</i> , kebutuhan bersih air di sawah (mm/hari)
O_i	=	Jumlah data yang teramati terdapat pada sub kelompok ke- i
P	=	Perkolasi (mm/hari)
p	=	Jarak vertikal titik berat lumpur dengan titik guling (m)
P_b	=	Curah hujan rata-rata tahunan (cm)
PE	=	Evapotranspirasi potensial terkoreksi (mm/bulan)
Permen PU	=	Peraturan Menteri Pekerjaan Umum
P_{ex}	=	Evapotranspirasi potensial belum terkoreksi (mm/bulan)
P_{max}	=	Eurah hujan maksimum harian rata-rata (dalam 24 jam) per bulan untuk kurun waktu satu tahun
PMP	=	<i>Probable Maximum Precipitation</i>
p_n	=	Jarak titik berat ke titik guling (m)
P_n	=	Tekanan segmen ke- n (kg)
P_s	=	Tekanan lumpur dengan arah horisontal (kg)
q_a	=	Daya dukung izin (ton/m^2)
q_n	=	Debit persatuan luas ($\text{m}^3/\text{detik.km}^2$)
Q_p	=	Debit puncak (m^3/detik)
Q_t	=	Debit banjir rencana (m^3/detik)
q_{ult}	=	Daya dukung ultimate untuk pondasi (ton/m^2)
R	=	Dari-jari hidraulis (m), curah hujan (mm), indeks erosivitas hujan
R_1, \dots, R_n	=	Besar curah hujan pada tiap stasiun hujan (mm)
R_{24}	=	Curah hujan efektif (mm/hari)
R_e	=	Curah hujan efektif (mm/hari)
R_n	=	Curah hujan maksimum (mm/hari)
RUA	=	Luas DAS sebelah hulu (km^2), yaitu perbandingan antara luas DAS yang diukur di hulu garis yang ditarik tegak lurus garis hubung antara stasiun hidrometri dengan titik yang paling dekat dengan titik berat DAS (A_u), dengan luas seluruh DAS
<i>Run off</i>	=	Aliran sungai
S	=	Kemiringan (%)
$S-Pot$	=	Sedimentasi potensial
S_d	=	Standar deviasi
SDR	=	<i>Sediment Delivery Ratio</i>
SF	=	Faktor keamanan
S_G	=	Kandungan air tanah
SIM	=	Faktor simetri ditetapkan sebagai hasil kali antara faktor lebar (WF) dengan luas relatif DAS sebelah hulu (RUA)
$SMC(n-1)$	=	Kelembaban tanah bulan ke-($n-1$)
$SMC(n)$	=	Kelembaban tanah bulan ke- n
S_n	=	Standar deviasi data hujan maksimum tahunan

SN	=	Nilai sumber adalah perbandingan antara jumlah segmen sungai-sungai tingkat 1(satu) dengan jumlah sungai semua tingkat untuk penetapan tingkat sungai
t	=	Waktu (jam)
T	=	Suhu udara ($^{\circ}C$)
T_B	=	Waktu dasar (jam)
T_R	=	Waktu naik (jam)
V	=	Kecepatan (m/detik)
$V(n-1)$	=	Volume air tanah bulan ke-($n-1$)
$V(n)$	=	Volume air bulan ke- n
V_e	=	Volume air oleh penguapan (m^3)
V_i	=	Volume resapan embung (m^3)
V_u	=	Volume hidup untuk memenuhi berbagai kebutuhan (m^3)
WF	=	Faktor lebar adalah perbandingan antara lebar DAS yang diukur dari titik di sungai yang berjarak 0,75 L dan lebar DAS yang diukur dari titik yang berjarak 0,25 L dari tempat pengukuran
WLR	=	Kebutuhan penggantian air (mm/hari)
WS	=	Volume air lebih
X	=	Data curah hujan
X^2	=	Harga <i>Chi-Square</i>
X_i	=	Nilai pengukuran curah hujan ke- i
X_n	=	Nilai tengah
Y	=	Log (X)
z	=	Kedalaman pondasi (m)
α	=	Koefisien pengaliran atau limpasan (<i>run off</i>) air hujan
α, β	=	Koefisien bentuk pondasi
α, a	=	Parameter kemencengan
β	=	Koefisien pengurangan daerah untuk curah hujan DAS
γ	=	Berat jenis (kg/cm^3)
γ_b	=	Berat jenis beton (kg/cm^3)
λ	=	Koefisien gempa
μ	=	Nilai rata-rata dari data populasi curah hujan
σ	=	Standar deviasi dari populasi curah hujan
ΣH	=	Total gaya horisontal (kg)
ΣMg	=	Total momen penahan guling (kgm)
ΣMt	=	Total momen penyebab guling (kgm)
ΣV	=	Total gaya vertikal (kg)
φ	=	Sudut geser dalam ($^{\circ}$)

INTISARI

KETERSEDIAAN AIR DAN STABILITAS STRUKTUR DALAM PERENCANAAN EMBUNG DESA DUKUN, MAGELANG. Natalia Teresiawati, NPM 16.02.16565, tahun 2020, Bidang Peminatan Hidrologi, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Untuk memenuhi kebutuhan air lahan seluas 20 ha yang terdapat di Desa Dukun dan mewujudkan keinginan pemerintah setempat untuk membuat suatu pariwisata desa, maka pemerintah memutuskan untuk membangun sebuah embung desa. Potensi lahan kas desa yang tersedia seluas 1,2 ha. Lokasi embung berada pada jalur pembuangan irigasi Daerah Irigasi Gejiwan (39 ha dari Permen PU/74,8 ha secara aktual). Sumber air berasal dari sisa air irigasi pengambilan sabo dam Sungai Senowo. Dalam perencanaan suatu embung, terdapat beberapa faktor yang harus ditinjau. Dua faktor penting diantaranya akan dibahas pada tugas akhir ini, yaitu ketersediaan air dan stabilitas struktur bangunan embung.

Untuk menunjang penelitian ini, diperlukan data tanah, data topografi, data hidrologi dan data klimatologi. Alat-alat yang digunakan pada penelitian berupa program-program komputer, yaitu *Microsoft Excel*, *Google Earth Pro*, *AutoCad* dan sebuah situs *Google Maps*. Sebelum memulai proses perhitungan, perlu dilakukan sebuah tahap yaitu observasi/pengumpulan data. Proses perhitungan ketersediaan air dimulai dengan menghitung curah hujan rencana hingga menghasilkan data neraca air. Pada peninjauan stabilitas struktur, terdapat empat hal yang ditinjau yaitu stabilitas terhadap guling, stabilitas terhadap geser, stabilitas terhadap rembesan dan daya dukung tanah bawah.

Dari hasil perhitungan, diketahui volume tampungan embung sebanyak 27702,41 m³. Kebutuhan air tiap tahun untuk evaporasi, irigasi, resapan dan sedimen sebesar 16072,8878 m³/detik, sedangkan besar air yang masuk tiap tahunnya adalah 16384,00 m³/detik. Dari hasil tinjauan stabilitas struktur diketahui bahwa struktur embung aman terhadap guling dalam kondisi normal tanpa gempa (1,682) dan dengan gempa (1,639). Struktur embung tidak aman terhadap guling dalam kondisi banjir tanpa gempa (1,4896) dan dengan gempa (1,4614). Struktur embung aman terhadap geser dalam kondisi normal tanpa gempa (6,737) dan dengan gempa (4,676). Struktur embung aman terhadap geser dalam kondisi banjir tanpa gempa (5,669) dan dengan gempa (4,123). Panjang rayapan rembesan yang terjadi sebesar 16,0857 m, lebih kecil dari panjang rayapan rembesan izin yaitu 38,1 m. Untuk mengatasi ketidakamanan panjang rayapan rembesan yang terjadi, perlu diberikan tambahan *sheet pile* atau lantai depan pada *spillway*. Dengan penambahan *sheet pile*, besar panjang rayapan rembesan menjadi 38,5875 m, sedangkan dengan penambahan lantai depan, besar panjang rayapan rembesan menjadi 38,4208 m. Stabilitas terhadap daya dukung pondasi tanah bawah menunjukkan hasil aman ($q_{\text{terjadi}} (6,31 \text{ ton/m}^2) < q_{\text{ult}} (37,13 \text{ ton/m}^2)$).

Kata kunci : ketersediaan air, neraca air, stabilitas struktur.