

**STUDI EFEKTIVITAS EMBUNG GEDEBAGE DALAM
MEREDUKSI BANJIR DI GEDEBAGE KOTA BANDUNG**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Sipil*



Oleh :

Muhammad Fajar Shidiq

1900926

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2024

**STUDI EFEKTIVITAS EMBUNG GEDEBAGE DALAM MEREDUKSI
BANJIR DI GEDEBAGE KOTA BANDUNG**

Oleh

Muhammad Fajar Shidiq

Sebuah Tugas Akhir diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil

© Muhammad Fajar Shidiq 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

Hak Cipta dilindungi oleh undang – undang Tugas Akhir ini tidak dapat diperbanyak seluruhnya atau sebagian, Dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

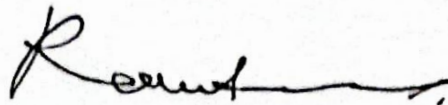
Muhammad Fajar Shidiq

1900926

**STUDI EFEKTIVITAS EMBUNG GEDEBAGE DALAM MEREDUKSI
BANJIR DI GEDEBAGE KOTA BANDUNG**

Disetujui dan disahkan oleh :

Pembimbing

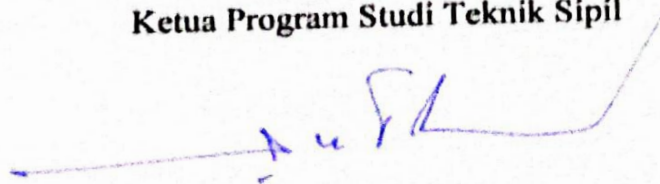


Ir. Drs. Rakhmat Yusuf, M.T., MCE., AMP., IPM

NIP. 19640424 199101 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Dr. T. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng

NIP. 19770307 200812 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “**STUDI EFEKTIVITAS EMBUNG GEDEBAGE DALAM MEREDUKSI BANJIR DI GEDEBAGE KOTA BANDUNG**” ini beserta seluruh isinya adalah benar – benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2024

Pembuat Pernyataan

Muhammad Fajar Shidiq

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Studi Efektivitas Embung Gedebage dalam Mereduksi Banjir di Gedebage Kota Bandung” ini.

Adapun maksud dan tujuan pembuatan Tugas Akhir ini ialah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia. Dimana banyak sekali ditemukan peluang dan tantangan yang harus dihadapi penulis, yang menjadi bagian panjang seorang yang ingin mengembangkan kemampuan dalam bidang ke-Teknik Sipil-an.

Namun dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari masih banyak kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran konstruktif dari pembaca sehingga kedepannya penulis dapat menjadi lebih baik lagi. Akhir kata, semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif dalam bidang keilmuan Teknik Sipil serta bagi pembaca umumnya dan penulis khususnya.

Bandung, Januari 2024

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji Syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "**STUDI EFEKTIVITAS EMBUNG GEDEBAGE DALAM MEREDUKSI BANJIR DI GEDEBAGE KOTA BANDUNG**". Penulisan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan dan juga dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, yakni diantaranya :

1. Bapak Ir. Drs. Rakhmat Yusuf, M.T., MCE., AMP.,IPM, selaku pembimbing yang senantiasa membimbing, memberikan arahan dan saran kepada penulis dalam seluruh proses rangkaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Drs. Odih Supratman, M.T., selaku penguji dalam rangkaian seminar dan sidang Tugas Akhir yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun terhadap Tugas Akhir ini.
3. Ibu Mardiani, S.Pd., M.Eng., selaku penguji dalam rangkaian seminar dan sidang Tugas Akhir yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun terhadap Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. T. Ir. Juang Akbardin, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil S1 atas bantuan dan kinerjanya sehingga dapat terselenggara seluruh rangkaian dalam Tugas Akhir ini.
5. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil S-1 FPTK-UPI yang memberikan ilmu selama masa perkuliahan berlangsung.
6. Ibu Febi dan seluruh staf Badan Besar Wilayah Sungai Citarum yang telah membantu selama proses penelitian.
7. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan doa, dukungan baik moril serta pendanaan dan juga motivasi kepada penulis dalam proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

8. Rifa Nurul Fauziyyah yang selalu memberikan dukungan moril sejak awal perkuliahan hingga saat ini.
9. Seluruh rekan yang mengambil Tugas Akhir KBK Keairan yang selalu membersamai selama proses bimbingan berlangsung.
10. Rekan – rekan Teknik Sipil S1 2019 yang saling berbagi ilmu dan memberi semangat tatkala masa perkuliahan berlangsung.
11. Teman – teman yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung ikut mendorong penulis agar Tugas Akhir ini selesai pada waktunya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun agar kedepannya bisa lebih baik lagi. Penulis berharap agar Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan memberi wawasan bagi pembaca.

Bandung, Januari 2024

Penulis

**STUDI EFEKTIVITAS EMBUNG GEDEBAGE DALAM MEREDUKSI
BANJIR DI GEDEBAGE
KOTA BANDUNG**

Muhammad Fajar Shidiq, Rakhmat Yusuf ¹

*Program Studi Teknik Sipil-S1, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan,
Universitas Pendidikan Indonesia*

Email : muhfajarshidiq@gmail.com

Rakhmatyusuf2424@gmail.com

ABSTRAK

Kawasan Gedebage yang terletak di wilayah dataran rendah Kota Bandung bagian timur yang kerap dilanda banjir kala musim hujan datang. Banyak usaha penanggulangan banjir yang telah dilaksanakan, salah satunya ialah pembuatan Embung Gedebage yang berada di kompleks Masjid Raya Al-Jabbar. Akan tetapi setelah dibangunnya Embung Gedebage, masih sering terjadi banjir di Gedebage hingga kini. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai Embung Gedebage, apakah Embung Gedebage yang telah dibangun telah sesuai dengan salah satu fungsinya yakni mereduksi banjir di kawasan Gedebage. Analisis yang dilakukan yakni perhitungan curah hujan wilayah, curah hujan rencana beserta dengan berbagai macam pengujian terhadap curah hujan rencana dan dilakukan perhitungan debit banjir dengan bantuan perangkat lunak HEC-HMS 4.11. Didapatkan puncak debit banjir rencana berturut – turut dengan kala ulang Q2, Q5, Q10, Q20, Q25, dan Q50 sebesar 34,9 m³/s, 44,6 m³/s, 50,8 m³/s, 55,8 m³/s dan 64,2 m³/s. Selanjutnya dilakukan pemodelan embung pada perangkat lunak HEC-RAS 6.4.1 untuk mendapatkan kondisi genangan di wilayah Gedebage. Dari hasil pemodelan didapatkan hasil Embung Gedebage dapat mereduksi banjir sebesar 9,05% dan menunjukkan bahwa setelah dibangunnya Embung Gedebage masih terjadi genangan di beberapa titik di wilayah Gedebage. Dengan berbagai pertimbangan, dibuat penanggulangan banjir lanjutan dengan pembuatan tanggul pada titik – titik mula terjadinya luapan.

Kata Kunci : Banjir, Reduksi, Embung

¹Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia (Rakhmatyusuf2424@gmail.com)

**STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF THE GEDEEBAGE WATER
RETENTION IN REDUCING FLOOD
AT GEDEBAGE, BANDUNG CITY**

Muhammad Fajar Shidiq., Rakhmat Yusuf ¹

*Civil Engineering Study Program-S1, Faculty of Technology and Vocational
Education,*

Indonesia University of Education

Email : muhfajarshidiq@gmail.com

Rakhmatyusuf2424@gmail.com

ABSTRACT

The Gedebage area, located in the lowland area of eastern Bandung City, is often flooded during the rainy season. Many flood management efforts have been implemented, one of which is the construction of Gedebage Water Retention located in the Al-Jabbar Grand Mosque complex. However, after the construction of Gedebage Water Retention, flooding still often occurs in Gedebage until now. Therefore, it is necessary to conduct further research on Gedebage Water Retention, whether Gedebage Water Retention that has been built has been in accordance with one of its functions, namely reducing flooding in the Gedebage area. The analysis carried out is the calculation of regional rainfall, planned rainfall along with various tests on planned rainfall and flood discharge calculations with the help of HEC-HMS 4.11 software. The peak of the planned flood discharge is obtained respectively with a return period of Q2, Q5, Q10, Q20, Q25, and Q50 of 34.9 m³/s, 44.6 m³/s, 50.8 m³/s, 55.8 m³/s and 64.2 m³/s. Next, the embankment modeling is carried out on the Gedebage Embankment. Furthermore, water retention modeling was carried out in the HEC-RAS 6.4.1 software to obtain inundation conditions in the Gedebage area. From the modeling results, it was found that Gedebage Water Retention can reduce flooding by 9,05% and shows that after the construction of Gedebage Water Retention, inundation still occurs at several points in the Gedebage area. With various considerations, further flood management is made by building embankments at the starting points of overflow.

Keywords : Flood, Reduction, Water Retention

¹Lecturer, Civil Engineering Undergraduate Program, Faculty of Technology and Vocational Education, Indonesia University of Education (Rakhmatyusuf2424@gmail.com)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Siklus hidrologi	5
2.2 Daerah aliran sungai.....	6
2.3 Analisis hidrologi	8
2.3.1 Perhitungan curah hujan wilayah	8
2.3.2 Analisis konsistensi data curah hujan.....	13
2.3.3 Perhitungan parameter statistik	17
2.3.4 Perhitungan curah hujan rencana	19
2.3.5 Uji kesesuaian curah hujan.....	26
2.4 Banjir.....	31
2.5 Sistem pengendalian banjir dengan bangunan air embung	33
2.5.1 Tipe – tipe bangunan air embung.....	34
2.5.2 Pengoperasian Embung	36
2.5.3 Bangunan pengendali banjir lainnya	38
2.6 Analisis dengan perangkat lunak HEC-HMS.....	44
2.7 Analisis Hidrolika	46

2.8 Analisis dengan perangkat lunak HEC-RAS	47
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	48
3.1 Desain Penelitian.....	48
3.2 Lokasi Penelitian.....	48
3.3 Skema Jaringan Sungai	50
3.4 Kurva Lengkung Kapasitas	51
3.5 Waktu Penelitian	52
3.6 Instrumen Penelitian.....	53
3.7 Populasi dan Sampel	53
3.7.1 Populasi.....	53
3.7.2 Sampel.....	53
3.8 Teknik Pengumpulan Data	53
3.9 Analisis Penelitian.....	54
3.9.1 Analisis Hidrologi	54
3.9.2 Analisis Embung	55
3.10 Kerangka Berpikir.....	71
3.11 Prosedur Penelitian.....	72
BAB IV PEMBAHASAN.....	74
4.1 Analisis Hidrologi	74
4.1.1 Daerah Aliran Sungai	74
4.1.2 Curah Hujan	75
4.1.3 Uji Konsistensi Data Hujan.....	76
4.1.4 Analisis Parameter Statistik	79
4.1.5 Curah Hujan Rencana.....	82
4.1.6 Analisis Uji Kecocokan.....	87
4.1.7 Analisis Distribusi Hujan Rancangan	105
4.1.8 Analisis Debit Banjir Dengan <i>Software</i> HEC-HMS	106
4.2 Analisis Hidraulika Menggunakan <i>Software</i> HEC-RAS 6.4.1	114
4.2.1 Skema Pemodelan Sungai	114
4.2.2 Data Geometrik Sungai	114
4.2.3 <i>Unsteady Flow Data</i>	116
4.2.4 <i>Running</i> Pemodelan Aliran Sungai	118
4.2.5 Hasil Pemodelan.....	119
4.3 Pemodelan Perencanaan Penanggulangan Banjir dengan Tanggul.....	125

4.3.1 Kondisi Eksisting Sungai	126
4.3.2 Perencanaan Tanggul	126
4.4 Pembahasan Penelitian	147
4.4.1 Analisis Hidrologi	147
4.4.2 Analisis Hidraulika.....	148
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	151
5.1 Simpulan.....	151
5.2 Implikasi.....	151
5.3 Rekomendasi	151
DAFTAR PUSTAKA	153
LAMPIRAN.....	158

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Macam Bentuk DAS	8
Gambar 2. 2 Luasan Metode Aritmetika)	9
Gambar 2. 3 Luasan Metode Poligon Thiessen	11
Gambar 2. 4 Luasan Metode Isohyet	13
Gambar 2. 5 Banjir Jalan Pendamping SOR GBLA di Gedebage.....	33
Gambar 2. 6 Ilustrasi Bendungan.....	39
Gambar 2. 7 Contoh Kolam Retensi Banjardowo, Semarang.....	40
Gambar 2. 8 Contoh Check Dam	40
Gambar 2. 9 Contoh Groundsill	41
Gambar 2. 10 Contoh Retarding Basin	41
Gambar 2. 11 Contoh Polder Depan Stasiun Tawang, Semarang.....	42
Gambar 2. 12 Contoh Normalisasi Sungai Bbws Citarum	42
Gambar 2. 13 Tanggul Tanah.....	43
Gambar 2. 14 Ilustrasi Sudetan	43
Gambar 2. 15 <i>Floodway</i> Cisangkuy.....	44
Gambar 3. 1 Lokasi Embung Gedebage	48
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Sub DAS pada DAS Citarum	49
Gambar 3. 3 Das Pada Titik <i>Intake</i> Sungai Cinambo	49
Gambar 3. 4 Batas DAS	50
Gambar 3. 5 Skema Jaringan Sungai <i>Intake</i> Embung Gedebage.....	50
Gambar 3. 6 Kurva Lengkung Kapasitas Embung Gedebage	51
Gambar 3. 7 Tampilan Awal HEC-HMS	56
Gambar 3. 8 <i>Basin Model Manager</i>	56
Gambar 3. 9 <i>Terrain Data Manager</i>	57
Gambar 3. 10 <i>Toolbar</i> GIS	57
Gambar 3. 11 Tampilan DEM dalam HEC-HMS	58
Gambar 3. 12 Tampilan Setelah <i>Preprocess Sink</i> Dan <i>Preprocess Drainage</i>	58
Gambar 3. 13 Tampilan Setelah Tahap <i>Identify Streams</i>	58
Gambar 3. 14 Tampilan Setelah Memasukan <i>Breakpoint</i>	59
Gambar 3. 15 <i>Delineate Element Options</i>	59
Gambar 3. 16 <i>Toolbar Components</i>	59

Gambar 3. 17 <i>Time-Series Gage</i>	60
Gambar 3. 18 Tampilan HEC-RAS	62
Gambar 3. 19 Tampilan <i>Input New Project</i>	62
Gambar 3. 20 Tampilan <i>Input New Project</i> yang Sudah Dimasukkan Data.....	62
Gambar 3. 21 Tampilan <i>Unit System</i>	62
Gambar 3. 22 <i>Set Projection</i>	63
Gambar 3. 23 <i>New Ras Terrain</i>	63
Gambar 3. 24 Hasil <i>Input Study Flow</i>	63
Gambar 3. 25 Data <i>2D Flow</i>	64
Gambar 3. 26 <i>Edit Breakline Cell Spacing</i>	64
Gambar 3. 27 <i>Menu Add Point</i>	64
Gambar 3. 28 Hasil Input <i>Breakline</i>	65
Gambar 3. 29 Tampilan <i>Unsteady Flow</i> Pada HEC-RAS	65
Gambar 3. 30 Tampilan <i>Initial Conditions</i> Pada HEC-RAS	66
Gambar 3. 31 Tampilan Hasil <i>Input Data Debit Hidrograf</i>	66
Gambar 3. 32 Tampilan Hasil <i>Input Normal Depth</i>	66
Gambar 3. 33 Tampilan <i>Unsteady Flow Analysis</i> HEC-RAS.....	67
Gambar 3. 34 Tampilan Hasil Analisis Yang Berhasil HEC-RAS.....	67
Gambar 3. 35 Duplikasi <i>Geometry</i>	68
Gambar 3. 36 <i>New Connection Structure</i> untuk tanggul	68
Gambar 3. 37 Tampilan setelah klik kanan pada <i>2D Connection</i>	69
Gambar 3. 38 <i>Connection data editor</i>	69
Gambar 3. 39 Tampilan input elevasi tanggul	70
Gambar 4. 1 <i>Polygon Thiessen DAS Intake Embung</i>	74
Gambar 4. 2 Diagram Batang Curah Hujan Maksimum <i>Inlet Embung</i>	76
Gambar 4. 3 Grafik Distribusi Hujan Rencana	106
Gambar 4. 4 <i>DAS Intake Embung Gedebage</i>	106
Gambar 4. 5 Parameter <i>Subbasin</i>	107
Gambar 4. 6 Parameter <i>Method Loss</i>	109
Gambar 4. 7 <i>Transform Metode SCS Unit Hydrograph</i>	110
Gambar 4. 8 <i>Baselow</i> Tiap <i>Subbasin</i>	111
Gambar 4. 9 Contoh <i>Input HEC-HMS Hujan Rencana 50 Tahun</i>	112

Gambar 4. 10 Hasil <i>Running</i> Q50 Tahun.....	112
Gambar 4. 11 Grafik Hasil <i>Running</i> Pada Q50 Tahun	113
Gambar 4. 12 Skema Pemodelan Sungai Di Wilayah Gedebage.....	114
Gambar 4. 13 Data 2D <i>Flow Area</i> Sungai di Wilayah Gedebage.....	115
Gambar 4. 14 Detail <i>mesh</i> pada <i>breaklines</i> dan <i>perimeters</i> dalam 2D <i>flow Area</i>	115
Gambar 4. 15 Data <i>Manning</i> dan <i>Impervious</i>	115
Gambar 4. 16 <i>Input Data Infiltration</i>	116
Gambar 4. 17 <i>Input</i> Komponen pada Data Geometrik	116
Gambar 4. 18 <i>Input Unsteady Flow</i> Data Berdasarkan <i>Boundary Conditions</i>	117
Gambar 4. 19 <i>Input Flow Hydrograph</i> Dan <i>Eg Slope</i>	117
Gambar 4. 20 <i>Input Normal Depth Boundary Conditions</i> Hilir	117
Gambar 4. 21 Grafik <i>Unsteady Flow Data</i> Berdasarkan <i>Boundary Conditions</i> Hilir	118
Gambar 4. 22 Tampilan <i>Perform an Unsteady Flow Analysis</i>	118
Gambar 4. 23 Proses <i>Running</i> HEC-RAS 6.4.1	119
Gambar 4. 24 debit di hilir sebelum dibangunnya Embung Gedebage.....	119
Gambar 4. 25 Rating Curve di hilir Sungai Cisaranten Baru.....	120
Gambar 4. 26 WSE Hasil HEC-RAS Pada Lokasi Pemodelan	120
Gambar 4. 27 <i>Depth</i> Hasil HEC-RAS Pada Lokasi Pemodelan	121
Gambar 4. 28 <i>Velocity Against Terrain</i> Hasil HEC-RAS pada Lokasi Pemodelan	121
Gambar 4. 29 Hasil Pemodelan pada Lokasi Penelitian	122
Gambar 4. 30 Pemodelan Embung Gedebage pada HEC-RAS 6.4.1	123
Gambar 4. 31 Banjir pada Akses Jalan SOR GBLA.....	123
Gambar 4. 32 Perbandingan debit sebelum dan sesudah dibangun Embung Gedebage.....	124
Gambar 4. 33 Persamaan Rating Curve di Hilir Sungai Cisaranten Baru setelah dibangunnya Embung Gedebage.....	124
Gambar 4. 34 Hasil <i>Running</i> HEC-RAS Setelah Dibangun Embung Gedebage.	125
Gambar 4. 35 Penampang Melintang Tanggul pada STA D 1+480 - STA D 1+869 di Sungai Cisaranten Baru.....	127

Gambar 4. 36 <i>Input</i> data lebar dan elevasi puncak tanggul rencana pada STA D 1+480 - STA D 1+869 di Sungai Cisaranten Baru	128
Gambar 4. 37 Pemodelan Tanggul pada STA D 1+480 - STA D 1+869	128
Gambar 4. 38 Hasil Pemodelan Pemasangan Tanggul Pada Lokasi Studi	129
Gambar 4. 39 Ketentuan Dimensi Dinding Penahan Tanah Tipe <i>Gravity Wall</i> ..	130
Gambar 4. 40 Gaya yang bekerja pada tanggul	130
Gambar 4. 41 Tekanan tanah aktif pada tanggul.....	131
Gambar 4. 42 Tekanan tanah pasif pada tanggul	133
Gambar 4. 43 Tekanan hidrostatis pada tanggul	134
Gambar 4. 44 Tekanan lumpur pada tanggul	135
Gambar 4. 45 Tekanan angkat (<i>uplift</i>) pada tanggul.....	136
Gambar 4. 46 Gaya Akibat Berat	137
Gambar 4. 47 Pemodelan gaya geser pada tanggul rencana	138
Gambar 4. 48 Pemodelan gaya guling pada tanggul rencana	139
Gambar 4. 49 Contoh Dimensi Tanggul pada Sungai Cisaranten Baru STA D 1+480 - STA D 1+869 (Tipe 6)	149
Gambar 4. 50 Potongan Melintang STA D 1+650.....	150

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi DAS Berdasarkan Luas.....	7
Tabel 2. 2 Persentase Nilai Qy/\sqrt{n} dan Ry/\sqrt{n}	16
Tabel 2. 3 Nilai K_n untuk Uji <i>Inlier-Outlier</i>	17
Tabel 2. 4 <i>Reduced Mean</i> (Y_n).....	21
Tabel 2. 5 <i>Reduced Standard Deviation</i> (S_n).....	22
Tabel 2. 6 <i>Reduced Variate</i> (Y_{tr}).....	22
Tabel 2. 7 Nilai Variabel K Reduksi Gauss.....	23
Tabel 2. 8 Nilai Kritis Untuk Distribusi Chi-Kuadrat.....	28
Tabel 2. 9 Nilai Kritis D_0 untuk uji Smirnov - Kolmogorov.....	30
Tabel 3. 1 Data Kurva Lengkung Kapasitas Embung Gedebage.....	51
Tabel 3. 2 Waktu Penelitian.....	52
Tabel 3. 3 Lanjutan Tabel Waktu Penelitian.....	52
Tabel 3. 4 <i>Curve Number</i>	61
Tabel 4. 1 Data Luas dan Bobot Hasil Metode <i>Polygon Thiessen</i>	75
Tabel 4. 2 Data Stasiun Curah Hujan.....	75
Tabel 4. 3 Data Curah Hujan Maksimum Das <i>Intake</i> Embung.....	76
Tabel 4. 4 Hasil Uji Konsistensi RAPS.....	77
Tabel 4. 5 Uji <i>Inlier-Outlier</i> Data Hujan.....	78
Tabel 4. 6 Hasil Cek Syarat Uji Abnormalitas <i>Inlier-Outlier</i>	79
Tabel 4. 7 Resume Perhitungan Uji Statistik Untuk Distribusi Gumbel dan Normal	80
Tabel 4. 8 Resume Perhitungan Uji Statistik Untuk Distribusi Log Normal dan Log Pearson Tipe III.....	81
Tabel 4. 9 Rekap Perhitungan Parameter Uji Statistik.....	82
Tabel 4. 10 Hasil Uji Statistik.....	82
Tabel 4. 11 Hujan Rencana Metode Normal.....	83
Tabel 4. 12 Hujan Rencana Metode Gumbel.....	84
Tabel 4. 13 Hujan Rencana Metode Log Normal.....	85
Tabel 4. 14 Hujan Rencana Metode Log Pearson III.....	86
Tabel 4. 15 Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	87
Tabel 4. 16 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Normal.....	89

Tabel 4. 17 Interval Uji Chi-Kuadrat Metode Normal.....	90
Tabel 4. 18 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Gumbel	91
Tabel 4. 19 Interval Uji Chi-Kuadrat Metode Gumbel	92
Tabel 4. 20 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Log Normal	93
Tabel 4. 21 Interval Uji Chi-Kuadrat Metode Log Normal	94
Tabel 4. 22 Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Metode Log Pearson III.....	95
Tabel 4. 23 Interval Uji Chi-Kuadrat Metode Log Pearson III.....	96
Tabel 4. 24 Rekapitulasi Hasil Uji Kecocokan Chi-Kuadrat	97
Tabel 4. 25 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Normal	97
Tabel 4. 26 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Gumbel	99
Tabel 4. 27 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Normal.....	100
Tabel 4. 28 Perhitungan Uji Smirnov-Kolmogorov Metode Log Pearson III	102
Tabel 4. 29 Rekapitulasi Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov	103
Tabel 4. 30 Hasil Uji Least Square	104
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Uji Keselarasan	104
Tabel 4. 32 Distribusi Hujan Pola Tadashi Tanimoto.....	105
Tabel 4. 33 Perhitungan Distribusi Hujan Jam-jaman Tadashi Tanimoto.....	105
Tabel 4. 34 Data <i>Input</i> Parameter <i>Method Loss</i>	107
Tabel 4. 35 Contoh Data Perhitungan CN dan <i>Impervious</i>	107
Tabel 4. 36 Hasil Perhitungan <i>Time Lag</i> Metode Kirpich	109
Tabel 4. 37 Hasil perhitungan <i>baseflow</i>	110
Tabel 4. 38 Nilai Debit maksimal	113
Tabel 4. 39 Rekapitulasi Hidrograf Banjir HEC-HMS Kala Ulang 2,5,10,20,25 Dan 50 Tahun.....	113
Tabel 4. 40 Kondisi Eksisting 7 Titik Limpasan Lokasi Studi	126
Tabel 4. 41 Ketentuan Tinggi Jagaan Tanggul	127
Tabel 4. 42 Perhitungan tekanan dan momen tanah aktif	132
Tabel 4. 43 Perhitungan tekanan dan momen tanah pasif.....	134
Tabel 4. 44 Perhitungan tekanan dan momen hidrostatis	134
Tabel 4. 45 Perhitungan tekanan dan momen lumpur.....	135
Tabel 4. 46 Perhitungan tekanan dan momen <i>uplift</i>	136
Tabel 4. 47 Perhitungan tekanan akibat berat	137

Tabel 4. 48 Rekapitulasi Tekanan dan momen pada tanggul STA D 1+480 - STA D 1+869.....	137
Tabel 4. 49 <i>Bearing Capacity Factors</i> Metode Terzaghi	140
Tabel 4. 50 Dimensi Tanggul pada tiap STA.....	143
Tabel 4. 51 Perhitungan gaya pada setiap STA	144
Tabel 4. 52 Perhitungan momen pada seluruh tipe tanggul.....	145
Tabel 4. 53 Faktor keamanan guling, geser dan daya dukung tanah pada seluruh tipe tanggul.....	146

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Curah Hujan

Lampiran 2 Acuan Perhitungan Hidrologi

Lampiran 3 Analisa Hidrologi

Lampiran 4 Hasil HEC-HMS

Lampiran 5 Gambar Hasil Analisa

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, R. A. (2019). Analisis Perbandingan Penggunaan Metode Aritmatika, Poligon Thiessen dan Isohyet dalam Perhitungan Curah Hujan Rerata Daerah (Studi Lokasi Das Jangkok). Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram.
- Aditiya, A. R., Dermawan, V., & Asmaranto, R. (2023). Studi Perencanaan Embung sebagai Upaya Pengendalian Banjir Sungai Kemuning Kabupaten Sampang Madura Provinsi Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Dan Rekayasa Sumber Daya Air*, 3(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.02.03>
- Akmal, D., & Imamudin, U. (2010). Perencanaan Waduk Pendidikan Diponegoro Tembalang Semarang. Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Aliansyah, A. M. (2017). Analisis Hidrolika Aliran Sungai Bolifar dengan Menggunakan Hec-Ras. Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Badan Standarisasi Nasional. (2017). SNI 8640 – 2017 Persyaratan Perancangan Geoteknik. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Dana, I. P. E. N. (2019). Analisis Kurva Intensity Duration Frequency (IDF) dan Depth Area Duration (DAD) pada Das Babak. Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram.
- Faizaturrohmah, N. (2019). Studi Pengendalian Banjir Di Sungai Gunting Kabupaten Jombang Jawa Timur. Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.
- Falevi, D. (2022, April 20). Derita Warga Bandung saat Jalanan Banjir, Hujan-hujan Demi Pulang Cepat Tapi Motor Mogok. [Online]. Diakses dari <https://jabar.tribunnews.com/2022/04/21/derita-warga-bandung-saat-jalanan-banjir-hujan-hujan-demi-pulang-cepat-tapi-motor-mogok>
- Fanani, A. K. (2019). Desain Embung Lolanan 2 sebagai Sarana Pengelolaan Sumber Daya Air (Desa Lolanan – Kec. Sangtombolang – Kab. Bolaang

- Mongondow – Prov. Sulawesi Utara). Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Febriani, L. A. (2020). Perencanaan Sistem Drainase di Kawasan Aerocity X di Kabupaten Majalengka. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Findayani, A. (2015). Kesiap Siagaan Masyarakat Dalam Penanggulangan Banjir Di Kota Semarang. *Jurnal Geografi*, 12(1), 103–114.
- Floren. (2019). Model Pemeliharaan Berbasis Life Cycle Cost untuk Infrastruktur Embung di Kabupaten Sleman Diy. Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Iqbal, L. M. (2019). Pemodelan Rainfall Runoff Menggunakan Paket Program Hec-Hms pada Das Bendung Ciliman. Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional, Bandung.
- Jaelani, J., Gunarti, A. S. S., & Yulius, E. (2014). Evaluasi Teknis Sistem Drainase di Kawasan Universitas Islam “45” Bekasi. *BENTANG*, 2(1), 9–23.
- Ka’u, A. A., Takumansang, E. D., & Sembel, A. (2021). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kecamatan Sangtombolang Kabupaten Bolaang Mongondow. *Jurnal Spasial*, 8(3), 291–302.
- Khoirunnisa, A., & Arshita, L. P. (2020). Perancangan Embung Konservasi Kayuagung sebagai Peningkatan Kualitas Kawasan atau Lingkungan. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Latief, M. R. A., Barkey, R. A., & Suhaeb, M. I. (2021). Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Banjir di Kawasan Daerah Aliran Sungai Maros. *Urban and Regional Studies Journal*, 3(2), 52–59.
- Litsaniyah, A. (2018). Evaluasi dan Rasionalisasi Kerapatan Jaringan Pos Hujan dan Pos Duga Air dengan Metode Stepwise di Das Welang. Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang.

- Maharani, I. B. (2022). Kajian Pengaruh Kolam Retensi Gedebage dan Kolam Retensi Rancabolang terhadap Reduksi Banjir di Gedebage Kota Bandung. Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Martiani, D. N., & P, M. J. P. (2020). Tutorial Program Hec-Ras untuk Analisa Hidrolika Sistem Drainase.
- Melly Maulina, S., Christiana, R., & Listyo Widodo, M. (2022). Analisis Curah Hujan untuk Pendugaan Debit Banjir dan Debit Andalan dengan Metode FJ Mock (Studi Kasus: Sungai Kapuas Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau). *Akselerasi : Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 3(2), 1–7.
- Miyori, F. N., & Chofyan, I. (2023). Strategi Penanggulangan Bencana Banjir di Kelurahan Rancabolang. *Bandung Conference Series: Urban & Regional Planning*, 1–10. <https://doi.org/10.29313/bcsurp.v2i2.5772>
- Munajad, R., & Suprayogi, S. (2015). Kajian Hujan-Aliran Menggunakan Model Hec-Hms Di Sub Daerah Aliran Sungai Wuryantoro Wonogiri, Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 4(1), 150–157.
- Nurhijriah, L., Ruhiat, Y., Saefullah, A., & Rostikawati, D. A. (2022). Distribusi Curah Hujan Rata-Rata Menggunakan Metode Isohyet di Wilayah Kabupaten Tangerang. *Newton-Maxwell Journal of Physics*, 3(2), 46–55. <https://www.ejournal.unib.ac.id/index.php/nmj>
- PEMERINTAH PUSAT REPUBLIK INDONESIA. (2010). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 37 Tahun 2010 Tentang Bendungan.
- Peraturan Gubernur Jawa Barat Nomor 78 Tahun 2020 Tentang Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, (2020).
- Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. (2017). Modul 4 Pedayagunaan Sumber Daya Air.
- Ramadhan, H. F. (2017). Analisis Intensitas Hujan Kala Ulang 2, 5 dan 10 Tahun di Kampus I Universitas Muhammadiyah Purwokerto Menggunakan Metode

- Analisis Frekuensi. Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Purwokerto.
- Retno, H. (2022, April 20). Banjir, Pelayanan Pengujian Kendaraan Bermotor Terhenti. [Online]. Diakses dari <https://portalbandungtimur.pikiran-rakyat.com/warta-bandung-timur/pr-944305690/banjir-pelayanan-pengujian-kendaraan-bermotor-terhenti>
- Rianto, D. J. (2021). Penentuan Intensitas Curah Hujan Dalam Menentukan Debit Limpasan Untuk Rekomendasi Pembuatan Saluran Air Terhadap Tipe Dinding Saluran Air Yang Berbeda (Lokasi Penambangan PT. Baratama Rezeki Anugerah Sentosa Utama, Kabupaten Bungo). *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(9).
- Robydiansah. (2012). Kajian Ulang Stabilitas Geser Dan Guling Parafet Di Sungai Grindulu Kabupaten Pacitan. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rosida, A. R. S. (2021). Prototype Sistem Peringatan Dini Lokasi Banjir Berdasarkan Ketinggian Hulu Sungai Berbasis Iot (Studi Kasus : Kecamatan Gedebage). Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Komputer Indonesia, Bandung.
- Salsabila, A., & Nugraheni, I. L. (2020). Pengantar Hidrologi. Bandar Lampung: AURA.
- Sitanggang, G. E., Suprayogi, I., & Trimaijon. (2013). Pemodelan Hujan-Debit pada Sub Daerah Aliran Sungai Menggunakan Program Bantu Hec-Hms (Studi Kasus Pada Kanal Duri). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik*, 1(1).
- Teresiawati, N. (2020). Ketersediaan Air dan Stabilitas Struktur dalam Perencanaan Embung Desa Dukun, Magelang. Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta.
- Tunas, G. (2017). Kalibrasi Parameter Model Hec-Hms untuk Menghitung Aliran Banjir Das Bengkulu. *MEKTEK*, 7(1), 21–27.

- Wasim, Z. E. (2018). Pemetaan Banjir Sungai Juwana Berdasarkan Simulasi Unsteady Flow dengan Menggunakan Program Hec-Georas (Flood Mapping Of Juwana River With Unsteady Flow Simulation Using Hec-Georas Program). Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Widyastuti, S., & Dalimi, R. (2021). Analisa Potensi Daya Listrik pada Bendungan Eksisting di Indonesia untuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (Plta) guna Mencapai Target Bauran Energi Sebesar 23% Tahun 2025. Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2021, B1–B11.
- Yansyah, R. A., Kusumastuti, D. I., & Tugiono, S. (2015). Analisa Hidrologi Dan Hidrolika Saluran Drainase Box Culvert Di Jalan Antasari Bandar Lampung Menggunakan Program Hec-Ras. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain*, 3(1), 1–12.
- Zahri, R., Fauzi, M., & Sujatmoko, B. (2017). Analisis Karakteristik Das Tapakis Berbasis Sistem Informasi Geografis Untuk Analisis Hidrograf Satuan Sintetik. *Jurnal Online Mahasiswa FTEKNIK*, 4(1).