

No. 10/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**EVALUASI KAPASITAS TAMPUNGAN SUNGAI CILEUNGSI
DESA BOJONG KULUR AKIBAT PERUBAHAN TATA GUNA
LAHAN MENGGUNAKAN PROGRAM HEC-RAS**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-III
Politeknik Negeri Jakarta**

Disusun Oleh :

Elza Fahlevi
NIM. 2301321034

Pembimbing:

- 1 Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T.**
NIP. 199405302024062001
- 2 Muhammad Arif Billah, S.Tr.T.**
PT Bengawan Tirta Rekayasa

**PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul:

**EVALUASI KAPASITAS TAMPUNGAN SUNGAI CILEUNGSI DESA/
BOJONG KULUR DENGAN PROGRAM HEC-RAS**

yang disusun oleh Elza Fahlevi (NIM. 2301321034) telah disetujui dosen
pembimbing untuk dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir

Pembimbing :

Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T.
NIP. 199405302024062001



Hak Cipta :

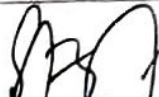
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul:

**EVALUASI KAPASITAS TAMPUNGAN SUNGAI CILEUNGSI DESA
BOJONG KULUR DENGAN PROGRAM HEC-RAS**

yang disusun oleh Elza Fahlevi (NIM. 2301321034) telah dipertahankan dalam
Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 3 Juni 2026

	Nama Tim Penguji	Tanda Tangan
Ketua	<u>Devi Megarusti Pratiwi, S.Pd., M.Eng.</u> NIP. 199405302022032014	
Anggota	<u>Dr. Denny Yatmadi, S.T., M.T.</u> NIP. 197512051998021001	
Anggota	<u>Nuzul Barkah Prihutomo, S.T., M.T.</u> NIP. 197808212008121002	

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Elza Fahlevi
NIM : 2301321034
Program Studi : D3 Konstruksi Sipil
Judul Tugas Akhir : Evaluasi Kapasitas Tampungan Sungai Cileungsi Desa
Bojong Kulur Akibat Perubahan Tata Guna Lahan
Menggunakan Program HEC-RAS

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya susun adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiarisme atau pengambilan karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali pada bagian-bagian yang telah dirujuk dan dicantumkan sumbernya sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar dan terdapat pelanggaran terhadap etika akademik, termasuk tindakan plagiarisme, saya bersedia menerima segala bentuk sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku di lingkungan perguruan tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya paksaan dari pihak mana pun, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Depok, 30 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,

(Elza Fahlevi)
NIM. 2301321034



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis selaku mahasiswa Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul “Evaluasi Kapasitas Tampungan Sungai Cileungsi Desa Bojong Kulur Akibat Perubahan Tata Guna Lahan Menggunakan Program HEC-RAS” tepat pada waktunya. Penelitian ini dilakukan karena pentingnya memahami kapasitas tampungan Sungai Cileungsi di Desa Bojong Kulur, termasuk kemampuan menampung debit banjir, pengaruhnya terhadap risiko banjir, serta upaya perencanaan mitigasi yang lebih efektif untuk meningkatkan keselamatan dan kenyamanan masyarakat di sekitarnya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam pengerjaan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan sehingga masih jauh dari kesempurnaan, dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua, keluarga dekat penulis, yang selalu mendoakan, semangat, motivasi, arahan, dan dukungan dalam setiap langkah penulis.
2. Egy Yudistira Hidayat sahabat seperjuangan yang selalu ada dalam suka duka selama proses penyusunan Tugas Akhir ini.
3. Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T. dan Muhammad Arif Billah, S.Tr.T. yang telah membimbing, memberikan arahan, serta masukan berharga dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
4. PT Bengawan Tirta Rekayasa yang telah memberikan informasi, dan bantuan teknis, serta bimbingan untuk kelancaran penelitian ini, terkhusus kepada Arif Yusron Afifi, S.T., M.T., Muhammad Zukhruf Paridzi, S.T., Lila Amalia Putri, S.Tr.T., Muhammad Alif Arika, S.T. Gibran Chafid Abdullah, S.T..
5. Bapak/Ibu Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan kritik membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini.
6. Teman-teman Wiraman dan Civone 23 yang telah memberikan bantuan, semangat, dan motivasi selama proses penelitian dan penyusunan Tugas Akhir ini



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Serta seluruh pihak yang ikut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Dan terakhir untuk saya sendiri, Elza Fahlevi. Terima kasih telah bertahan sejauh ini. Untuk hari-hari yang telah dilalui dengan begitu banyak cobaannya. Terima kasih karena telah melangkah meski jalan yang ditempuh tidak selalu ramah. Kini tiba saatnya, berbahagia dan bersyukurlah selalu kapanpun dan dimanapun berada. Apresiasi yang sebesar-besarnya karena telah bertanggung jawab untuk menyelesaikan apa yang telah dimulai. Rayakanlah perjuangan itu walau hanya sebentar, lalu bangkit dan bersegeralah untuk membalikan keadaan.

Penulis sadar bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun cara penyusunannya. Oleh karena itu, sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun guna menyempurnakan penelitian ini. Akhir kata, penulis mengucapkan banyak terima kasih dan mohon maaf bila terdapat kesalahan dalam penulisan maupun penyusunan laporan ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca serta dapat dijadikan referensi atau acuan dalam pengembangan penelitian berikutnya.

Depok, 2026

Elza Fahlevi

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR RUMUS	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Konsep Dasar Hidrologi	5
2.1.1 Siklus Hidrologi	5
2.1.2 Daerah Aliran Sungai	6
2.1.3 Curah Hujan	6
2.1.4 Intensitas Hujan	7
2.1.5 Hubungan Hujan-Limpasan	7
2.2 Analisis Hidraulika Sungai	8
2.2.1 Program HEC-RAS	8
2.2.2 Kehilangan Tinggi Energi	10
2.2.3 Koefisien Manning	11
2.2.4 Prinsip Aliran Tak Permanen (<i>Unsteady Flow</i>)	14
2.3 Pemodelan Sungai Menggunakan HEC-RAS	15
2.3.1 Konsep Dasar Model	15
2.3.2 Parameter Model	15
2.3.3 Hasil Simulasi	16
2.4 Tinggi Jagaan	18
2.5 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODOLOGI	22
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	22
3.2 Metode Pengumpulan Data	23
3.2.1 Data Primer	23
3.2.2 Data Sekunder	24
3.3 Tahapan Penelitian	25
3.3.1 Inventarisasi Data	25
3.3.2 Deliniasi DAS	25
3.3.3 Analisis Hidrologi	26
3.3.4 Pemodelan Hidraulika dengan Program HEC-RAS	43

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3.4	Diagram Alur Penelitian	45
BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISA DATA		46
4.1	Analisis Hidrologi	46
4.1.1	Deliniasi DAS dan Sebaran Stasiun Hujan	46
4.1.2	Uji Data Curah Hujan.....	48
4.1.3	Analisis Curah Hujan Rerata Daerah	62
4.1.4	Analisis Distribusi Hujan	65
4.1.5	Rekapitulasi Hasil Analisis Distribusi Hujan.....	72
4.1.6	Uji Distribusi Frekuensi	73
4.1.7	Rekapitulasi Hasil Analisis Uji Kecocokan Distribusi Hujan.....	88
4.1.8	Koefisien Limpasan	89
4.1.9	Curah Hujan Efektif	93
4.1.10	Distribusi Hujan Jam-jaman.....	94
4.1.11	Analisis Debit Banjir Rancangan HSS Nakayasu.....	98
4.2	Analisis Hidraulika menggunakan HEC-RAS	104
4.2.1	Data Input Program HEC-RAS.....	105
4.3	Hasil Simulasi HEC-RAS.....	111
4.3.1	Simulasi Kondisi Tata Guna Lahan Tahun 2020.....	113
4.3.2	Simulasi Kondisi Tata Guna Lahan Tahun 2022.....	118
4.3.3	Simulasi Kondisi Tata Guna Lahan Tahun 2024.....	123
4.3.4	Simulasi Kondisi Tata Guna Lahan Ekstrim	128
4.4	Analisis Perbandingan Hasil Simulasi.....	134
4.4.1	Perbandingan Kondisi Perencanaan.....	134
4.4.2	Perbandingan Kondisi Awal	136
4.4.3	Analisis Kesesuaian Hasil Simulasi terhadap Wilayah Terdampak Banjir	138
BAB V PENUTUP		140
5.1	Kesimpulan.....	140
5.2	Saran.....	141
DAFTAR PUSTAKA.....		143
LAMPIRAN.....		145



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Koefisien Manning.....	12
Tabel 2. 2 Kriteria Tinggi Jagaan	18
Tabel 2. 3 Rekapitulasi Penelitian Terdahulu	18
Tabel 3. 1 Syarat Parameter Statistik Pemilihan Jenis Distribusi Hujan.....	35
Tabel 3. 2 Probabilitas Distribusi Normal.....	36
Tabel 3. 3 <i>Return Period a Function of Reduced (Yt)</i>	36
Tabel 3. 4 <i>Reduced Mean (Yn)</i>	37
Tabel 3. 5 Simpangan Baku Tereduksi, S_n	37
Tabel 3. 6 Nilai K berdasarkan <i>Skew Coef.</i> dan <i>Precent</i>	38
Tabel 3. 7 Rumus Kurva HSS Nakayasu	43
Tabel 4. 1 Data Koodinat Stasiun Hujan.....	47
Tabel 4. 2 Data Curah Hujan Harian Maksimum Tahunan	47
Tabel 4. 3 Nilai α Uji Kurva Massa Ganda Sebelum Koreksi	49
Tabel 4. 4 Nilai α Uji Kurva Massa Ganda Setelah Koreksi.....	51
Tabel 4. 5 Rekap Nilai α Uji Kurva Massa Ganda Sebelum Koreksi Seluruh Tahun Tinjau.....	51
Tabel 4. 6 Rekap Nilai α Uji Kurva Massa Ganda Setelah Koreksi Seluruh Tahun Tinjau.....	52
Tabel 4. 7 Nilai Kritis T_c Untuk Distribusi-T Uji Dua Sisi.....	52
Tabel 4. 8 Perhitungan Uji Ketiadaan Tren Stasiun Universitas Indonesia	53
Tabel 4. 9 Perhitungan Uji Ketiadaan Tren Stasiun Cibinong	54
Tabel 4. 10 Perhitungan Uji Ketiadaan Tren Stasiun Gunung Mas	55
Tabel 4. 11 Rekapitulasi Hasil Uji Ketiadaan Tren	55
Tabel 4. 12 Nilai Kritis F_c Distribusi F.....	56
Tabel 4. 13 Perhitungan Uji F Stasiun Universitas Indonesia.....	57
Tabel 4. 14 Perhitungan Uji F Stasiun Universitas Indonesia.....	58
Tabel 4. 15 Perhitungan Uji F Stasiun Gunung Mas.....	58
Tabel 4. 16 Rekapitulasi Hasil Uji F	59
Tabel 4. 17 Perhitungan Uji T Stasiun Universitas Indonesia.....	59
Tabel 4. 18 Perhitungan Uji T Stasiun Cibinong	61
Tabel 4. 19 Perhitungan Uji T Stasiun Gunung Mas.....	61
Tabel 4. 20 Rekapitulasi Hasil Uji T	62
Tabel 4. 21 Luas Pengaruh Stasiun	63
Tabel 4. 22 Hasil Perhitungan Poligon Thiesen Tahun 2020	64
Tabel 4. 23 Hasil Perhitungan Poligon Thiesen Tahun 2022	64
Tabel 4. 24 Hasil Perhitungan Poligon Thiesen Tahun 2024	65
Tabel 4. 25 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal	66
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Curah Hujan Rancangan Metode Distribusi Normal	67
Tabel 4. 27 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel.....	68
Tabel 4. 28 Rekapitulasi Curah Hujan Rancangan Metode Distribusi Gumbel.....	69
Tabel 4. 29 Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Pearson III	70
Tabel 4. 30 Interpolasi nilai K.....	71
Tabel 4. 31 Rekapitulasi Nilai K untuk Setiap Periode Ulang C_s -0.322	71
Tabel 4. 32 Rekapitulasi Curah Hujan Rancangan Metode Distribusi Log Pearson III	72
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Hujan Rancangan 2020	72
Tabel 4. 34 Rekapitulasi Hujan Rancangan 2022	72

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel 4. 35 Rekapitulasi Hujan Rancangan 2024	73
Tabel 4. 36 Hasil Pengujian Syarat Statistik Untuk Setiap Metode Distribusi	73
Tabel 4. 37 Perhitungan Uji Chi Square Untuk Distribusi Normal.....	74
Tabel 4. 38 Uji Simpangan Vertikal 1 Metode Normal.....	75
Tabel 4. 39 Uji Simpangan Vertikal 2 Metode Normal.....	76
Tabel 4. 40 Perhitungan Uji Chi Square Untuk Distribusi Gumbel.....	76
Tabel 4. 41 Uji Simpangan Vertikal 1 Metode Gumbel	77
Tabel 4. 42 Uji Simpangan Vertikal 2 Metode Gumbel	78
Tabel 4. 43 Perhitungan Uji Chi Square untuk Distribusi Log Pearson III.....	79
Tabel 4. 44 Uji Simpangan Vertikal 1 Metode Log Pearson III.....	80
Tabel 4. 45 Uji Simpangan Vertikal 2 Metode Log Pearson III.....	81
Tabel 4. 46 Perhitungan Uji Smirnov Kormogolov untuk Distribusi Normal	82
Tabel 4. 47 Perhitungan Uji Smirnov Kormogolov Untuk Distribusi Gumbel.....	84
Tabel 4. 48 Perhitungan Uji Smirnov Kormogolov Untuk Distribusi Log Pearson III	86
Tabel 4. 49 Rekapitulasi Nilai Uji Hitung dan Nilai Kritis Masing-masing Metode Distribusi Tahun 2020	88
Tabel 4. 50 Rekapitulasi Nilai Uji Hitung dan Nilai Kritis Masing-masing Metode Distribusi Tahun 2022	88
Tabel 4. 51 Rekapitulasi Nilai Uji Hitung dan Nilai Kritis Masing-masing Metode Distribusi Tahun 2024	89
Tabel 4. 52 Rekapitulasi Hujan Raancangan Log Pearson III	89
Tabel 4. 53 Koefisien Pengaliran (C) Berdasarkan Kondisi Permukaan Tanah.....	91
Tabel 4. 54 Rekapitulasi Nilai Koefisien Limpasan (C)	93
Tabel 4. 55 Hasil Perhitungan Hujan Efektif Tahun 2020	93
Tabel 4. 56 Hasil Perhitungan Hujan Efektif Tahun 2022	93
Tabel 4. 57 Hasil Perhitungan Hujan Efektif Tahun 2024	94
Tabel 4. 58 Hasil Perhitungan Hujan Efektif Kondisi Ekstrim.....	94
Tabel 4. 59 Rekapitulasi Intensitas Hujan Periode Ulang Metode Mononobe 6 Jam (C 2020)	94
Tabel 4. 60 Rekapitulasi Hujan 6 Jam-an Metode Mononobe (C 2020).....	95
Tabel 4. 61 Rekapitulasi Intensitas Hujan Periode Ulang Metode Mononobe 6 Jam (C 2020)	96
Tabel 4. 62 Rekapitulasi Hujan 6 Jam-an Metode Mononobe (C 2020).....	96
Tabel 4. 63 Rekapitulasi Intensitas Hujan Periode Ulang Metode Mononobe 6 Jam (C 2022)	96
Tabel 4. 64 Rekapitulasi Hujan 6 Jam-an Metode Mononobe (C 2022).....	96
Tabel 4. 65 Rekapitulasi Intensitas Hujan Periode Ulang Metode Mononobe 6 Jam (C 2024)	97
Tabel 4. 66 Rekapitulasi Hujan 6 Jam-an Metode Mononobe (C 2024).....	97
Tabel 4. 67 Rekapitulasi Intensitas Hujan Periode Ulang Metode Mononobe 6 Jam (C Ekstrim).....	97
Tabel 4. 68 Rekapitulasi Hujan 6 Jam-an Metode Mononobe (C Ekstrim).....	97
Tabel 4. 69 Unit hidrograf Nakayasu C 2020	100
Tabel 4. 70 Penyesuaian Penamaan Cross Section antara Data Perencanaan dan Model HEC-RAS.....	106
Tabel 4. 71 Koefisien Kontraksi dan Ekspansi pada Aliran Subkritis	110
Tabel 4. 72 Rekapitulasi Penampang Kritis Dan <i>Overtopping</i> Kondisi Awal C 2020	114



Tabel 4. 73 Rekapitulasi Penampang Kritis Dan <i>Overtopping</i> Kondisi Awal C 2022	119
Tabel 4. 74 Rekapitulasi Penampang Kritis Dan <i>Overtopping</i> Kondisi Awal C 2024	124
Tabel 4. 75 Rekapitulasi Penampang Kritis Dan <i>Overtopping</i> Kondisi Awal C Ekstrim	129
Tabel 4. 76 Perubahan Geometri Sungai (Perencanaan 2020)	135
Tabel 4. 77 Perbandingan Hasil Analisis HEC-RAS Kondisi Awal.....	137
Tabel 4. 78 Curah Hujan Rancangan Log Pearson III	137



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Siklus Hidrologi	5
Gambar 2. 2 Bentuk-bentuk DAS	6
Gambar 2. 3 Tinggi Energi Dalam Aliran Saluran Terbuka	9
Gambar 2. 4 Contoh <i>Output Cross Section</i>	16
Gambar 2. 5 Contoh <i>Output Long Section</i>	17
Gambar 2. 6 Contoh Peta Genangan	17
Gambar 3. 1 Peta Perkampungan dan Perumahan Desa Bojong Kulur	22
Gambar 3. 2 Dokumentasi Sungai Cileungsi Kawasan Bojong Kulur	23
Gambar 3. 3 Contoh Grafik Kurva Massa Ganda	27
Gambar 3. 4 Poligon Thiesen	32
Gambar 3. 5 Kontur Isohiet	33
Gambar 3. 6 Bentuk Hidrograf Nakayasu	42
Gambar 3. 7 Bagan Alur Penelitian	45
Gambar 4. 1 Peta DAS dan Sebaran Stasiun Hujan Tinjauan	48
Gambar 4. 2 Kurva Massa Ganda Sebelum Koreksi	50
Gambar 4. 3 Kurva Massa Ganda Stasiun UI & Cibinong Setelah dikoreksi	51
Gambar 4. 4 Peta Poligon Thiesen	63
Gambar 4. 5 Peta Tutupan Lahan 2022	90
Gambar 4. 6 Data Perubahan Tata Guna Lahan DAS Cileungsi	91
Gambar 4. 7 Kurva Hidrograf HSS Nakayasu Kala Ulang 25 tahun C 2020	103
Gambar 4. 8 Rekapitulasi Debit Banjir Rancangan	104
Gambar 4. 9 Skema Sungai Cileungsi Segmen Desa Bojong Kulur	105
Gambar 4. 10 Gambar <i>Cross Section</i> Perencanaan BBWS Tahun 2020	107
Gambar 4. 11 Model <i>Cross Section</i> Kondisi Awal BBWS Ciliwung-Cisdane 2020 pada HEC-RAS	108
Gambar 4. 12 Model <i>Cross Section</i> Perencanaan BBWS Ciliwung-Cisdane 2020 pada HEC-RAS	108
Gambar 4. 13 Dokumentasi Sungai Cileungsi Segmen Bojong Kulur Terkni	110
Gambar 4. 14 Pengaturan <i>Unsteady Flow</i> Penelitian	111
Gambar 4. 15 Model Sungai Kondisi Awal 2020 & Kondisi Perencanaan 2020	112
Gambar 4. 16 Profil Memanjang Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Awal Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2020	113
Gambar 4. 17 Penampang Melintang Representatif Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Awal Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2020	114
Gambar 4. 18 Profil Memanjang Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2020	116
Gambar 4. 19 Penampang Melintang Representatif Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2020	116
Gambar 4. 20 Grafik <i>Freeboard</i> Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2020	117
Gambar 4. 21 Profil Memanjang Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Awal Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2022	118
Gambar 4. 22 Penampang Melintang Representatif Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Awal Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2022	119
Gambar 4. 23 Profil Memanjang Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2022	121

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 4. 24 Penampang Melintang Representatif Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2022	121
Gambar 4. 25 Grafik <i>Freeboard</i> Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2022	122
Gambar 4. 26 Profil Memanjang Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Awal Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2024	123
Gambar 4. 27 Penampang Melintang Representatif Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Awal Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2024	124
Gambar 4. 28 Profil Memanjang Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2024	125
Gambar 4. 29 Penampang Melintang Representatif Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2024	126
Gambar 4. 30 Grafik <i>Freeboard</i> Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Tahun 2024	127
Gambar 4. 31 Profil Memanjang Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Awal Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Ekstrim	128
Gambar 4. 32 Penampang Melintang Representatif Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Awal Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Ekstrim	129
Gambar 4. 33 Profil Memanjang Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Ekstrim	132
Gambar 4. 34 Penampang Melintang Representatif Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Ekstrim	133
Gambar 4. 35 Grafik <i>Freeboard</i> Simulasi Q25, Q50, dan Q100 pada Kondisi Perencanaan Tahun 2020 dengan Tata Guna Lahan Ekstrim	133
Gambar 4. 36 <i>Freeboard</i> Minimum Kondisi Perencanaan	134
Gambar 4. 37 Grafik Jumlah Cross Section Kritis	136
Gambar 4. 38 Grafik Jumlah Cross Section Meluap	136
Gambar 4. 39 Peta <i>Cross Section</i> Kritis dan Meluap	138

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



DAFTAR RUMUS

Rumus (2. 1).....	9
Rumus (2. 2).....	10
Rumus (2. 3).....	10
Rumus (2. 4).....	10
Rumus (2. 5).....	10
Rumus (2. 6).....	10
Rumus (2. 7).....	11
Rumus (3. 1).....	27
Rumus (3. 2).....	28
Rumus (3. 3).....	28
Rumus (3. 4).....	28
Rumus (3. 5).....	29
Rumus (3. 6).....	30
Rumus (3. 7).....	30
Rumus (3. 8).....	31
Rumus (3. 9).....	31
Rumus (3. 10).....	32
Rumus (3. 11).....	34
Rumus (3. 12).....	34
Rumus (3. 13).....	34
Rumus (3. 14).....	34
Rumus (3. 15).....	35
Rumus (3. 16).....	36
Rumus (3. 17).....	37
Rumus (3. 18).....	37
Rumus (3. 19).....	37
Rumus (3. 20).....	38
Rumus (3. 21).....	39
Rumus (3. 22).....	39
Rumus (3. 23).....	40
Rumus (3. 24).....	40
Rumus (3. 25).....	40
Rumus (3. 26).....	41
Rumus (3. 27).....	42
Rumus (3. 28).....	42
Rumus (3. 29).....	42
Rumus (3. 30).....	42
Rumus (3. 31).....	42

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir TA-1 Pernyataan Tugas.....	146
Lampiran 2 Formulir TA-2 Pernyataan Calon Pembimbing.....	147
Lampiran 3 Formulir TA-3A Lembar Pengesahan.....	148
Lampiran 4 Formulir TA-4 Lembar Asistensi.....	149
Lampiran 5 Formulir TA-5 Persetujuan Pembimbing.....	155
Lampiran 6 Formulir TA-6 Persetujuan Penguji.....	156
Lampiran 7 Peta Tutupan Lahan 2020, 2021, 2023 & 2024.....	159
Lampiran 8 Hidrograf HSS Nakayasu (C 2020).....	161
Lampiran 9 Hidrograf HSS Nakayasu (C 2022).....	164
Lampiran 10 Hidrograf HSS Nakayasu (C 2024).....	169
Lampiran 11 Hidrograf HSS Nakayasu (C Ekstrim).....	173

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sungai merupakan komponen utama dalam sistem drainase alami yang berfungsi mengalirkan air dari daerah tangkapan menuju hilir. Dalam perencanaan pengendalian banjir, kapasitas penampang sungai menjadi faktor penting dalam menentukan kemampuan sungai untuk menampung debit aliran, terutama pada kondisi hujan dengan intensitas tinggi. Oleh karena itu, perencanaan penampang sungai umumnya didasarkan pada debit banjir rencana dengan kala ulang tertentu sebagai acuan dalam menentukan dimensi penampang yang aman.

Sungai Cileungsi memiliki peran penting dalam sistem hidrologi wilayah Kabupaten Bogor dan sekitarnya, khususnya dalam mengalirkan limpasan dari daerah hulu yang mengalami perkembangan tata guna lahan yang cukup pesat. Kawasan ini juga berkembang sebagai area permukiman dan aktivitas ekonomi, sehingga membutuhkan infrastruktur pengendalian banjir yang memadai dan berkelanjutan. Dalam teori hidrologi, perubahan tata guna lahan dari area resapan menjadi kawasan terbangun dapat meningkatkan koefisien limpasan, mempercepat aliran permukaan, serta meningkatkan debit banjir yang masuk ke sungai. Kondisi ini berpotensi meningkatkan risiko terjadinya banjir apabila kapasitas sungai tidak mampu mengimbangi peningkatan debit tersebut.

Sebagai upaya pengendalian banjir, Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung–Cisadane (BBWS Cilicis) telah menyusun perencanaan penampang Sungai Cileungsi pada tahun 2020. Perencanaan tersebut disusun berdasarkan kondisi hidrologi, tata guna lahan, serta geometri sungai pada saat itu, dengan asumsi bahwa penampang sungai yang direncanakan mampu menampung debit banjir rencana yang telah ditentukan.

Namun demikian, pada tahun 2020, 2022, dan 2025 terjadi kejadian banjir di Sungai Cileungsi yang menyebabkan genangan di beberapa wilayah permukiman. Kejadian ini menunjukkan adanya potensi ketidaksesuaian antara kondisi perencanaan dengan kondisi aktual di lapangan. Dalam rentang waktu tersebut, terdapat kemungkinan terjadinya perubahan kondisi, baik dari sisi hidrologi akibat curah hujan ekstrem, perubahan tata guna lahan yang meningkatkan limpasan permukaan, maupun



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

perubahan kondisi fisik sungai seperti sedimentasi atau penyempitan penampang yang dapat mempengaruhi kapasitas aliran.

Kejadian banjir di Bojong Kulur tidak terjadi secara merata di sepanjang alur Sungai Cileungsi, melainkan terkonsentrasi pada segmen-segmen tertentu yang berbatasan langsung dengan kawasan permukiman. Berdasarkan data kejadian banjir tahun 2025 dari BPBD Bogor, wilayah dengan jumlah warga terdampak terbesar berada pada RW 26, RW 27, RW 28, RW 29, RW 32, dan RW 34 di Desa Bojong Kulur. Data tersebut digunakan sebagai informasi pendukung dalam mengidentifikasi segmen Sungai Cileungsi yang memiliki tingkat kerawanan genangan relatif tinggi. Oleh karena itu, segmen sungai pada kawasan Perumahan Bumi Mutiara hingga Perumahan Vila Nusa Indah 2 dipilih sebagai lokasi penelitian karena berada pada bagian hilir Sungai Cileungsi yang menerima akumulasi aliran dari daerah hulu sehingga berpotensi mengalami peningkatan debit dan muka air sungai.

Dengan mempertimbangkan kondisi tersebut, diperlukan suatu evaluasi terhadap perencanaan penampang sungai yang telah disusun, khususnya untuk mengetahui bagaimana kinerja penampang tersebut dalam mengalirkan debit banjir pada kondisi terkini. Evaluasi ini tidak hanya bertujuan untuk menilai apakah penampang sungai mengalami limpasan atau tidak, tetapi juga untuk mengkaji apakah sungai mampu menampung debit yang meningkat akibat perubahan tata guna lahan.

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis kapasitas penampang Sungai Cileungsi berdasarkan data perencanaan tahun 2020 dengan mempertimbangkan perubahan tata guna lahan pada tahun 2020, 2022, dan 2024. Selain itu, dilakukan pula skenario urbanisasi ekstrim melalui peningkatan koefisien limpasan sebagai bentuk uji ketahanan terhadap desain penampang sungai. Analisis debit banjir dilakukan menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu, sedangkan evaluasi kapasitas penampang sungai dilakukan melalui pemodelan hidraulika 1D (1 Dimensi) menggunakan perangkat lunak HEC-RAS.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memperoleh gambaran mengenai kemampuan penampang sungai dalam mengalirkan debit banjir, serta mengidentifikasi batas kapasitasnya dalam menghadapi peningkatan debit akibat urbanisasi. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan dalam perencanaan pengendalian banjir yang lebih adaptif terhadap perubahan kondisi daerah aliran sungai di masa mendatang.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa besar debit banjir rencana pada Sungai Cileungsi berdasarkan kondisi tata guna lahan pada tahun 2020, 2022, dan 2024?
2. Bagaimana kapasitas penampang Sungai Cileungsi kondisi awal berdasarkan data tahun 2020?
3. Apakah penampang sungai hasil perencanaan tahun 2020 masih mampu menampung debit banjir akibat perubahan tata guna lahan yang terjadi pada tahun 2020 hingga 2024?

1.3 BATASAN MASALAH

Agar penelitian lebih terarah dan tidak meluas, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dilakukan pada segmen Sungai Cileungsi yang berada di antara Perumahan Bumi Mutiara hingga Perumahan Vila Nusa Indah 2, Desa Bojong Kulur.
2. Data curah hujan yang digunakan berasal dari stasiun hujan yang tersedia di wilayah kajian dan dianggap representatif terhadap kondisi daerah aliran Sungai Cileungsi dengan waktu pencatatan selama 15 tahun.
3. Analisis tata guna lahan menggunakan data citra satelit ESRI Sentinel-2 tahun 2020 hingga 2024, serta skenario urbanisasi berupa peningkatan area terbangun sebesar 70% dari kondisi tahun 2024.
4. Tahun 2024 digunakan sebagai representasi kondisi terkini, sedangkan kondisi masa depan dianalisis dalam bentuk skenario urbanisasi, bukan sebagai data aktual.
5. Analisis kapasitas penampang sungai mengacu pada data perencanaan dan kondisi awal tahun 2020 dari BBW Ciliwung-Cisadane.
6. Pemodelan hidraulika dilakukan menggunakan perangkat lunak HEC-RAS dalam kondisi aliran satu dimensi (1D) pada debit banjir rencana kala ulang 25, 50, dan 100 tahun. Debit banjir kala ulang lainnya dihitung dalam analisis hidrologi, namun tidak digunakan dalam simulasi hidraulika.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

7. Faktor lain yang dapat mempengaruhi banjir seperti sistem drainase lokal, sampah, dan hambatan aliran tidak dianalisis secara khusus dalam penelitian ini.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis debit banjir rencana pada Sungai Cileungsi berdasarkan kondisi tata guna lahan pada masing-masing tahun analisis.
2. Menganalisis kapasitas penampang Sungai Cileungsi berdasarkan kondisi awal Tahun 2020
3. Mengevaluasi penampang Sungai Cileungsi berdasarkan data perencanaan Tahun 2020 dalam menampung debit banjir yang dipengaruhi oleh perubahan tata guna lahan pada Tahun 2020 hingga 2024.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I Pendahuluan

Berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Berisi konsep dasar hidrologi, analisis hidrologi, analisis hidraulika sungai, pemodelan sungai menggunakan HEC-RAS, tinggi jagaan, serta penelitian terdahulu.

BAB III Metodologi Penelitian

Berisi lokasi dan waktu penelitian, metode pengumpulan data, tahapan penelitian, serta diagram alur penelitian.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Berisi hasil analisis hidrologi, analisis hidraulika menggunakan HEC-RAS 6.6, hasil simulasi HEC-RAS, dan analisis perbandingan hasil simulasi.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi kesimpulan hasil penelitian dan saran untuk penelitian selanjutnya atau penerapan di lapangan.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis hidrologi dan hidraulika pada Sungai Cileungsi Segmen Bojong Kulur menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu dan simulasi hidraulika menggunakan program HEC-RAS, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil analisis debit banjir rencana menggunakan metode HSS Nakayasu, diperoleh debit banjir yang berbeda pada setiap kondisi tata guna lahan tahun 2020, 2022, 2024, dan kondisi Ekstrim. Debit banjir kala ulang 25 tahun berturut-turut sebesar 331,93 m³/detik, 358,88 m³/detik, 312,21 m³/detik, dan 456,73 m³/detik. Pada kala ulang 50 tahun diperoleh debit sebesar 350,10 m³/detik, 379,27 m³/detik, 325,48 m³/detik, dan 476,14 m³/detik, sedangkan pada kala ulang 100 tahun diperoleh debit sebesar 367,22 m³/detik, 398,38 m³/detik, 337,45 m³/detik, dan 493,66 m³/detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa besarnya debit banjir tidak hanya dipengaruhi oleh perubahan tata guna lahan, tetapi juga oleh karakteristik statistik data curah hujan yang digunakan dalam perhitungan hujan rencana pada masing-masing periode analisis.
2. Berdasarkan hasil simulasi hidraulika menggunakan program HEC-RAS dengan koefisien Manning sebesar 0.04, kapasitas penampang Sungai Cileungsi pada kondisi awal tahun 2020 belum sepenuhnya mampu mengalirkan debit banjir rencana kala ulang 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun secara optimal. Hasil simulasi menunjukkan terdapat penampang yang berada pada kondisi kritis dan mengalami *overtopping* pada ketiga kala ulang tersebut, sehingga kapasitas tampungan sungai pada kondisi awal dinilai masih terbatas dalam menghadapi debit banjir rencana.
3. Berdasarkan hasil simulasi hidraulika menggunakan program HEC-RAS dengan koefisien Manning sebesar 0,035, penampang Sungai Cileungsi hasil perencanaan tahun 2020 masih mampu mengakomodasi debit banjir rencana kala ulang 25 tahun, 50 tahun, dan 100 tahun akibat perubahan tata guna lahan tahun 2020, 2022, dan 2024 tanpa terjadi *overtopping*. Hasil simulasi menunjukkan bahwa elevasi muka air banjir tetap berada di bawah elevasi tepi

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sungai dan tanggul perencanaan. Selain itu, pada simulasi kondisi ekstrim berupa peningkatan area terbangun sebesar 70% terhadap kondisi tata guna lahan tahun 2024, jumlah penampang yang mengalami *overtopping* pada kondisi awal meningkat, sedangkan penampang hasil perencanaan tetap mampu mengalirkan debit banjir tanpa limpasan. Dengan demikian, penampang Sungai Cileungsi hasil perencanaan tahun 2020 dinilai masih memadai dan andal dalam mengakomodasi perubahan tata guna lahan serta skenario banjir yang lebih ekstrim.

5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan periode data hujan yang lebih panjang atau penambahan stasiun hujan pembanding agar analisis hidrologi dapat memberikan hasil yang lebih komprehensif.
2. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data *master plan* penampang memanjang (*long section*) dan penampang melintang (*cross section*) dalam format CAD, karena memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan data dalam format PDF yang masih memerlukan proses pencocokan dan interpretasi ulang pada tahap pengolahan data.
3. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data tutupan lahan dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Jika data tutupan lahan yang digunakan dari ESRI Sentinel-2, perlu dilakukan koreksi terhadap kondisi aktual menggunakan *basemap* citra satelit dan melakukan penyesuaian dengan cara digitasi manual. Hal tersebut diperlukan agar hasil klasifikasi tutupan lahan dan penentuan nilai koefisien pengaliran menjadi lebih akurat sehingga dapat meningkatkan ketelitian hasil analisis hidrologi.
4. Analisis hidraulika pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan menggunakan model dua dimensi (2D) agar pola aliran dan distribusi genangan banjir dapat dianalisis secara lebih detail, terutama pada area permukiman di sekitar Sungai Cileungsi.
5. Pemerintah dan instansi terkait diharapkan tetap melakukan pemeliharaan rutin terhadap penampang Sungai Cileungsi, seperti normalisasi, pengangkatan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

sedimentasi, dan pembersihan vegetasi liar, sehingga kapasitas sungai tetap optimal dalam mengalirkan debit banjir rencana.

6. Upaya pengelolaan DAS dan konservasi daerah resapan air tetap perlu diperhatikan untuk menjaga stabilitas kondisi hidrologi dan kapasitas aliran Sungai Cileungsi pada masa mendatang.





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Andiesse, V. W., Sutapa, I. W., & Tunas, I. G. (2025). *Analisis Debit Air Limpasan Permukaan Akibat Perubahan Tata Guna Lahan pada Daerah Aliran Sungai Bangga*. Rekonstruksi Tadulako: Civil Engineering Journal on Research and Development, 45–54. <https://doi.org/10.22487/renstra.v6i1.700>
- Permatasari, A. (2015). *Studi Perencanaan Tanggul dan Dinding Penahan Untuk Pengendalian Banjir Di Sungai Cileungsi Kabupaten Bogor Jawa Barat* [Skripsi, Universitas Brawijaya].
- Billah, M. A. (2024). *Kajian Alternatif pada Original Design Labyrinth Spillway, Modification Labyrinth Spillway, dan Morning Glory Bendungan Sidan Berbasis Computational Fluid Dynamic Untuk Meningkatkan Persentase Reduksi Banjir* [Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember].
- Fadil Akbar, Z. N., & Sholeh, M. (2023). *Pengembangan bahan ajar geografi berbasis web pada materi siklus hidrologi untuk siswa kelas X di SMA N 1 Kejobong Kabupaten Purbalingga*. Edu Geography, 11(1), 42–52. <https://doi.org/10.15294/edugeo.v11i1.67539>
- Firdaus, A. S., & Puryanto, F. (2020). *Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Bodri*. 15(01), 12–18.
- Indra, B. A. (2024). *Simulasi Genangan Banjir Batang Lunto di Kota Sawahlunto* [Skripsi, Universitas Andalas].
- Jufianto, I., Ikhsan, J., & Barid, B. (2018). *Analisis Pengaruh Metode Taman Hujan Dalam Menurunkan Debit dan Kekeruhan Air Limpasan Permukaan*. Semesta Teknika, 16(2), 131–138. <https://doi.org/10.18196/st.v16i2.4898>
- Pukan, M. A. G., Pattiraja, A. H., & Seran, S. S. L. M. F. (2022). *Analisa Model Kapasitas Tampung Sungai Manikin dengan Menggunakan Aplikasi HEC-RAS*. Eternitas: Jurnal Teknik Sipil, 1(2), 32–40. <https://doi.org/10.30822/eternitas.v1i2.1601>
- Maulana, M. A. (2023). *Analisis Tinggi Muka Air pada Bagian Hilir Daerah Aliran Sungai Way Khuripan dengan Menggunakan HEC-RAS* [Skripsi, Universitas Teknokrat Indonesia].
- Maulana, M. A., Asmaranto, R., & Dermawan, V. (2021). *Analisa Banjir Kali Pekalen Kabupaten Probolinggo Menggunakan Aplikasi HEC-RAS*. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air, 1(2), 549–561. <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2021.001.02.18>
- Harits, M. (2023). *Analisis Kapasitas Penampang Sungai Bekasi (Ruas Pertemuan Sungai Cikeas Dan Sungai Cileungsi Sampai Bendung Bekasi)* [Skripsi, IPB University].
- Rante, N. R., Sumarauw, J. S. F., & Wuisan, E. M. (2016). *Analisis Debit Banjir Anak Sungai Tikala pada Titik Tinjauan Kelurahan Banjer Link V Kecamatan Tikala dengan Menggunakan HEC-HMS dan HEC-RAS*. Tekno, 14(65).
- Peker, İ. B., Gülbaz, S., Demir, V., Orhan, O., & Beden, N. (2024). *Integration of HEC-RAS and HEC-HMS with GIS in Flood Modeling and Flood Hazard Mapping*. Sustainability, 16(3). <https://doi.org/10.3390/su16031226>
- Alsorigussa, P., Pandulu, G. D., & Sulistyani, K. F. (2019). *Evaluasi Kapasitas Sungai Haruyan Hilir Kabupaten Hulu Sungai Tengah Provinsi Kalimantan Selatan dengan Menggunakan HEC-RAS 5.0.3*. Fakultas Teknik Universitas Tribhuwana Tungadewi, 2, 24. <https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin>



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Putri, L. A. (2025). *Modelisasi numerik hidrolika Bendungan Karangnongko dalam mereduksi banjir hilir Bengawan Solo* [Tesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember].
- Ramadhan, R. A., Salim, N., & Priyono, P. (2022). *Analisis dan Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai dengan Solusi Penanganannya pada Sungai Bedadung di Kabupaten Jember*. Jurnal Smart Teknologi, 3(6), 2774–1702. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>
- Rivaldy, D. (2018). *Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Tugurara Kota Ternate Terhadap Debit Banjir*. Jurnal Sipil Statik, 6(9), 1159–1169. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/jss/article/view/19862>
- Noviandani, R. D., Erwanto, Z., & Shofiyah, Q. (2020). *Evaluasi Kapasitas pada Sungai Tambong Tengah Terhadap Potensi Luapan Aliran*. Engineering and Science, 6(1), 626–633.
- Septaningtyas, R. D., Noerhayati, E., & Rokhmawati, A. (2025). *Studi Evaluasi Kapasitas Penampang Pada Sungai Bedomungal Kabupaten Kediri Dengan Metode HEC-RAS*. 15(2), 394–401.
- Silva, I. T. C., Santos, H., Pereira, L. C. O., & Nascimento, K. S. do. (2024). *Global Sensitivity Analysis In Flood Mapping Using HEC-RAS 2D: Effects of The Floodplain Manning Coefficient For a Dam-Break Case*. RBRH. <https://doi.org/10.1590/2318-0331.292420240032>
- Soewarno. (1995). *Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik Untuk Analisa Data Jilid 2*. Bandung: Nova
- Supriyan, D. (2021). *Buku Ajar Hidrologi*. Bogor: Halaman Moeka Publishing
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan*. Yogyakarta: Beta Offset.
- Ulumuddin, M. A., Sedyowati, L., & Wibisono, G. (2022). *Kajian Hubungan Intensitas Hujan–Limpasan pada Plot Uji Berlereng dengan Permukaan Kedap Air*. Composite: Journal of Civil Engineering, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.26905/cjce.v1i1.7755>
- Wisudho, D., Adli, F., Kurniani, D., & Budienny, H. (2017). *Evaluasi Kapasitas Penampang Sungai Klangseng Daerah Tirta Agung, Banyumanik, Semarang*. Jurnal Karya Teknik Sipil, 6(3), 35–44. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>
- Wulandari, K., Yushardi, Y., & Sudarti, S. (2023). *Analisis Intensitas Curah Hujan Kecamatan Banyuwangi Menggunakan Climate Predictability Tools*. Jurnal Kumparan Fisika. <https://doi.org/10.33369/jkf.6.2.97-106>
- Zainal, N. N., & Talib, S. H. A. (2024). *Review Paper On Applications Of The HEC-RAS Model For Flooding, Agriculture, And Water Quality Simulation*. Water Practice and Technology, 19(7), 2883–2900. <https://doi.org/10.2166/wpt.2024.173>
- Badan Standardisasi Nasional. (2026). *Keputusan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 74/KEP/BSN/2/2026 Tentang Penetapan SNI 2415:2026 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana Sebagai Revisi dari SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Banjir Rencana*. Badan Standardisasi Nasional.