

No. 11/TA/D3-KS/2026

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN PERHITUNGAN DEBIT BANJIR RENCANA
HIDROGRAF SINTETIS NAKAYASU, SCS, SNYDER-
ALEXEYEV, ITB-1 DAN GAMA-1**

(Studi Kasus: DAS Ciliwung Segmen Bogor-Depok)



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

Disusun Oleh:

Egy Yudistira Hidayat
NIM. 2301321039

Pembimbing Jurusan :

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

PROGRAM STUDI D-III KONSTRUKSI SIPIL

JURUSAN TEKNIK 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 mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul:

PERBANDINGAN PERHITUNGAN

**DEBIT BANJIR RENCANA HIDROGRAF SINTETIK NAKAYASU, SCS,
SNYDER-ALEXEYEV, DAN ITB-1**

yang disusun oleh Egy Yudistira Hidayat (NIM. 2301321039) 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 :

PERBANDINGAN PERHITUNGAN DEBIT BANJIR RENCANA HIDROGRAF SINTETIS NAKAYASU, SCS, SNYDER-ALEXEYEV, ITB-1, DAN GAMA-1

yang disusun oleh Egy Yudistira Hidayat (NIM. 2301321039) telah dipertahankan dalam Sidang Tugas Akhir di depan Tim Penguji pada hari Rabu tanggal 3 Juni 2026

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

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Jakarta



Istiatun, S.T., M.T.

NIP. 196605181990102001



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Egy Yudistira Hidayat

NIM : 2301321039

Prodi : D-III Konstruksi Sipil

Email : egy.yudistira.hidayat.ts23@stu.pnj.ac.id

Judul : Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Hidrograf Sintetis Nakayasu, SCS, Snyder-Alexeyev, ITB-1 Dan GAMA-1

Dengan ini saya menyatakan bahwa yang saya sertakan dalam Tugas Akhir Program Studi D-III Konstruksi Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2025/2026 adalah benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila di kemudian hari ternyata naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 02 Juni 2026

Yang menyatakan,

Egy Yudistira Hidayat

- 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 kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul "**Perbandingan Perhitungan Debit Banjir Rencana Hidrograf Sintetis Nakayasu, SCS, Synder-Alexeyev, ITB-1, dan GAMA-1**". Penelitian ini memperhitungkan cakupan wilayah yang akan terjadi banjir, maka dari itu membutuhkan perhitungan rencana yang akan terjadi menggunakan metode yang digunakan dan membandingkan metode manakah yang cocok untuk dipakai sebagai perencanaan konstruksi.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan proyek akhir ini masih banyak kekurangan, dikarenakan keterbatasan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Orang tua, keluarga dekat, yang selalu mendoakan, memberikan semangat, motivasi, arahan, dan dukungan dalam setiap langkah;
2. Ibu Rosa Rosdiana, S.Pd., M.T. yang telah membimbing, memberikan arahan, dan masukan yang berharga dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini;
3. Elza Fahlevi sahabat seperjuangan yang selalu ada dalam suka duka dan memberikan banyak saran, motivasi dan masukan selama proses penyusunan Tugas Akhir ini;
4. PT Bengawan Tirta Rekayasa yang telah memberikan data, informasi, ilmu, bantuan teknis, serta bimbingan untuk kelancaran penelitian ini, terkhusus kepada Arif Yusron Afifi, S.T., M.T, Muhammad Arif Billah, S.T., Muhammad Zukhruf Paridzi, S.T. Lila Amalia Putri, S.T.
5. Bapak/Ibu Dosen Penguji yang telah memberikan masukan, saran dan kritik konstruktif 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;
7. Teman-teman Science Chill, khususnya Rizky Wangsadipa berbagai masukan, dan dukungan yang diberikan;
8. Serta seluruh pihak yang ikut membantu secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

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, 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, Juni 2026

Egy Yudistira Hidayat



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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR RUMUS.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH.....	2
1.3 BATASAN MASALAH.....	2
1.4 TUJUAN PENELITIAN.....	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 KONSEP DASAR HIDROLOGI.....	4
2.1.1 Siklus Hidrologi.....	4
2.1.2 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	5
2.1.3 Banjir.....	6
2.2 HIDROGRAF SATUAN.....	7
2.3 HIDROGRAF SATUAN SINTETIS.....	10
2.3.1 HSS Nakayasu.....	11
2.3.2 HSS SCS.....	13
2.3.3 HSS Synder-Alexeyev.....	14
2.3.4 HSS ITB-1.....	15
2.3.5 HSS GAMA-1.....	17
2.4 KAJIAN LITERATUR.....	17
BAB III METODOLOGI.....	23
3.1 LOKASI PENELITIAN.....	23
3.2 PENGUMPULAN DATA.....	24
3.2.1 Data Curah Hujan.....	24
3.2.2 Data Topografi.....	24
3.2.3 Data Batas Wilayah.....	24
3.2.4 Data Tutupan Lahan.....	24
3.3 TAHAPAN ANALISIS PENELITIAN.....	24
3.3.1 Uji Data Curah Hujan.....	24
3.3.2 Pemilihan Parameter Statistik.....	28
3.3.3 Analisis Distribusi.....	30
3.3.4 Penentuan Jenis Distibusi Sebaran.....	33
3.3.5 Uji Kesesuaian Distribusi.....	33
3.3.6 Koefisien Pengaliran.....	35
3.3.7 Hujan Rancangan.....	36
3.3.8 Perhitungan HSS.....	37
3.4 DIAGRAM ALIR PENELITIAN.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	45



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

4.1 DATA CURAH HUJAN	45
4.2 UJI DATA CURAH HUJAN.....	46
4.2.1 Uji Konsistensi (Kurva Massa Ganda)	46
4.2.2 Uji Ketiadaan Trend	52
4.2.3 Uji Kestabilan Nilai Varian	54
4.2.4 Uji Kestabilan Nilai Rata-Rata	56
4.2.5 Poligon Thiessen.....	57
4.2.6 Rekapitulasi Uji Data Hujan	59
4.3 ANALISIS DISTRIBUSI	60
4.3.1 Distribusi Normal	60
4.3.2 Distribusi Gumbel.....	61
4.3.3 Distribusi Log Pearson III	62
4.4 UJI KESESUAIAN DISTRIBUSI	63
4.4.1 Uji Chi Kuadrat.....	63
4.4.2 Uji Smirnov Kolmogorov	67
4.5 REKAPITULASI HUJAN RENCANA.....	70
4.6 KOEFISIEN PENGALIRAN	71
4.7 HUJAN RANCANGAN	73
4.7.1 Hujan Efektif	73
4.7.2 Hujan Jam-Jaman.....	73
4.8 HSS NAKAYASU	73
4.9 HSS SCS	76
4.10 HSS SNYDER ALEXEYEV	79
4.11 HSS ITB-1	81
4.12 HSS GAMA-1	85
4.13 REKAPITULASI HASIL HSS.....	89
BAB V PENUTUP	94
5.1 KESIMPULAN	94
5.2 SARAN	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	98
Lampiran 1 Lembar Asistensi Pembimbing	99
Lampiran 2 Lembar Asistensi Penguji.....	100
Lampiran 3 Tabel Perhitungan HSS Nakayasu	103
Lampiran 4 Tabel Perhitungan HSS SCS.....	114
Lampiran 5 Tabel Perhitungan HSS Snyder-Alexeyev	123
Lampiran 6 Tabel Perhitungan HSS ITB-1.....	134
Lampiran 7 Tabel Perhitungan GAMA-1.....	145



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi	4
Gambar 2.2 Daerah Aliran Sungai	5
Gambar 2.3 Proses Terjadinya Hidrograf.....	7
Gambar 2.4 Metode Indeks Φ	8
Gambar 2.5 Metode Horton	8
Gambar 2.6 Debit aliran dari permulaan hujan sampai akhir	9
Gambar 2.7 Debit aliran titik permulaan hujan sampai titik belok di akhir.....	9
Gambar 2.8 Debit aliran dasar terbagi menjadi dua bagian	9
Gambar 2.9 Bentuk Hidrograf Nakayasu.....	12
Gambar 2.10 HSS Nakayasu Empat Segmen Kurva	12
Gambar 2.11 Bentuk dan Kurva Massa HSS SCS.....	14
Gambar 2.12 Bentuk Kurva HSS Snyder.....	15
Gambar 2.13 Koefisien α dan β	16
Gambar 2.14 Bentuk HSS ITB-1 dan ITB-2 tanpa dimensi	16
Gambar 2.15 HSS GAMA-1	17
Gambar 3.1 Lokasi DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok	23
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian Sungai Ciliwung.....	23
Gambar 3.3 Kurva Massa Ganda	25
Gambar 3.4 Nilai Derajat Kepercayaan	34
Gambar 3.5 Nilai Kritis Uji Smirnov-Kolmogorov	35
Gambar 3.6 Hidrograf Satuan	41
Gambar 4.1 Peta Stasiun Hujan	45
Gambar 4.2 KMG Stasiun UI	46
Gambar 4.3 KMG Koreksi Stasiun Kampus UI	48
Gambar 4.4 KMG Stasiun Gunung Mas.....	49
Gambar 4.5 KMG Stasiun Cibinong.....	50
Gambar 4.6 Koreksi KMG Stasiun Cibinong	51
Gambar 4.7 Poligon Thiessen	58
Gambar 4.8 Peta Tutupan DAS Ciliwung.....	72
Gambar 4.9 Hidrograf Banjir HSS Nakayasu.....	75
Gambar 4.10 Hidrograf Banjir HSS SCS.....	79
Gambar 4.11 Hidrograf Banjir HSS Snyder Alexeyev	81
Gambar 4.12 Hidrograf Banjir ITB-1	85
Gambar 4.13 Hidrograf Banjir GAMA-1	89
Gambar 4.14 Rekapitulasi Hidrograf 2 tahun	90
Gambar 4.15 Rekapitulasi Hidrograf 5 tahun	90
Gambar 4.16 Rekapitulasi Hidrograf 10 tahun	91
Gambar 4.17 Rekapitulasi Hidrograf 25 tahun	91
Gambar 4.18 Rekapitulasi Hidrograf 50 tahun	92

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 TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi DAS Berdasarkan Luas.....	6
Tabel 2.2 Rekomendasi Kala Ulang Banjir.....	10
Tabel 2.3 Rumus Kurva HSS Nakayasu	12
Tabel 2.4 Koordinat satuan tak berdimensi SCS.....	13
Tabel 2.5 Koefisien nilai Ct	14
Tabel 2.6 Koefisien nilai Cp	14
Tabel 2.7 Kajian Literatur	17
Tabel 3.1 Probabilitas Distribusi Normal.....	30
Tabel 3.2 Nilai Y sebagai fungsi T.....	31
Tabel 3.3 Reduce Mean (Yn)	31
Tabel 3.4 Reduced Standard Deviation (Sn).....	31
Tabel 3.5 Nilai G berdasarkan skew coef. dan precent	32
Tabel 3.6 Pedoman Pemilihan Distribusi Sebaran	33
Tabel 3.7 Koefisien Pengaliran 1	35
Tabel 3.8 Koefisien Pengaliran 2	36
Tabel 4.1 Data Curah Hujan Maksimum Tahunan.....	45
Tabel 4.2 Perhitungan KMG Stasiun Kampus UI.....	46
Tabel 4.3 Perhitungan Koreksi Stasiun Kampus UI.....	47
Tabel 4.4 Perhitungan KMG Stasiun Gunung Mas.....	48
Tabel 4.5 Perhitungan KMG Stasiun Cibinong.....	49
Tabel 4.6 Perhitungan Koreksi KMG Stasiun Cibinong	50
Tabel 4.7 Data Hujan Terkoreksi.....	51
Tabel 4.8 Perhitungan Pangkat Spearman Stasiun Kampus UI	52
Tabel 4.9 Perhitungan Korelasi Pangkat Spearman Stasiun Gunung Mas.....	53
Tabel 4.10 Perhitungan Korelasi Pangkat Spearman Stasiun Cibinong.....	53
Tabel 4.11 Perhitungan Uji Fisher Stasiun Kampus UI	54
Tabel 4.12 Perhitungan Uji Fisher Stasiun Gunung Mas	55
Tabel 4.13 Perhitungan Uji Fisher Stasiun Cibinong.....	55
Tabel 4.14 Perhitungan Uji T Stasiun Kampus UI.....	56
Tabel 4.15 Perhitungan Uji T Stasiun Gunung Mas.....	56
Tabel 4.16 Perhitungan Uji T Stasiun Cibinong	57
Tabel 4.17 Luas Bobot Stasiun Poligon Thiessen.....	58
Tabel 4.18 Curah hujan maksimum	58
Tabel 4.19 Perhitungan Curah Hujan Pengaruh Poligon Thiessen	59
Tabel 4.20 Rekapitulasi Data Hujan	59
Tabel 4.21 Perhitungan Analisis Distribusi Normal.....	60
Tabel 4.22 Curah Hujan Rencana Distribusi Normal.....	61
Tabel 4.23 Perhitungan Analisis Distribusi Gumbel	61
Tabel 4.24 Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel	62
Tabel 4.25 Perhitungan analisis distribusi Log pearson III.....	62
Tabel 4.26 Nilai Cs Analisis Distribusi Log Pearson III	63
Tabel 4.27 Curah Hujan Rencana Distribusi Log Pearson III.....	63
Tabel 4.28 Perhitungan Distribusi Normal Uji Chi-Square	64
Tabel 4.29 Nilai Variabel Teoritis Distribusi Normal.....	64
Tabel 4.30 Distribusi normal Oi dan Ei uji chi-square.....	64
Tabel 4.31 Perhitungan Distribusi Normal Uji Chi Square.....	65
Tabel 4.32 Nilai Variabel Teoritis Distribusi Gumbel	65
Tabel 4.33 Distribusi gumbel Oi dan Ei uji chi-square	66

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 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

Tabel 4.34 Perhitungan Uji Chi Square Distribusi Log Pearson III.....	66
Tabel 4.35 Variabel teroris distribusi Log Pearson III	67
Tabel 4.36 Distribusi Log Pearson III Oi dan Ei uji chi-square	67
Tabel 4.37 Rekapitulasi Hasil Uji Chi Kuadrat.....	67
Tabel 4.38 Distribusi Normal Uji Smirnov Kolmogorov.....	68
Tabel 4.39 Distribusi Gumbel Uji Smirnov Kolmogorov	68
Tabel 4.40 Distribusi Log pearson III Uji Smirnov Kolmogorov	69
Tabel 4.41 Rekapitulasi uji smirnov kolmogorov	69
Tabel 4.42 Rekapitulasi Hujan Rencana	70
Tabel 4.43 Rekapitulasi Uji Distribusi	70
Tabel 4.44 Rekapitulasi Uji Statistik.....	70
Tabel 4.45 Hujan Rencana	71
Tabel 4.46 Nilai Koefisien DAS Ciliwung	72
Tabel 4.47 Hujan Efektif.....	73
Tabel 4.48 Hujan Jam-jaman	73
Tabel 4.49 Debit maksimal HSS Nakayasu	75
Tabel 4.50 Titik Ordinat Hidrograf	77
Tabel 4.51 Debit maksimal HSS SCS	79
Tabel 4.52 Debit maksimal HSS Snyder-Alexeyev	81
Tabel 4.53 Titik Ordinat ITB-1	82
Tabel 4.54 Debit maksimal HSS ITB-1	85
Tabel 4.55 Ordinat Hidrograf GAMA-1	87
Tabel 4.56 Debit maksimal HSS GAMA-1.....	89
Tabel 4.57 Debit Rekapitulasi Hidrograf	92

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© 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

DAFTAR RUMUS

Rumus (3.1).....	25
Rumus (3.2).....	25
Rumus (3.3).....	26
Rumus (3.4).....	26
Rumus (3.5).....	26
Rumus (3.6).....	26
Rumus (3.7).....	26
Rumus (3.8).....	26
Rumus (3.9).....	27
Rumus (3.10).....	27
Rumus (3.11).....	28
Rumus (3.12).....	28
Rumus (3.13).....	29
Rumus (3.14).....	29
Rumus (3.15).....	29
Rumus (3.16).....	29
Rumus (3.17).....	30
Rumus (3.18).....	30
Rumus (3.19).....	31
Rumus (3.20).....	31
Rumus (3.21).....	31
Rumus (3.22).....	32
Rumus (3.23).....	32
Rumus (3.24).....	32
Rumus (3.25).....	33
Rumus (3.26).....	34
Rumus (3.27).....	34
Rumus (3.28).....	35
Rumus (3.29).....	36
Rumus (3.30).....	37
Rumus (3.31).....	37
Rumus (3.32).....	37
Rumus (3.33).....	37
Rumus (3.34).....	37
Rumus (3.35).....	37
Rumus (3.36).....	38
Rumus (3.37).....	38
Rumus (3.38).....	39
Rumus (3.39).....	39
Rumus (3.40).....	39
Rumus (3.41).....	39
Rumus (3.42).....	39
Rumus (3.43).....	40
Rumus (3.44).....	40
Rumus (3.45).....	40
Rumus (3.46).....	40
Rumus (3.47).....	40
Rumus (3.48).....	40
Rumus (3.49).....	41
Rumus (3.50).....	41
Rumus (3.51).....	41
Rumus (3.52).....	41

Rumus (3.53).....	41
Rumus (3.54).....	41
Rumus (3.55).....	41
Rumus (3.56).....	41
Rumus (3.57).....	42
Rumus (3.58).....	42



© 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





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 LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Asistensi Pembimbing.....	99
Lampiran 2 Lembar Asistensi Penguji.....	100
Lampiran 3 Tabel Perhitungan HSS Nakayasu.....	103
Lampiran 4 Tabel Perhitungan HSS SCS.....	114
Lampiran 5 Tabel Perhitungan HSS Snyder-Alexeyev.....	123
Lampiran 6 Tabel Perhitungan HSS ITB-1.....	134
Lampiran 7 Tabel Perhitungan GAMA-1.....	145





BAB I PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok memiliki panjang sekitar 75,8 km dengan luas DAS ± 263 km² dan merupakan salah satu DAS yang berperan penting dalam sistem hidrologi wilayah Kota Depok. Seiring dengan meningkatnya perkembangan kawasan perkotaan di sepanjang DAS Ciliwung, terjadi perubahan tata guna lahan yang menyebabkan berkurangnya kemampuan infiltrasi tanah dan meningkatnya limpasan permukaan. Kondisi tersebut berkontribusi terhadap meningkatnya potensi banjir, terutama pada kawasan hilir dan permukiman padat penduduk yang berada di sekitar aliran sungai.

Salah satu wilayah yang terdampak kondisi tersebut adalah RT 04 RW 01 Kelurahan Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok, yang berada di sekitar alur Sungai Ciliwung sehingga memiliki kerentanan yang tinggi terhadap kejadian luapan sungai, khususnya saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi di wilayah hulu DAS. Kerentanan tersebut tercermin dari kejadian banjir pada 4 Maret 2025 di kawasan Jalan MH Tahir, Kelurahan Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok (Warta Kota Production 2025). Banjir terjadi akibat luapan Sungai Ciliwung yang melintasi kawasan tersebut setelah hujan dengan intensitas tinggi di wilayah hulu DAS Ciliwung. Tinggi muka air dilaporkan mencapai sekitar 3 meter dan menggenangi permukiman warga di sekitar bantaran sungai.

Kejadian banjir tersebut mengakibatkan sedikitnya 40 kepala keluarga terdampak dengan kerugian berupa rusaknya perabot rumah tangga, pakaian, serta perlengkapan sekolah. Selain dipengaruhi oleh tingginya debit aliran Sungai Ciliwung, perkembangan tata guna lahan di wilayah DAS juga berkontribusi terhadap peningkatan limpasan permukaan yang dapat memperbesar potensi banjir. Peristiwa ini menunjukkan pentingnya evaluasi terhadap besaran debit banjir pada DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok sebagai dasar dalam perencanaan bangunan pengendali banjir dan upaya mitigasi risiko banjir pada kawasan permukiman yang terdampak.

Untuk mengetahui besarnya debit banjir yang berpotensi terjadi pada wilayah studi, diperlukan analisis hidrologi yang memadai. Namun, penentuan debit banjir pada DAS Ciliwung masih menghadapi kendala berupa keterbatasan data pengamatan



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

debit dan tidak tersedianya data *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) yang lengkap. Dalam kondisi tersebut, estimasi debit banjir dapat dilakukan menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) yang memanfaatkan karakteristik fisik DAS, seperti metode Nakayasu, SCS, Snyder-Alexeyev, maupun simulasi HEC-HMS.

Berbagai penelitian terdahulu umumnya menggunakan satu atau dua metode HSS dalam memperkirakan debit banjir sehingga belum memberikan gambaran yang komprehensif mengenai perbedaan hasil yang dihasilkan oleh berbagai metode pada DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok. Padahal setiap metode memiliki asumsi dan parameter yang berbeda sehingga menghasilkan debit puncak dan bentuk hidrograf yang berbeda pula. Tanpa adanya perbandingan dan evaluasi terhadap beberapa metode, terdapat risiko pemilihan metode yang kurang sesuai dengan karakteristik DAS, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi ketepatan perencanaan bangunan air dan bangunan pengendali banjir.

Dalam penelitian ini akan dilakukan perbandingan beberapa metode Hidrograf Satuan Sintetis, yaitu HSS Nakayasu, HSS *Soil Conservation Service* (SCS), HSS Snyder-Alexeyev, HSS ITB-1, dan GAMA-1 dalam memperkirakan debit banjir pada DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok. Hasil perbandingan tersebut diharapkan dapat memberikan estimasi debit banjir yang lebih representatif sesuai dengan karakteristik DAS studi serta menjadi dasar dalam perencanaan bangunan air dan upaya pengendalian banjir pada wilayah RT 04 RW 01 Kelurahan Pondok Cina, Kecamatan Beji, Kota Depok.

1.2 PERUMUSAN MASALAH

Adapun Tinjauan penelitian berdasarkan rumusan masalah mengenai analisa karakteristik aliran Sungai Ciliwung sebagai berikut:

1. Berapa besar curah hujan pada DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok?
2. Bagaimana hasil debit banjir di DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok berdasarkan analisis HSS?
3. Bagaimana perbandingan hasil analisis dari beberapa metode HSS?

1.3 BATASAN MASALAH

Pada kajian ini, masalah dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. Titik control (outlet) di DAS Ciliwung wilayah terdekat kejadian banjir.
2. Data hujan menggunakan data hujan harian maksimum selama 15 tahun dari 3 stasiun terdekat.



3. Kala ulang rencana dibatasi pada 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun
4. Penelitian ini hanya membahas Hidrologi dan tidak membahas Hidraulika.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian dari permasalahan yang terjadi sebagai berikut:

1. Menganalisis besarnya curah hujan yang terjadi di DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok.
2. Menganalisis debit banjir rencana menggunakan Hidrograf Satuan Sintetis metode Nakayasu, SCS, Snyder-alexeyev, ITB-1 dan GAMA-1 di DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok.
3. Membandingkan hasil debit banjir rencana yang diperoleh dari masing-masing metode.

1.5 SISTEMATIKA PENULISAN

Sistematika Penulisan Tugas Akhir disusun dengan pembagian masing-masing sebagai berikut:

- **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menunjukkan pembahasan tentang latar belakang sehingga dilakukan penelitian ini, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian.

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas teori dan konsep yang mendukung penelitian, meliputi karakteristik DAS, analisis hidrologi, hidrograf satuan sintetis, dan metode HSS.

- **BAB III METODE PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan tahapan penelitian yang meliputi data dan metode yang digunakan dalam penelitian DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok.

- **BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil pengolahan data dan analisis yang meliputi karakteristik DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok.

- **BAB V PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan hasil analisis dan perbandingan debit banjir rencana menggunakan metode HSS Nakayasu, SCS, Snyder, ITB-1 dan GAMA-1 dalam DAS Ciliwung segmen Bogor – Depok, serta saran untuk penelitian selanjutnya.

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 debit banjir rencana pada DAS Ciliwung Segmen Bogor – Depok menggunakan metode Hidrograf Satuan Sintetis (HSS) Nakayasu, SCS, Snyder-Alexeyev, ITB-1 dan GAMA-1, dapat disimpulkan:

1. Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari BBWS melalui Stasiun Kampus UI, Gunung Mas, dan Cibinong. Berdasarkan hasil analisis hujan rencana, diperoleh curah hujan untuk kala ulang 2, 5, 10, 25, dan 50 tahun masing-masing sebesar 113,23 mm; 122,06 mm; 124,28 mm; 125,44 mm; dan 125,79 mm. Selanjutnya, dilakukan perhitungan hujan rancangan menggunakan metode Mononobe untuk memperoleh distribusi hujan jam-jaman selama 6 jam berdasarkan hujan efektif dan koefisien pengaliran pada masing-masing kala ulang.
2. Berdasarkan hasil analisis debit banjir rencana pada DAS Ciliwung segmen Bogor–Depok, metode SCS menghasilkan debit puncak tertinggi, yaitu sebesar 619,51 m³/s untuk kala ulang 2 tahun dan 688,28 m³/s untuk kala ulang 50 tahun. Sementara itu, metode ITB-1 menghasilkan debit puncak terendah, yaitu sebesar 259,77 m³/s pada kala ulang 2 tahun dan 288,90 m³/s pada kala ulang 50 tahun.
3. Berdasarkan hasil perbandingan beberapa metode HSS, metode Soil Conservation Service (SCS) menghasilkan debit puncak terbesar pada seluruh kala ulang, sedangkan metode ITB-1 menghasilkan debit puncak terkecil. Metode Snyder-Alexeyev dan GAMA-1 menghasilkan debit yang relatif tinggi dan berada pada kisaran yang hampir serupa, sementara metode Nakayasu menghasilkan debit yang berada di antara ITB-1 dan kedua metode tersebut. Perbedaan hasil debit puncak yang diperoleh dipengaruhi oleh karakteristik serta parameter perhitungan masing-masing metode dalam merepresentasikan respon hidrologi DAS. Secara umum, metode GAMA-1 menunjukkan hasil yang lebih konservatif dibanding Nakayasu dan ITB-1, namun masih lebih rendah dibandingkan metode Snyder-Alexeyev dan SCS.

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 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5.2 SARAN

1. Dalam penentuan distribusi curah hujan, disarankan untuk melakukan perbandingan dengan lebih banyak metode distribusi probabilitas serta menggunakan data curah hujan dengan periode pengamatan yang lebih panjang agar hasil hujan rencana yang diperoleh lebih representatif.
2. Diperlukan ketersediaan data debit terukur melalui pemasangan *Automatic Water Level Recorder* (AWLR) pada lokasi studi agar hasil simulasi dan perhitungan debit banjir dapat dikalibrasi sehingga tingkat akurasi meningkat.
3. Penelitian selanjutnya disarankan melakukan perbandingan dengan metode HSS lainnya atau menggunakan data observasi lapangan untuk mengevaluasi tingkat kesesuaian masing-masing metode terhadap kondisi DAS.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus, Indra, dan Iwan K. Hadihardaja. 2011. "Perbandingan Hidrograf Satuan Teoritis Terhadap Hidrograf Satuan Observasi DAS Ciliwung Hulu." *Jurnal Teknik Sipil* 18(1): 55. doi:10.5614/jts.2011.18.1.5.
- BADAN STANDARISASI NASIONAL. 2026. *Nomor 74/KEP/BSN/2/2026*.
- BNPB. 2016. *Pembelajaran penanggulangan bencana banjir di tiga daerah*.
- Desi supriyadi. 2021. 32 *Hidrologi*.
- Firjatullah, Muhammad, Muhammad Azhar Irwansyah, Jurusan Teknik, Sipil Fakultas, Teknik Universitas, Tanjungpura Pontianak, Dosen Teknik, et al. 2020. "MELAWI." : 1–10.
- H, M U H Yusran. 2024. *ANALISIS HIDROLOGI DAN HIDROLIKA TERHADAP PERENCANAAN KOLAM RETENSI PADA SISTEM DRAINASE KOTA SENGKANG*.
- Haezer, hansel. 2023. "Analisis faktor-faktor penyebab banjir pada bagian hilir das sekadau 1,2,3)." : 1–6.
- Krisnayanti, Denik S, Elia Hunggurami, Rivaldi S Heo, Provinsi Nusa Tenggara, Debit Banjir, dan Bendungan Raknamo. 2020. "PERBANDINGAN DEBIT BANJIR RANCANGAN DENGAN METODE HSS NAKAYASU , GAMA I DAN LIMANTARA PADA DAS RAKNAMO." IX(1): 1–14.
- Lila Amalia. 2025. "Model Numerik Hidrolika Bendungan Karangnongko dalam mereduksi banjir hilir bengawan solo."
- Nasional, Badan Standardisasi. 2016. "SNI 2415:2016 Tata Cara Perhitungan Debit Rencana."
- Natakusumah, Dantje K. 2011. "Prosedur Umum Perhitungan Hidrograf Satuan Sintetis dengan Cara ITB dan Beberapa Contoh Penerapannya." 18(3): 251–91.
- Natakusumah, Dantje Kardana. 2024. "Hidrograf Satuan Sintetis Cara ITB dengan Faktor Debit Puncak (Kp) Berharga Eksak dan Numerik serta Durasi Hujan Satuan (Tr) yang Dinormalkan." 30(1): 144–56. doi:10.14710/mkts.v30i1.55820.
- Niki Gustav Schulz1, Mitsaq Addina Nisa2. 2021. "Analisa Intensitas Hujan Di Sungai Sunter Jakarta Utara." 06(01): 20–34.
- Puji Harsanto dkk. 2023. "ANALISA PARAMETER HIDROGRAF SATUAN SINTETIK METODE NASH." 8(1): 44–55.
- Putri, Aradila Tiara. 2025. "Studi Model Jaringan Saraf Tiruan untuk Penilaian Kerapatan Study of Artificial Neural Network Model for Rain Station Network Density." 05(01): 604–16.
- Putri, Diyanita Wiradhika. 2020. "STUDI EFEKTIFITAS INLET DRAINASE JALAN DI TINJAU." 1.
- Report, Final - Main Report. "The Comprehensive Study on Water Resources Development and Management in Bali Province."
- Robo, Sarif, Hidayat Pawitan, Suria Darma Tarigan, dan Bambang Dwi Dasanto. 2018. "Proyeksi Perubahan Penggunaan Lahan dan Dampaknya Terhadap Respon Hidrologi DAS Ciliwung Hulu." 3(2): 157–66. doi:10.31544/jtera.v3.i2.2018.157-166.
- safrida, yenny. 2022. *Mercu buana*.

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Simak, Arpan Pujiyanto, Anif Farida, Achmad Rusdi, dan Hendrik Pristiano. 2025. “Analisis Hidrograf Satuan Sintetik Snyder dan Soil Conservation Service (SCS) Daerah Aliran Sungai Klawoguk.” 6496: 18–30.

Sosrodarsono, Ir. Suyono. 2003. *Hidrologi untuk pengairan*. jakarta.

Triatmodjo, Bambang. 2008. *Hidrologi Terapan*. Beta Offset.

Warta Kota Production. 2025. *Banjir Luapan Sungai Ciliwung di Pondok Cina Depok, 40 KK Terdampak*. indonesia. <https://www.youtube.com/watch?v=plBu-YjrK-8>.

Widyasari, Titiek. 2023. “HIDROLOGI : EDISI BANJIR RANCANGAN.”

Yuniastiti, Nurita. “Prakiraan debit banjir rencana dalam analisis kapasitas tampung banjir kanal barat, provinsi dki jakarta.”

Zahri, Rifqi, Manyuk Fauzi, Bambang Sujatmoko, Mahasiswa Jurusan, Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Riau, et al. “Analisis karakteristik das tapakis berbasis sistem informasi geografis untuk analisis hidrograf satuan sintetik.”

Zahrul fuady dan cut azizah. “Tinjauan daerah aliran sungai sebagai sistem ekologi dan manajemen daerah aliran sungai.” : 1–10.

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

