

**PEMODELAN DAN VISUALISASI GENANGAN
BANJIR DI KELURAHAN BUKIT DURI
MENGUNAKAN HEC-RAS DAN GIS,
KECAMATAN TEBET, JAKARTA SELATAN**



Muhammad Taufik Hermawan
1402620058

Skripsi ini ditulis dan disusun guna memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GEOGRAFI
FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN HUKUM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2025**

ABSTRAK

Muhammad Taufik Hermawan. 1402620058. Pemodelan dan Visualisasi Genangan Banjir di Kelurahan Bukit Duri Menggunakan HEC-RAS dan GIS, Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum, Universitas Negeri Jakarta. 2025.

Wilayah Kelurahan Bukit Duri, Tebet, Jakarta Selatan merupakan wilayah padat penduduk dan berada pada bantaran Sungai Ciliwung yang rawan terhadap banjir. Bencana banjir yang terjadi di wilayah ini disebabkan oleh curah hujan dengan intensitas tinggi, yang berdampak pada kerusakan lingkungan dan infrastruktur, kerugian fisik dan material serta menimbulkan korban jiwa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis genangan banjir dan wilayah bangunan terdampak banjir melalui pemodelan dan visualisasi genangan banjir di Kelurahan Bukit Duri, Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan. Metode pemodelan banjir menggunakan perangkat lunak HEC-RAS 6.6 dengan input banjir rencana dianalisis menggunakan Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu (HSS) yang diperoleh dari pengolahan data curah hujan harian maksimum, luas Daerah Aliran Sungai, dan panjang sungai utama. Sedangkan data geometri sungai dilakukan dengan cara digitasi dari ekstraksi data *digital elevation model* (DEM) kedalam bentuk *terrain*. Visualisasi genangan banjir dan bangunan terdampak banjir memanfaatkan Sistem Informasi Geografi (SIG) ArcGIS 10.8 dengan *overlay* hasil pemodelan banjir dan data bangunan Kelurahan Bukit Duri. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu puncak banjir adalah 8,70 jam dan debit puncak pada periode ulang 50 tahun sebesar 540,80 m³/detik dengan total luas genangan banjir sebesar 0,284 km², serta jumlah bangunan terdampak mencapai 1.400 bangunan. Genangan banjir ini tersebar pada lima Rukun Warga (RW) meliputi RW 001, 008, 010, 011, dan 012.

Kata kunci: ArcGIS, Banjir, HEC-RAS, HSS, Pemodelan, SIG.

ABSTRACT

Muhammad Taufik Hermawan. 1402620058. Modeling and Visualization of Flooding in Bukit Duri Village Using HEC-RAS and GIS, Tebet Subdistrict, South Jakarta. Thesis. Jakarta: Geography Education Study Program, Faculty of Social and Legal Sciences, Jakarta State University. 2025.

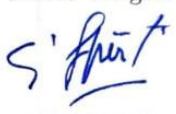
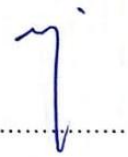
Bukit Duri Village, Tebet, South Jakarta is a densely populated area located on the banks of the Ciliwung River, which is prone to flooding. Flood disasters that occur in this area are caused by high-intensity rainfall, which has an impact on environmental and infrastructure damage, physical and material losses, and causes casualties. The purpose of this study is to analyze flood inundation and flood-affected building areas through modeling and visualization of flood inundation in Bukit Duri Village, Tebet District, South Jakarta. The flood modeling method uses HEC-RAS 6.6 software with design flood input analyzed using Nakayasu Synthetic Unit Hydrograph (HSS) obtained from processing maximum daily rainfall data, watershed area, and main river length. Meanwhile, river geometry data is done by digitizing from digital elevation model (DEM) data extraction into terrain form. Visualization of flood inundation and flood-affected buildings utilizes the Geographic Information System (GIS) ArcGIS 10.8 by overlaying flood modeling results and building data from Bukit Duri Village. The research results showed that the peak flooding time was 8.70 hours, and the peak discharge during the 50-year return period was 540.80 m³/second, with a total flooded area of 0.284 km² and 1,400 buildings affected. The flood inundation is spread across five Neighborhood Units (RW), including RW 001, 008, 010, 011, and 012.

Keywords: ArcGIS, Flood, GIS, HEC-RAS, HSS, Modeling

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Penanggung Jawab
Dekan Fakultas Ilmu Sosial dan Hukum

Firdaus Wandi, S.T.I., MA., Ph.D.
NIP. 199107182008011016

No.	Tim Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	<u>Dr. Sucahyanto, M.Si.</u> NIP. 196306071989031001 Ketua		05/08 2025
2.	<u>Dr. Ode Sofyan Hardi, S.Pd., M.Si., M.Pd.</u> NIP. 197711262008011004 Penguji Ahli I		06/08 2025
3.	<u>Sony Nugratama, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 198510022023211014 Penguji Ahli II		04/08 2025
4.	<u>Dr. Samadi, S.Pd., M.Si.</u> NIP. 197207102003121002 Dosen Pembimbing I		01/08 2025
5.	<u>Ilham B Mataburu, S.Si., M.Si.</u> NIP. 197405192008121001 Dosen Pembimbing II		01/08 2025

Tanggal Lulus: 29 Juli 2025

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Taufik Hermawan

NIM : 1402620058

Program Studi : Pendidikan Geografi

Fakultas : Ilmu Sosial dan Hukum

Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana akademik, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Skripsi ini murni hasil gagasan, rumusan dan hasil penelitian saya mandiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali bantuan arahan dari dosen pembimbing.
3. Dalam skripsi ini terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan dicantumkan nama pengarang dan disebutkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 30 Juli 2025

Yang Membuat Pernyataan,



Muhammad Taufik Hermawan

NIM. 1402620058

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220
Telepon/Faksimili: 021-4894221
Laman: lib.unj.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Taufik Hermawan
NIM : 1402620058
Fakultas/Prodi : Ilmu Sosial dan Hukum/Pendidikan Geografi
Alamat Surel : mmmd.taufik@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas Karya Ilmiah:

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Disertasi ☐ Lain-lain (.....)

yang berjudul:

Pemodelan dan Visualisasi Genangan Banjir di Kelurahan Bukit Duri Menggunakan HEC-RAS dan GIS, Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan.

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, dan mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan/atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 5 Agustus 2025

Penulis

(Muhammad Taufik Hermawan)

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Mutu hari ini adalah reputasi di kemudian hari”

-Unknown-

“Semua yang telah diberikan oleh-Nya

Pasti ada rencana yang indah

Dan tak perlu merasa gelisah

Bersyukurlah dan berserah”

-Rumahsakit-

Skripsi ini saya persembahkan kepada diri saya sendiri yang telah berhasil berjuang untuk melawan sikap egois dan keterlenaan. Serta kepada Mama, Bapak dan Ibu yang telah kebersamai tiap proses saya.

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang atas nikmat sehat, serta nikmat lainnya yang tidak bisa disebutkan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian skripsi dengan judul **“Pemodelan dan Visualisasi Genangan Banjir di Kelurahan Bukit Duri Menggunakan HEC-RAS dan GIS, Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan”**.

Dalam proses pengerjaan skripsi ini, tentunya banyak terdapat kendala maupun permasalahan baik teknis maupun non-teknis yang dialami oleh penulis. Namun penulis dapat berhasil mencapai titik ini tentunya dengan bantuan dari berbagai pihak, baik bantuan berupa bimbingan skripsi, petunjuk pengetahuan, kritik, saran, dorongan dan dukungan baik mental maupun fisik serta bantuan berupa materi maupun bantuan moral. Oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terimakasih terutama kepada Bapak **Dr. Samadi, S.Pd., M.Si.** selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak **Ilham Badaruddin Mataburu, S.Si., M.Si.** sebagai Dosen Pembimbing II yang telah membantu saya untuk membimbing, memotivasi dan mengarahkan saya. Penulis juga mengucapkan terima kasih pada berbagai pihak yang turut serta membantu penulis dalam penulisan skripsi, antara lain:

1. Bapak Firdaus Wajdi, S. Th.I., M.A., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Jakarta;
2. Bapak Dr. Samadi, S.Pd., M.Si. selaku Koordinator Program Studi S1 Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Jakarta;
3. Bapak Prof. Dr. Muhammad Zid, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Akademik;
4. Bapak Dr. Sucahyanto, M.Si. selaku Ketua Sidang Skripsi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk dapat melakukan sidang skripsi;
5. Bapak Dr. Ode Sofyan Hardi, S.Pd., M.Si., M.Pd. dan Bapak Sony Nugratama, S.Pd., M.Si. selaku Dosen Penguji Ahli yang telah memberikan masukan dan kritik yang membangun dalam penyusunan skripsi ini;
6. Seluruh dosen dan staff administrasi Program Studi Pendidikan Geografi yang telah banyak memberikan ilmu serta motivasi selama masa-masa perkuliahan;

7. Ketiga orang tua penulis, Almarhumah Ibu Siti Halimah, Bapak Hadi Sujono dan Ibu Siti Kafiyatun yang telah memberikan kasih sayang, do'a serta dukungan selama penyusunan skripsi ini;
8. Ibu Atiaturrahmah, S.Sos. selaku kepala Kelurahan Bukit Duri, Jakarta Selatan. Serta seluruh staff dan jajaran Kelurahan Bukit Duri yang sudah mengizinkan penulis untuk melaksanakan program KKN dan melakukan penelitian untuk menyelesaikan studi;
9. Ibu Suci Hardiyanti dan Ibu Nawang Retno Widiesti selaku staff Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane yang telah memberi bantuan kepada penulis dalam penyusunan skripsi;
10. Kakak penulis, Mas Haryanto yang telah memberikan dukungan secara material dan moral serta semangat selama penulis menyusun skripsi;
11. Tim KKN Bukit Duri, yang selalu memberikan semangat, menemani masa-masa di perkuliahan, bercanda gurau, dan berjuang bersama untuk menyelesaikan tugas akhir, yaitu Hamdan Adib, Ma Wadhati Nuraini, Awalya Nuraini, dan Rifqi Bagus;
12. Teman-teman seperjuangan, yang selalu memberikan *support*, ruang untuk berdiskusi, energi positif dan keseruan dalam penulisan skripsi ini, terkhusus kepada Fakhri Nugroho, Ilhaam Ali, Muhammad Fikri, Ahmad Rivaldo, Mario Dwi, Mahfudz Ahnan, Andreas Dwi, dan Denissa Giska;
13. Kak Yaashinta Ayu dan Ovrianti Nurhadi, yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan sumber bacaan selama masa penulisan skripsi.

Jakarta, 30 Juli 2025

Muhammad Taufik Hermawan

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6
1. Bencana Banjir	6
2. Daerah Aliran Sungai (DAS)	8
3. Tipe Aliran.....	9
4. HEC-RAS.....	10
5. Sistem Informasi Geografis.....	12
6. Debit Banjir Rencana	13
7. Pemodelan Spasial dan Visualiasi	13
B. Penelitian Relevan.....	14
C. Kerangka Berpikir.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Tujuan Penelitian.....	20
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	20
C. Metode Penelitian.....	20
D. Subjek Penelitian.....	21

E. Teknik Pengumpulan Data	21
F. Teknik Pengolahan Data	22
1. Analisis Hidrologi	22
2. Pemodelan Geometri Sungai dan Simulasi Hidraulika Menggunakan HEC-RAS.....	33
G. Teknik Analisis Data	35
H. Tahapan Penelitian	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Gambaran Umum Wilayah Penelitian.....	39
B. Deskripsi Data Penelitian.....	40
1. Analisis Hidrologi	40
2. Pemodelan Geometri Sungai Menggunakan HEC-RAS.....	54
3. Simulasi Hidraulika Menggunakan HEC-RAS.....	55
C. Pembahasan Hasil Penelitian	62
1. Visualisasi Bangunan Terdampak Banjir Menggunakan GIS	62
2. Analisis Genangan Banjir Berdasarkan Penggunaan Lahan.....	70
3. Validasi Model Genangan Banjir	72
D. Keterbatasan Hasil Penelitian	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	74
A. Kesimpulan	74
B. Saran.....	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
LAMPIRAN.....	81
RIWAYAT HIDUP.....	109

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kebutuhan Data Penelitian	22
Tabel 2. Nilai Cs dan Ck.....	23
Tabel 3. Data Curah Harian Maksimum Stasiun Penakar Cawang	40
Tabel 4. Hasil Perhitungan Distribusi Frekuensi Gumbel dan Normal	41
Tabel 5. Hasil Perhitungan Distribusi Frekuensi Log Normal dan Log Pearson Tipe III.....	42
Tabel 6. Hasil Nilai Cs dan Ck	43
Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai DK dan K	43
Tabel 8. Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Frekuensi Normal	44
Tabel 9. Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Frekuensi Gumbel.....	44
Tabel 10. Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Frekuensi Log Normal.....	45
Tabel 11. Perhitungan Chi-Kuadrat Distribusi Frekuensi Log Pearson Tipe III ..	45
Tabel 12. Rekapitulasi Perhitungan Perbandingan $X^2 < X^2_{\text{critis}}$	45
Tabel 13. Tabel Hasil Rekapitulasi Perhitungan Curah Hujan Rencana	46
Tabel 14. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal	47
Tabel 15. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Gumbel.....	47
Tabel 16. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Log Normal.....	47
Tabel 17. Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Distribusi Normal	48
Tabel 18. Nilai Q pada interval $0 < t < 8,70$	51
Tabel 19. Nilai Q pada interval $8,70 < t < 21,14$	51
Tabel 20. Nilai Q pada interval $21,14 < t < 39,79$	52
Tabel 21. Nilai Q pada interval $t > 39,79$	52
Tabel 22. Total Fasilitas Sosial Terdampak Banjir	68
Tabel 23. Kelas Penggunaan Lahan Kelurahan Bukit Duri.....	70
Tabel 24. Nilai Rt dan Re Periode Ulang 2 Tahun	88
Tabel 25. Nilai Rt dan Re Periode Ulang 5 Tahun	88
Tabel 26. Nilai Rt dan Re Periode Ulang 10 Tahun	88
Tabel 27. Nilai Rt dan Re Periode Ulang 25 Tahun	89
Tabel 28. Nilai Rt dan Re Periode Ulang 50 Tahun	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Persentase Kejadian Bencana di Jakarta.....	2
Gambar 2. Bagan Kerangka Berpikir	18
Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian.....	20
Gambar 4. Kurva Distribusi Frekuensi Normal.....	25
Gambar 5. Kurva Hidrograf Satuan Sintetik (HSS) Nakayasu	32
Gambar 6. Diagram Alir Penelitian	37
Gambar 7. Kurva Intesitas Durasi Frekuensi.....	49
Gambar 8. Grafik Hidrograf Debit Banjir Periode Ulang Metode Nakayasu	53
Gambar 9. Penampang Memanjang dan Penampang Melintang.....	54
Gambar 10. Input Data Debit Q2 – Q50 pada Steady Flow Data	55
Gambar 11. <i>Steady Flow Analysis</i>	56
Gambar 12. Hasil Pemodelan Genangan Banjir Q2	57
Gambar 13. Hasil Pemodelan Genangan Banjir Q5	58
Gambar 14. Hasil Pemodelan Genangan Banjir Q10	59
Gambar 15. Hasil Pemodelan Genangan Banjir Q25	60
Gambar 16. Hasil Pemodelan Genangan Banjir Q50	61
Gambar 17. Peta Sebaran Bangunan Terdampak Banjir Periode Ulang 2 Tahun.....	63
Gambar 18. Peta Sebaran Bangunan Terdampak Banjir Periode Ulang 5 Tahun.....	64
Gambar 19. Peta Sebaran Bangunan Terdampak Banjir Periode Ulang 10 Tahun.....	65
Gambar 20. Peta Sebaran Bangunan Terdampak Banjir Periode Ulang 25 Tahun.....	66
Gambar 21. Peta Sebaran Bangunan Terdampak Banjir Periode Ulang 50 Tahun.....	67
Gambar 22. Arah aliran <i>meander</i> Sungai Ciliwung pada RW 010.....	69
Gambar 23. Peta Penggunaan Lahan Kelurahan Bukit Duri	70
Gambar 24. Peta Titik Kejadian Banjir Kelurahan Bukit Duri.....	72
Gambar 25. Cross Section Ruas Kelurahan Bukit Duri	102

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai KT Variabel Reduksi Gauss	81
Lampiran 2. Nilai KTr untuk distribusi Log Pearson Tipe III	82
Lampiran 3. Nilai Reduced Mean, (Y_n).....	83
Lampiran 4. Nilai Reduced Standard Deviation, (S_n)	84
Lampiran 5. Nilai Reduced Variate, (Y_{tr})	85
Lampiran 6. Nilai parameter Chi-Kuadrat Kritis, χ^2_{critis}	86
Lampiran 7. Perhitungan Intensitas Curah Hujan (mm/jam) Setiap Periode Ulang	87
Lampiran 8. Nilai R_t dan R_e Pada Periode Ulang.....	88
Lampiran 9. Tabel Hidrograf Banjir Periode Ulang 2 Tahun	90
Lampiran 10. Tabel Hidrograf Banjir Periode Ulang 5 Tahun	92
Lampiran 11. Tabel Hidrograf Banjir Periode Ulang 10 Tahun	94
Lampiran 12. Tabel Hidrograf Banjir Periode Ulang 25 Tahun	96
Lampiran 13. Tabel Hidrograf Banjir Periode Ulang 50 Tahun	98
Lampiran 14. Tabel Fasilitas Sosial Terdampak Banjir.....	100
Lampiran 15. Surat Izin dan Penerimaan Penelitian	101
Lampiran 16. Cross Section Ruas Kelurahan Bukit Duri	101
Lampiran 17. Data Kejadian Banjir Kelurahan Bukit Duri 2017 – 2022.....	103
Lampiran 18. Kartu Bimbingan Skripsi	104
Lampiran 19. Kartu Seminar Skripsi.....	105
Lampiran 20. Cek Plagiasi Turnirin	107
Lampiran 21. Bukti Upload Artikel.....	108