

**PEMETAAN KERAWANAN BANJIR BERBASIS *WEIGHTED
OVERLAY* DAN EVALUASI *TOPOGRAPHIC WETNESS INDEX*
(TWI) DI KECAMATAN KEMANG, KABUPATEN BOGOR**

MUHAMMAD RIZKI RAIHAN



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

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

Perpustakaan IPB University



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Pemetaan Kerawanan Banjir Berbasis *Weighted Overlay* dan Evaluasi *Topographic Wetness Index* (TWI) di Kecamatan Kemang, Kabupaten Bogor” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Muhammad Rizki Raihan
F4401221025

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



ABSTRAK

MUHAMMAD RIZKI RAIHAN. Pemetaan Kerawanan Banjir Berbasis *Weighted Overlay* dan Evaluasi *Topographic Wetness Index* (TWI) di Kecamatan Kemang, Kabupaten Bogor. Dibimbing oleh YULI SUHARNOTO dan MUHAMMAD YAHYA FADHIL.

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang sering terjadi di Kecamatan Kemang, Kabupaten Bogor, sehingga diperlukan identifikasi wilayah berpotensi genangan sebagai dasar mitigasi. Penelitian ini bertujuan memetakan kerawanan banjir menggunakan metode *weighted overlay* berbasis enam parameter fisik, mengevaluasi kesesuaian *Topographic Wetness Index* (TWI) terhadap peta kerawanan banjir, serta memvalidasi keduanya menggunakan data kejadian banjir tahun 2020–2025. Analisis dilakukan menggunakan data *Digital Elevation Model* (DEM) yang diolah dengan ArcGIS 10.8. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kecamatan Kemang didominasi topografi datar hingga landai (87,05%). Peta kerawanan banjir terdiri atas kelas tidak rawan (6,68%), rawan (68,61%), dan sangat rawan (24,71%), sedangkan TWI menghasilkan kelas rendah (58,78%), sedang (26,15%), dan tinggi (15,07%). Validasi menggunakan *confusion matrix* menghasilkan akurasi 81,48% pada peta kerawanan banjir dan 70,37% pada TWI. Hasil tersebut menunjukkan bahwa TWI layak digunakan sebagai identifikasi awal wilayah berpotensi genangan dan pendukung penentuan lokasi penerapan sistem peringatan dini (*Early Warning System*).

Kata kunci: banjir, EWS, TWI, validasi spasial, *weighted overlay*,

ABSTRACT

MUHAMMAD RIZKI RAIHAN. Flood Vulnerability Mapping Based on *Weighted Overlay* and *Topographic Wetness Index* (TWI) Evaluation in Kemang District, Bogor Regency. Supervised by YULI SUHARNOTO and MUHAMMAD YAHYA FADHIL.

Floods are hydrometeorological disasters that often occur in Kemang District, Bogor Regency, so it is necessary to identify areas with potential inundation as a basis for mitigation. This study aims to map flood vulnerability using the *weighted overlay* method based on six physical parameters, evaluate the suitability of the *Topographic Wetness Index* (TWI) to flood vulnerability maps, and validate both using flood incidence data in 2020–2025. The analysis was carried out using *Digital Elevation Model* (DEM) data processed with ArcGIS 10.8. The results of the study show that Kemang District is dominated by flat to sloping topography (87.05%). The flood vulnerability map consists of non-vulnerable (6.68%), vulnerable (68.61%), and very vulnerable (24.71%), while TWI produces low (58.78%), medium (26.15%), and high (15.07%) classes. Validation using a *confusion matrix* resulted in an accuracy of 81.48% on the flood vulnerability map and 70.37% on the TWI. These results show that TWI is suitable for use as an early identification of areas with potential inundation and to support the determination of the location of the implementation of the *Early Warning System*.

Keywords: EWS, flood, spatial validation, TWI, *weighted overlay*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PEMETAAN KERAWANAN BANJIR BERBASIS *WEIGHTED OVERLAY* DAN EVALUASI *TOPOGRAPHIC WETNESS INDEX* (TWI) DI KECAMATAN KEMANG, KABUPATEN BOGOR

MUHAMMAD RIZKI RAIHAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL DAN LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Ir. Tri Sudibyo S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

Perpustakaan IPB University



Nama
NIM

Judul Skripsi : Pemetaan Kerawanan Banjir Berbasis *Weighted Overlay* dan
Evaluasi *Topographic Wetness Index* (TWI) di Kecamatan
Kemang, Kabupaten Bogor
: Muhammad Rizki Raihan
: F4401221025

@Hak cipta milik IPB University

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

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Ir. Yuli Suharnoto, M. Eng.



Pembimbing 2:
Muhammad Yahya Fadhil, S.T., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Ir. Tri Sudibyo S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.
NIP. 19840530 201404 1 001



Tanggal Ujian: 13 Juli 2026

Tanggal Lulus:

28 JUL 2026



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2026 sampai bulan Mei 2026 ini ialah kerawanan banjir berbasis topografi, dengan judul “Pemetaan Kerawanan Banjir Berbasis *Weighted Overlay* dan Evaluasi *Topographic Wetness Index* (TWI) di Kecamatan Kemang, Kabupaten Bogor”. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Ir. Tri Sudibyo S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan.
2. Bapak Dr. Ir. Yuli Suharnoto, M.Eng selaku pembimbing skripsi utama dan Bapak Muhammad Yahya Fadhil, S.T., M.Si. selaku pembimbing kedua yang senantiasa memberikan arahan, semangat dan bimbingan selama penelitian hingga penulisan skripsi.
3. Bapak Muh. Soleh, S.PD. M.PD dan Ibu Nunung Nurjanah, S.PD. M.PD selaku orang tua penulis yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
4. Muhammad Rofi Ulwan dan Muhammad Fadil Kamal selaku abang kandung penulis yang selalu memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
5. Kepada orang terkasih, Alda Fatwa Raidah, atas segala doa, perhatian, dukungan, dan semangat yang tidak pernah putus, serta kesediaannya menemani dan menguatkan penulis dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi.
6. Muhamamad Hamzah Ayas, Putra Tommy Galih Wicaksono, Muhammad Vallandy Azzyahlevi selaku teman kontrakan yang selalu memberikan semangat, dukungan, serta kebersamaan selama proses penyusunan skripsi.
7. Teman-teman yang tergabung dalam grup THE PENDEKARS yang selalu menjadi penyemangat, pengingat, dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
8. Teman-teman mahasiswa Teknik Sipil dan Lingkungan angkatan 59 (Zenikata Gatatirta) yang telah kebersamaan selama perkuliahan sampai penyelesaian skripsi.
9. Seluruh dosen dan tenaga kependidikan Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan pelayanan selama penulis menempuh pendidikan di Program Studi Teknik Sipil dan Lingkungan.

Penulis menyadari karya ilmiah ini masih memiliki kekurangan. Kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan. Semoga karya ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang teknik sipil dan lingkungan.

Bogor, Juli 2026

Muhammad Rizki Raihan



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bencana Banjir	4
2.2 Kerawanan Banjir	4
2.3 Topographic Wetness Index (TWI)	7
2.4 Sistem Informasi Geospasial	8
III METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat	9
3.2 Alat dan Data	9
3.3 Prosedur Penelitian	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Gambaran Umum Wilayah	18
4.2 Analisis Parameter Kerawanan Banjir	19
4.3 Analisis Topographic Wetness Index	26
4.4 Evaluasi Hasil TWI terhadap Peta Kerawanan	28
4.5 Validasi dengan Data Kejadian Banjir	31
4.6 Rekomendasi Mitigasi Banjir	35
V SIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Simpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	49
RIWAYAT HIDUP	53



DAFTAR TABEL

1	Karakteristik satuan jenis tanah	6
2	Karakteristik satuan jenis tanah (<i>lanjutan</i>)	7
3	Data penelitian	9
4	Data penelitian (<i>lanjutan</i>)	10
5	Klasifikasi tingkat kerawanan banjir	13
6	Nilai koefisien kappa	15
7	Skema perhitungan <i>confusion matrix</i>	16
8	Luas desa/kelurahan di Kecamatan Kemang	18
9	Klasifikasi kemiringan lereng	20
10	Klasifikasi curah hujan	21
11	Klasifikasi tutupan lahan	22
12	Koefisien kappa akurasi pada model tutupan lahan	23
13	Klasifikasi jenis tanah	24
14	Klasifikasi ketinggian lahan	24
15	Klasifikasi jarak terhadap sungai	25
16	Klasifikasi nilai TWI hasil normalisasi	27
17	Luas daerah rawan banjir genangan	27
18	Klasifikasi peta kerawanan banjir	28
19	Luas wilayah desa/kelurahan rawan banjir	29
20	<i>Confusion matrix</i> hasil klasifikasi peta kerawanan banjir	32
21	<i>Confusion matrix</i> hasil kerawanan banjir berdasarkan TWI	33
22	Nilai TWI dan tingkat kerawanan pada titik banjir	34
23	Nilai TWI dan tingkat kerawanan pada titik banjir (<i>lanjutan</i>)	35
24	Tingkat status banjir	38
25	Tingkat status banjir (<i>lanjutan</i>)	39

DAFTAR GAMBAR

1	Peta lokasi penelitian	9
2	Peta titik kejadian banjir Kecamatan Kemang	16
3	Diagram alir penelitian	17
4	Peta Kecamatan Kemang	18
5	Curah hujan bulanan Kecamatan Kemang tahun 2024	19
6	Peta kemiringan lereng Kecamatan Kemang	20
7	Peta curah hujan Kecamatan Kemang	21
8	Peta tutupan lahan Kecamatan Kemang	22
9	Peta jenis tanah Kecamatan Kemang	23
10	Peta ketinggian Kecamatan Kemang	24
11	Peta jarak terhadap sungai Kecamatan Kemang	25
12	Peta <i>Topographic Wetness Index</i> (TWI)	26
13	Peta tingkat kerawanan banjir	30
14	Perbandingan luas kelas TWI tinggi dan kerawanan banjir tinggi	30
15	Peta kerawanan banjir dan sebaran kejadian banjir tahun 2020 – 2025	32

16	Peta TWI dan sebaran kejadian banjir tahun 2020 – 2025	33
17	Sketsa penempatan peralatan peringatan dini banjir di lapangan	36
18	Peta titik lokasi penempatan alat sistem peringatan dini	37
19	Skema sistem peringatan dini banjir	38

DAFTAR LAMPIRAN

1	Hasil klasifikasi parameter kerawanan banjir dan nilai TWI pada titik kejadian banjir di Kecamatan Kemang	49
2	Perhitungan <i>Kappa Accuracy</i> tutupan lahan	51
3	Sebaran kejadian banjir tahun 2020 – 2025	51

