

ANALISIS HUBUNGAN SUHU PERMUKAAN TERHADAP FREKUENSI KEJADIAN BANJIR MENGGUNAKAN SPATIAL DURBIN MODEL PADA DAS KALI BEKASI

MUHAMMAD IKHWAN RAMADHAN



**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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.



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Hubungan Suhu Permukaan terhadap Frekuensi Kejadian Banjir Menggunakan Spatial Durbin Model pada DAS Kali Bekasi” 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 Ikhwan Ramadhan
G2401221084



@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.



ABSTRAK

MUHAMMAD IKHWAN RAMADHAN. Analisis Hubungan Suhu Permukaan terhadap Frekuensi Kejadian Banjir Menggunakan Spatial Durbin Model pada DAS Kali Bekasi. Dibimbing oleh MUH. TAUFIK.

Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang sering terjadi di Bekasi akibat pesatnya urbanisasi, topografi yang relatif landai, dan curah hujan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan spasial antara suhu permukaan dan frekuensi kejadian banjir di Bekasi selama 2020–2024 menggunakan *Spatial Durbin Model* (SDM). Suhu permukaan diperoleh dari citra Landsat 8 yang direkonstruksi menggunakan deret Fourier untuk mengatasi tutupan awan, sedangkan frekuensi kejadian banjir diekstraksi dari citra Sentinel-1 SAR menggunakan metode ambang batas Otsu pada polarisasi VV, VH, ΔVV , dan ΔVH . Nilai indeks Moran yang tinggi pada suhu permukaan (0,991) dan frekuensi kejadian banjir (0,946) mengonfirmasi perlunya pendekatan spasial. SDM terbukti lebih unggul dibandingkan OLS berdasarkan AIC yang lebih rendah dan R^2 yang lebih tinggi. Koefisien autokorelasi spasial rata-rata ($\rho = 0,78$) menunjukkan bahwa frekuensi kejadian banjir di suatu lokasi sangat dipengaruhi oleh kondisi wilayah sekitarnya. Dekomposisi pengaruh SDM menunjukkan bahwa pengaruh langsung suhu permukaan bersifat negatif, suhu rendah mengindikasikan kejenuhan permukaan dan peningkatan limpasan. Pengaruh tidak langsungnya bersifat positif, yang berarti suhu permukaan tinggi di wilayah sekitar berasosiasi dengan peningkatan frekuensi kejadian banjir. Kombinasi kedua pengaruh yang berlawanan ini menghasilkan pengaruh total yang sangat kecil, mengindikasikan mekanisme spasial yang terpisah antara skala lokal dan regional.

Kata kunci: DAS Kali Bekasi, Banjir, Suhu Permukaan, Sentinel-1, Spatial Durbin Model.



@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



ABSTRACT

MUHAMMAD IKHWAN RAMADHAN. Analysis of The Relationship Between Land Surface Temperature and Flood Frequency Using Spatial Durbin Model in Bekasi River Basin. Supervised by MUH. TAUFIK.

Floods are a frequent hydrometeorological disaster in Bekasi due to rapid urbanization, relatively flat topography, and high rainfall. This study aims to analyze the spatial relationship between Land Surface Temperature (LST) and flood occurrence frequency in Bekasi during 2020–2024 using the Spatial Durbin Model (SDM). LST was derived from Landsat 8 imagery reconstructed with a Fourier series to address cloud cover. Flood occurrence frequency was extracted from Sentinel-1 SAR imagery using the Otsu threshold method on VV, VH, ΔVV , and ΔVH polarizations. High Moran's I value for LST (0.991) and flood occurrence frequency (0.946) confirmed the need for a spatial approach, with SDM superior to OLS based on lower AIC and higher R^2 . The average spatial autocorrelation coefficient ($\rho = 0.78$) indicates that conditions in the surrounding area strongly influence flood occurrence frequency at a given location. Impact decomposition revealed a negative direct effect of LST, where lower temperatures indicate surface saturation and increased runoff, while the indirect effect was positive, meaning higher LST in neighboring areas is associated with higher flood frequency. These opposing effects resulted in a very small total effect, indicating that LST influences flood occurrence frequency through distinct local and regional spatial mechanisms..

Keywords : Bekasi River Basin, Flood, Land Surface Temperature, Sentinel-1, Spatial Durbin Model.



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.

ANALISIS HUBUNGAN SUHU PERMUKAAN TERHADAP FREKUENSI KEJADIAN BANJIR MENGGUNAKAN SPATIAL DURBIN MODEL PADA DAS KALI BEKASI

MUHAMMAD IKHWAN RAMADHAN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Meteorologi Terapan

**DEPARTEMEN GEOFISIKA DAN METEOROLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
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.

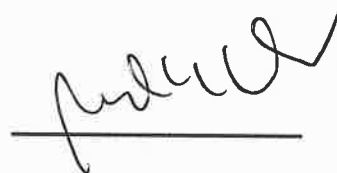
Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Drs. Bambang Dwi Dasanto, M.Si.
2. Izatul Hafizah, S.Si., M.Si.

Judul Skripsi : Analisis Hubungan Suhu Permukaan terhadap Frekuensi Kejadian
Banjir Menggunakan Spatial Durbin Model pada DAS Kali Bekasi
Nama : Muhammad Ikhwan Ramadhan
NIM : G2401221084

Disetujui oleh

Pembimbing:
Prof. Dr. Muh. Taufik, S.Si., M.Si.



Diketahui oleh

Ketua Departemen Geofisika dan Meteorologi:
Dr. Ana Turyanti, S.Si., M.T.
NIP 197107071998032002



Tanggal Ujian:
17 Juli 2026

Tanggal Lulus:



@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.



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanahu wa Ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ini yang berjudul “Analisis Hubungan Suhu Permukaan terhadap Frekuensi Kejadian Banjir Menggunakan Spatial Durbin Model pada DAS Kali Bekasi”. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penyusunan karya ilmiah ini tak lain berkat dukungan dari berbagai pihak, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Muh. Taufik, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan saran selama penulisan skripsi .
2. Keluarga besar Bapak Asep Syarifudin, Ibu Dewi Supriyatin, dan kedua adik atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta semangat yang selalu diberikan kepada penulis.
3. Keluarga besar organisasi IPB SSRS Association yang telah menjadi tempat belajar, bertumbuh, dan memberi pengalaman selama masa perkuliahan, serta telah menemani, membantu, dan memberikan dukungan dalam masa penulisan tugas akhir.
4. Rekan-rekan satu bimbingan Pak Taufik yang telah berjuang bersama dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir.
5. Rekan-rekan seperjuangan CIVITA59AHAR GFM angkatan 59 atas kebersamaan, dukungan, dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang telah membantu selama penyelesaian tugas akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan, baik dari penggunaan bahasa, kaidah penulisan, dan materi pembahasan pada karya ilmiah ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan karya ilmiah ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Juli 2026

Muhammad Ikhwan Ramadhan



@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.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xiv
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Banjir	3
2.2 Suhu Permukaan	3
2.3 Citra Satelit	3
2.4 Regresi Spasial	5
2.5 Spatial Durbin Model	6
III METODE	7
3.1 Waktu dan Tempat	7
3.2 Alat dan Bahan	7
3.3 Prosedur Penelitian	8
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Evaluasi dan Rekonstruksi Data Suhu Permukaan	13
4.2 Frekuensi Kejadian Banjir	14
4.3 Hubungan Suhu Permukaan dengan Banjir	16
V SIMPULAN DAN SARAN	25
5.1 Simpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	27
RIWAYAT HIDUP	31



DAFTAR TABEL

1	Properti Band Landsat 8	4
2	Mode dan Polarisasi Sentinel-1	5
3	Data penelitian	8
4	Meta data Landsat 8 (Band TIRS)	9
5	Validasi nilai rekonstruksi suhu permukaan	13
6	Rata-rata nilai indeks moran	18

DAFTAR GAMBAR

1	Panjang gelombang tiap band (bandwidth) untuk Landsat 8 (OLI/TIRS) dan Landsat 7 (ETM+) (USGS 2013)	4
2	Peta Lokasi Penelitian	7
3	Tahapan penelitian	8
4	Sebaran nilai data suhu permukaan	13
5	Sebaran spasial data suhu permukaan hasil regresi deret fourier	14
6	Densitas nilai <i>backscatter</i> citra Sentinel-1 dan ambang batas Otsu	15
7	Sebaran spasial frekuensi kejadian banjir hasil metode ambang batas Otsu	15
8	Luas genangan banjir hasil metode ambang batas Otsu	16
9	Korelasi rata-rata suhu permukaan terhadap luas genangan banjir	17
10	Indeks moran pada berbagai nilai k	17
11	Hasil perhitungan (a) AIC dan (b) R^2 dari model OLS dan SDM	18
12	Hasil estimasi nilai β pada model SDM periode 2020-2024 (*, **, *** menunjukkan signifikansi pada taraf nyata 10%, 5%, 1% secara berurutan)	19
13	Hasil estimasi nilai ρ pada model SDM periode 2020-2024 (*, **, *** menunjukkan signifikansi pada taraf nyata 10%, 5%, dan 1% secara berurutan)	20
14	Hasil estimasi nilai θ pada model SDM periode 2020-2024 (*, **, *** menunjukkan signifikansi pada taraf nyata 10%, 5%, dan 1% secara berurutan)	21
15	Hasil estimasi nilai ε pada model SDM periode 2020-2024 (*, **, *** menunjukkan signifikansi pada taraf nyata 10%, 5%, dan 1% secara berurutan)	21
16	Hasil estimasi pengaruh langsung suhu permukaan terhadap frekuensi kejadian banjir pada model SDM periode 2020-2024 (*, **, *** menunjukkan signifikansi pada taraf nyata 10%, 5%, dan 1% secara berurutan)	22
17	Hasil estimasi nilai pengaruh tidak langsung suhu permukaan terhadap frekuensi kejadian banjir pada model SDM periode 2020-2024 (*, **, *** menunjukkan signifikansi pada taraf nyata 10%, 5%, dan 1% secara berurutan)	23