

Identifikasi Potensi Wilayah Banjir Kampus Politeknik Negeri Lampung dengan Pendekatan Geospasial

Identification of Potential Flood Areas at Lampung State Polytechnic Campus using a Geospatial Approach

Sekar Dwi Rizki^{1*}, Muhammad Idrus², Didik Kuswadi³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sumberdaya Lahan dan Lingkungan, Politeknik Negeri Lampung, Lampung,
Indonesia

*Email: sekardwirizki@polinela.ac.id

Abstrak

Kampus Politeknik Negeri Lampung dilalui oleh Sungai Way Kandis dan merupakan Daerah Aliran Sungai (DAS) dari Sungai Way Kandis. Penataan ruang kampus perlu mempertimbangkan letak wilayah kampus sebagai DAS Sungai Way Kandis tempat air mengalir dan tergenang, menjadikan wilayah kampus menjadi rawan terkena banjir. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi potensi banjir di wilayah Kampus Polinela, mengidentifikasi potensi banjir pada wilayah kampus sesuai dengan wilayah administasinya dan sebagai dasar pengambilan kebijakan dalam pembangunan yang akan dilakukan. Proses identifikasi potensi banjir yang dilakukan memerlukan bahan yaitu peta administrasi, peta bentuk lahan, peta kelerengan, peta jenis tanah, peta curah hujan, dan peta jaringan drainase yang diolah menggunakan pendekatan geospasial dengan menggunakan ArcGIS 10.8. Hasil analisis dari perhitungan *scoring* dan *overlay* yang dilakukaan dapat disimpulkan bahwa Areal Polinela didominasi dengan kelas kerawanan banjir tinggi seluas 0,3435 km² atau 98,14 persen dari keseluruhan luas Polinela. Sedangkan berdasarkan administrasi wilayah Polinela didominasi oleh kategori tinggi yang terletak di Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan seluas 0,2941 Km² atau 84,03 persen dari keseluruhan luas areal Polinela. Penanggulangan untuk pencegahan banjir perlu dilakukan dengan melakukan konservasi di daerah hulu sungai secara terintegrasi dan Kampus Polinela yang merupakan DAS Sungai Way Kandis perlu melakukan kerjasama dengan instasi-instansi terkait untuk melakukan pencegahan terjadinya banjir.

Kata kunci: Banjir, Daerah Aliran Sungai, Geospasial

Abstract

The Lampung State Polytechnic Campus is traversed by the Way Kandis River and is the watershed of the Way Kandis River. Campus spatial planning needs to consider the location of the campus area as the Way Kandis River watershed, where water flows and stagnates, making the campus area prone to flooding. This research was conducted to identify the potential for flooding in the Polinela Campus area, determine the potential for flooding in the campus area according to its administrative area and as a basis for policy-making in the development that will be carried out. The process of identifying potential floods requires materials, namely administrative maps, landform maps, slope maps, soil type maps, rainfall maps and drainage network maps are processed using a geospatial approach using ArcGIS 10.8. The results of the analysis from the scoring and overlay calculations can be concluded that the Polinela area is dominated by the high flood vulnerability class covering an area of 0.3435 km² or 98.14 percent of the total area of Polinela. Based on administration, the Polinela area is dominated by the high category, located in Natar District, South Lampung Regency, covering an area of 0.2941 Km² or 84.03 percent of the total area of Polinela. Mitigation to prevent flooding needs to be carried out by conservation in the upstream areas of the river in an integrated manner. The Polinela Campus which is the Way Kandis River watershed needs to collaborate with related agencies to prevent flooding.

Keywords: : *Flooding, Watershed, Geospatial*

PENDAHULUAN

Kampus Politeknik Negeri Lampung merupakan salah satu Kampus Perguruan Tinggi yang ada di Kota Bandar Lampung yang sedang dalam proses pengembangan pembangunan guna meningkatkan sarana dan prasarana infrastruktur penunjang pembelajaran. Pembangunan yang dilakukan pada umumnya akan mengakibatkan berkurangnya kawasan tutupan lahan hutan yang ada. Peralihan tata guna lahan dan perubahan fungsi suatu kawasan mempengaruhi suatu wilayah dalam menyerap air (*pervious*) menjadi kawasan yang kedap air (*impervious*). Hal ini mengakibatkan ketidakseimbangan hidrologi dan berpengaruh negatif pada kondisi daerah aliran sungai.

Sungai Way Kandis merupakan batas administrasi antara Kota Bandar Lampung dan Kecamatan Natar, Kabupaten Way Lampung Selatan. Sungai Way Kandis mengalir di bagian tengah Wilayah Kampus Politeknik Negeri Lampung (Polinela) yang menjadikan Kampus Polinela sebagai bagian DAS Sungai Way Kandis.

Daerah aliran sungai adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan [1]. Pemanfaatan sumber air yang tidak terkendali akan menyebabkan pasokan/cadanagan air cenderung berkurang akibat interfisiensi pemakaian air untuk pertanian, domestik, industri, dan lain-lain [2].

Banjir merupakan salah satu bentuk bencana alam yang hingga saat ini masih

belum dapat diselesaikan [3]. Kejadiannya sering berulang tiap tahun dan penanggulangannya tidak bisa signifikan dirasakan. Perlu kerjasama yang antar instansi yang berkaitan dalam melakukan penanggulangan banjir, oleh karena itu upaya mitigasi dan pencegahan risiko bencana banjir menjadi fokus yang lebih utama dalam menyelesaikan permasalahan bencana banjir.

Salah satu penyebab utama terjadinya banjir adalah perubahan/penurunan alih fungsi lahan [4]. Perubahan penutup vegetasi suatu kawasan memberikan perubahan terhadap limpasan. Semakin besar perubahan tutupan lahan dari sebelumnya hutan/tanaman menjadi bangunan akan memperbesar jumlah limpasan [5]. Peningkatan volumen limpasan aliran akan mengakibatkan masalah banjir di hilir DAS [6]. Melakukan penataagunaan ruang merupakan upaya dalam mengurangi resiko bencana banjir atau mitigasi bencana banjir [7].

Geospasial merupakan aspek keruangan yang dapat digunakan untuk keperluan perencanaan, pengambilan keputusan, penanganan bencana dan pelaksanaan kegiatan bersifat keruangan [8]. Analisis dilakukan dengan menggunakan model *scoring* dan pembobotan parameter banjir, seperti bentuk lahan, kelerengan, jenis tanah, curah hujan, dan ketinggian lahan. Nilai skor disesuaikan dengan kondisi dan pengaruh parameter terhadap banjir. Kemudian dilakukan *overlay* dengan menggunakan *software* ArcGis 10.8. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi potensi wilayah banjir di Kampus Polinela, mengidentifikasi potensi banjir sesuai wilayah administrasi dan sebagai dasar pengambilan kebijakan dibidang pengelolaan sumberdaya lahan dan pembangunan pengembangan kampus yang

berkesinambungan dan ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan Geospasial yaitu menggunakan data spasial yang kemudian di olah menggunakan *software* ArcGIS 10.8. Berikut merupakan tahapan penelitian yang dilakukan:

Mengumpulkan Informasi dan Data

Informasi dan data primer dan sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini adalah:

- Peta Administrasi

- Peta Bentuk Lahan
- Peta Kelerengan
- Peta Jenis Tanah
- Peta Curah Hujan
- Peta Jaringan Drainase

Scoring dan Pembobotan Parameter

Adapun pemberian skor dilandasi beberapa kriteria, yaitu:

- Bentuk lahan mendapatkan bobot 20%. Bentuk lahan merupakan salah satu klasifikasi dalam mengidentifikasi potensi banjir. Klasifikasi bentuk lahan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Bentuk Lahan

No	Bentuk Lahan	Skor	Bobot	Skor x Bobot
1	Tubuh Air (Danau, Sungai, Tambak)	9	20	180
2	Sawah	8	20	160
3	Hutan Mangrove	7	20	140
4	Pemukiman	6	20	120
5	Padang Rumput	5	20	100
6	Kebun Campuran	3	20	60
7	Hutan	1	20	20

Sumber : Primayuda, 2006 [9]

- Ketinggian lahan mendapatkan bobot 10%. Air memiliki sifat yang selalu mengalir mengikuti gravitasi, oleh karena itu ketinggian

lahan menjadi salah satu parameter dalam mengidentifikasi potensi banjir. Klasifikasi ketinggian lahan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Ketinggian Lahan

No	Kelas Ketinggian (meter)	Skor	Bobot	Skor x Bobot
1	0,0 – 12,5	9	10	90
2	12,6 – 25,0	7	10	70
3	26,0 – 50,0	5	10	50
4	51,0 – 75,0	3	10	30
5	76,0 – 100,0	2	10	20
6	> 100,0	1	10	10

Sumber : Purnama, 2008 [10] Dimodifikasi

- Kelerengan mendapatkan bobot 20%. Kelerengan mempengaruhi jumlah dan kecepatan limpasan permukaan, drainase permukaan, penggunaan lahan dan erosi sehingga dalam perhitungan

potensi terhadap banjir kelerengan menjadi salah satu faktor pertimbangan. Klasifikasi kelerengan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Kelerengan

No	Kelas Lereng	Kemiringan Lereng (%)	Skor	Bobot	Bobot x Skor
1	Datar	< 8	9	20	180
2	Landai	8 - 15	7	20	140
3	Agak Curam	15 - 25	5	20	100
4	Curam	25 - 40	3	20	60
5	Sangat Curam	>40	1	20	20

Sumber : Utomo, 2008 [11]

- Klasifikasi jenis tanah air hujan dan kepekaan erosi [12].
mendapatkan bobot 20%. Jenis Klasifikasi jenis tanah dapat dilihat
tanah mempengaruhi daya resapan pada Tabel 4.

Tabel 4. Klasifikasi Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Kerentanan Terhadap Banjir	Skor	Bobot	Skor x Bobot
1	Andosols, Mollisols	Rendah	1	20	20
2	Vertisols, Ultisols	Sedang	3	20	60
3	Inceptisols, Oxisols	Tinggi	5	20	100
4	Vertisols, Entisols	Sangat Tinggi	7	20	140

Sumber : PUSLITANAK, 2009 Dimodifikasi dalam Kuswadi, 2014 [6]

- Klasifikasi curah hujan banjir suatu daerah. Oleh karena itu
mendapatkan bobot 30%. curah curah hujan memiliki bobot paling
hujan merupakan parameter yang besar. Klasifikasi curah hujan dapat
paling besar mempengaruhi potensi dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Klasifikasi Curah Hujan

No	Curah Hujan (mm/thn)	Klasifikasi Hujan	Skor	Bobot	Skor x Bobot
1	>3000	Sangat Tinggi	9	30	270
2	2501-3000	Tinggi	7	30	210
Q	Q	AAA	5	30	150
4	1501-2000	Rendah	3	30	90
5	<1500	Sangat Rendah	1	30	30

Sumber : Primayuda, 2006 [9]

Overlay

Tumpang susun/overlay peta digital dilakukan merupakan proses untuk menghasilkan peta digital. *Overlay* dilakukan dengan menggunakan *Analysis Union Overlay* di *arctoolbox* ArcGis 10.8. Overlay yang dilakukan dengan melibatkan unsur spasial peta masing-masing parameter dan atribut yang menyertainya, sehingga dalam irisan yang diperoleh mendapatkan peta digital kerawanan banjir yang diperlukan.

Scoring dan Pembobotan Parameter

Analisis *scoring* dan pembobotan parameter dilakukan untuk mendapatkan total skor dari parameter yang telah di *overlay*. Nilai pembobotan ditimbang

berdasarkan peran dalam mempengaruhi potensi banjir pada wilayah Polinela. Persamaan yang digunakan untuk menghitung skor total dalam penentuan tingkat kerawanan banjir (BAKOSURTANAL, 2009 dalam Kuswadi, 2014 [6]) adalah:

$$\text{RawanBanjir} = 20 (BL) + 20(KL) + 20(JT) + 10(EL) + 30(CH)$$

Keterangan:

BL = Bentuk Lahan

KL = Kemiringan Lereng

JT = Jenis Tanah

EL = Ketinggian Lahan

CH = Curah Hujan

Penentuan Interval Kelas

Interval kelas merupakan bentuk klasifikasi dari tingkat kerawanan banjir sehingga mudah untuk dipresentasikan dalam analisis *overlay* pada peta. Interval kelas dapat dihitung dengan menggunakan rumus *Sturges* [6], yakni:

$$C_i = \frac{X_t - X_r}{k}$$
$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan :

C_i = interval kelas
 X_t = data terbesar
 X_r = data terkecil
 k = jumlah kelas
 n = jumlah data

Analisis Tingkat Kerawanan Banjir

Nilai kerawanan diperoleh dari total *scoring* yang dilakukan dari masing-masing parameter banjir. Nilai tinggi mendeskripsikan bahwa daerah tersebut sangat rawan terhadap bencana banjir. Sedangkan skor rendah mendeskripsikan daerah tersebut tidak rawan terhadap bencana banjir.

Penyajian Peta Rawan Banjir

Peta rawan banjir merupakan peta hasil dari analisis nilai kerawanan banjir dan *overlay* dari peta-peta parameter banjir. Setelah didapat nilai kerawanan banjir maka peta tersebut ditumpangsusunkan dengan peta administrasi daerah sehingga akan didapatkan peta yang mendeskripsikan daerah cakupan banjir. Hasil analisis disajikan dalam bentuk peta kerawanan banjir dengan tingkat interval rendah, sedang dan tinggi terhadap kerawanan terhadap bencana banjir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi peta parameter menunjukkan terdapat jumlah data sebanyak

9 buah. Dengan menggunakan rumus *Sturges* didapatkan bahwa kelas yang kerawanan menjadi 3 (tiga) kelas yaitu tingkat kerawanan banjir tinggi, sedang dan rendah. Perhitungan dengan persamaan rumus *Sturges* adalah sebagai berikut:

$$k = 1 + 3,3 \log n$$
$$k = 1 + 3,3 \log 9$$
$$k = 2,47 \approx 3$$

Semakin sempit interval antar kelas, hasil yang diperoleh akan lebih spesifik. Dengan menggunakan rumus *Sturges*, diperoleh rentang interval kelas sebesar 150. Perhitungan interval kelas dengan menggunakan rumus *Sturges* adalah sebagai berikut :

$$C_i = \frac{X_t - X_r}{k}$$
$$C_i = \frac{560 - 160}{3}$$
$$C_i = 133 \approx 150$$

Areal Polinela berada di dua daerah administratif, yaitu Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan dan Kecamatan Rajabasa Kota Bandar Lampung. Luas keseluruhan areal Polinela adalah 0,3500 km² atau 35 Ha. Interval kelas kerawanan dibuat menjadi 3 (tiga) interval yaitu rendah, sedang dan tinggi atas bencana banjir. Berdasarkan hasil *scoring* dari nilai parameter kerawanan banjir diperoleh nilai bahwasannya 98% areal Polinela memiliki tingkat kerawanan banjir tinggi.

Areal Polinela didominasi dengan kelas kerawanan banjir tinggi seluas 0,3435 km² atau 98,14% dari keseluruhan luas Polinela. Kemudian tingkat kelas sedang seluas 0,0015 km² atau 1,43% dari luas seluruh Polinela dan tingkat kerawanan rendah seluas 0,0050 km² atau 0.43% dari luas seluruh Polinela. Tingkat kerawanan banjir yang tinggi di areal Polinela disebabkan

karena areal Polinela merupakan pertemuan dari dua anak sungai yang mengalir di Sub DAS Way Kandis Hulu dan sebagian besar elevasi yang datar sangat mempengaruhi

sebagai tempat air tertampung. Hasil tingkat kerawanan banjir di Polinela dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tingkat Kerawanan Banjir Politeknik Negeri Lampung

No	Kelas Rawan Banjir	Skor	Luas (km ²)	Luas (%)
1	Rendah	160-310	0,0015	0,43
2	Sedang	311-460	0.0050	1,43
3	Tinggi	461-610	0.3435	98,14
Total				100.00

Jika diklasifikasi berdasarkan wilayah administratif, tingkat kerawanan banjir areal Polinela dengan kategori tinggi yang terletak di Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan seluas 0,2941 km² atau 84,03% dari keseluruhan luas areal Polinela dan untuk Kota Bandar Lampung pada 0.0494 km² atau 14,11% dari keseluruhan luas areal Polinela. Pada tingkat kerawanan banjir sedang pada areal administrasi Kota Bandar Lampung lebih tinggi yaitu 0.0030 Km² atau 0,86% dari keseluruhan luas areal Polinela.

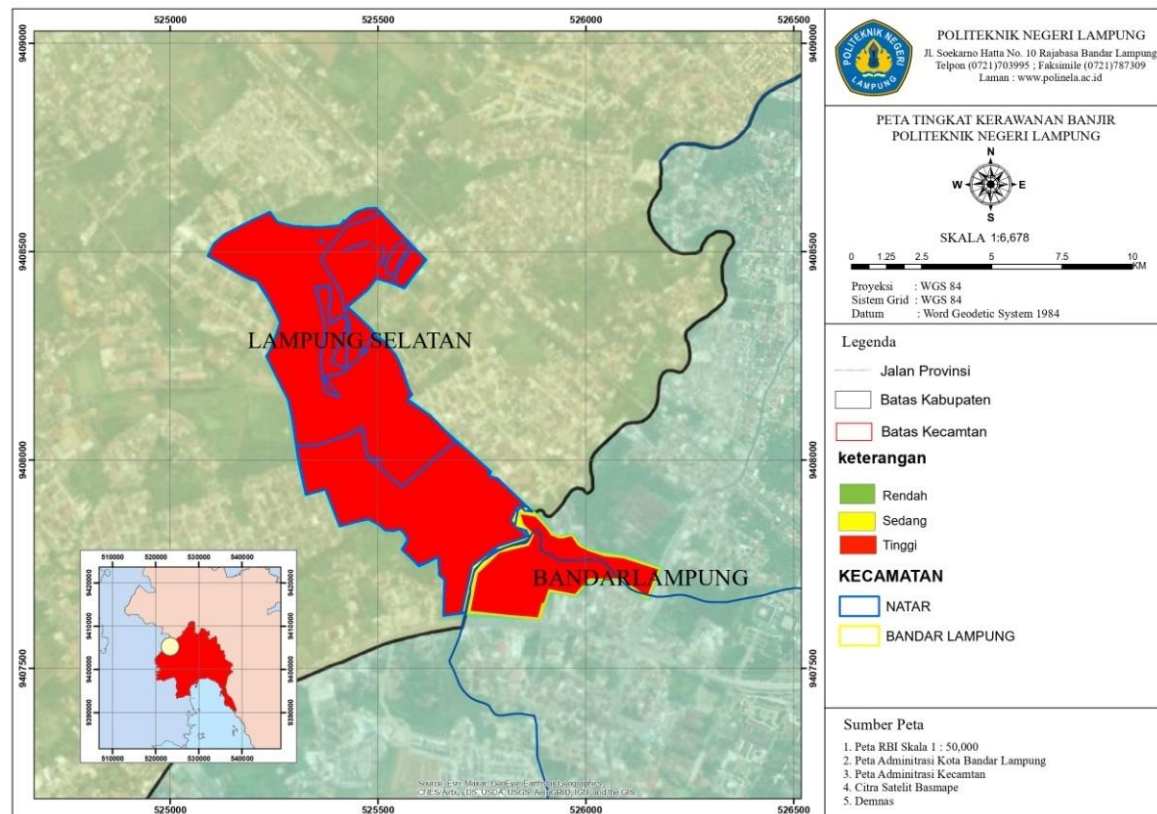
Untuk wilayah administrasi Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan yaitu 0,0020 km² atau 0,57% dari keseluruhan luas areal Polinela. Sedangkan pada tingkat kerawanan banjir rendah yang terletak di Kecamatan Natar Kabupaten Lampung Selatan seluas 0,0010 km² atau 0,29% dari keseluruhan luas areal Polinela dan untuk Kota Bandar Lampung pada 0.0005 km² atau 0,14% dari keseluruhan luas areal Polinela. Hal ini terlihat hasil identifikasi seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Tingkat Kerawanan Banjir Polinela Berdasarkan Wilayah Administratif

No	Nama Kota/Kecamatan	Tingkat Kerawanan Banjir					
		Rendah		Sedang		Tinggi	
		Luas (Km ²)	Luas (%)	Luas (Km ²)	Luas (%)	Luas (Km ²)	Luas (%)
1	Bandar Lampung	0,0005	0,14	0,0030	0,86	0,0494	14,11
2	Natar	0,0010	0,29	0,0020	0,57	0,2941	84,03
Subtotal		0,0015	0,43	0,0050	1,43	0,3435	98,14

Hasil *overlay* dari peta parameter rawan banjir areal Polinela yang kemudian menjadi peta kerawanan banjir di Polinela dibuat dengan memberikan perbedaan warna pada perbedaan tingkat kerawanan. Warna merah pada peta menunjukkan areal dengan tingkat kerawanan banjir tinggi, warna kuning

menunjukkan areal dengan tingkat kerawanan banjir sedang, dan warna hijau menunjukkan areal dengan tingkat kerawanan banjir rendah. Keseluruhan peta kerawanan banjir di kampus Polinela dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Overlay Peta Parameter Rawan Banjir Areal Polinela

Peta yang kerawanan banjir bisa digunakan dalam perencanaan pembangunan Kampus Polinela ke depannya. Perencanaan ini bisa berupa rekomendasi jenis bangunan, desain dan pemilihan keberfungsian dari pembangunan yang akan dilakukan. Hasil dari penelitian ini juga dapat dijadikan dokumen yang mendukung untuk melakukan konservasi di bagian hulu Sungai Way Kandis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, disimpulkan beberapa hal, yaitu Areal Polinela didominasi dengan kelas kerawanan banjir tinggi seluas 0,3435 km² atau 98,14% dari keseluruhan luas Polinela. Sebagian besar wilayah dengan tingkat kerawanan banjir tinggi ada di areal administrasi Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Hasil analisis ini dapat dijadikan acuan dalam perencanaan

pembangunan, klasifikasi infrastruktur yang akan dibangun maupun rekomendasi konservasi yang perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, "Lampiran 2 : Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 12/PRT/M/2015 Tahun 2015 tentang Eksploitasi dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi." 2015.
- [2] Kementerian Lingkungan Hidup, "Pengembangan Pedoman Evaluasi Pemanfaatan Ruang : Penyempurnaan Lampiran Permen LH 17/2009." Deputi Bidang Tata Lingkungan, 2010.
- [3] M. Syarifudin and K. S. Utomo, "Perbandingan Perkiraan Debit Puncak Banjir Menggunakan Metode Nakayasu dan Metode FSR Jawa

- Sumatera untuk DAS Dombo Sayung,” *Reka Buana J. Ilm. Tek. Sipil dan Tek. Kim.*, vol. 5, no. 2, pp. 135–146, 2020.
- [4] A. Rosyidie, “Banjir: Fakta dan Dampaknya, Serta Pengaruh dari Perubahan Guna Lahan,” *J. Perenc. Wil. dan kota*, vol. 24, no. 3, pp. 241–249, 2013.
- [5] S. D. Rizki, “Analisis Kapasitas Simpan Air di Wilayah Kampus IPB Dramaga, Bogor,” Institut Pertanian Bogor, 2012.
- [6] D. Kuswadi, I. Zulkarnain, and S. Suprpto, “Identifikasi Wilayah Rawan Banjir Kota Bandar Lampung Dengan Aplikasi Sistem Informasi Geografis (SIG),” *J. Ilm. Tek. Pertanian-TekTan*, vol. 6, no. 1, pp. 22–33, 2014.
- [7] T. H. Tyas, S. Sutisna, M. Supriyatno, S. Maarif, and A. F. Fikri, “Penanganan Bencana Banjir di Kota Kediri Melalui Mitigasi Non-Struktural Guna Mendukung Keamanan Insani,” *J. Pembang. Wil. dan Kota*, vol. 18, no. 2, pp. 178–191, 2021.
- [8] N. Bashit, S. Susanti, Z. Ariany, and A. Syakur, “Pelatihan Penggunaan Software QuantumGIS Untuk Peningkatan Kualitas Data Geospasial Desa Karanganyar,” *J. Pasopati*, vol. 2, no. 3, 2020.
- [9] A. Primayuda, “Pemetaan Daerah Rawan dan Resiko Banjir Menggunakan Informasi Geografis (Studi Kasus Kabupaten Trenggalek, Provinsi Jawa Timur),” Institut Pertanian Bogor, 2006.
- [10] A. Purnama, “Pemetaan Kawasan Rawan Banjir di Daerah Aliran Sungai Cisadane Menggunakan Sistem Informasi Geografis,” Institut Pertanian Bogor, 2008.
- [11] W. Y. Utomo, “Pemetaan Kawasan Berpotensi Banjir di DAS Kaligarang Semarang dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis,” Institut Pertanian Bogor, 2004.
- [12] D. A. Nugroho and W. Handayani, “Kajian Faktor Penyebab Banjir dalam Perspektif Wilayah Sungai: Pembelajaran Dari Sub Sistem Drainase Sungai Beringin,” *J. Pembang. Wil. Kota*, vol. 17, no. 2, pp. 119–136, 2021.