



Analisis Spasial Parameter Kerawanan Banjir Daerah Aliran Sungai Ciliwung, Jakarta Timur

Amanda Permata Utari¹, Yayat Ruhiat², dan Rudi Haryadi³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
e-mail: amanda.permata44@gmail.com

ABSTRAK. Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi utama yang sering terjadi di Jakarta, terutama di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis parameter yang berpengaruh terhadap kerawanan banjir DAS Ciliwung Jakarta Timur, menggunakan pendekatan spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG). Parameter yang dianalisis meliputi curah hujan, ketinggian lahan, kemiringan lereng, tutupan lahan dan densitas drainase. Data diperoleh melalui InaGeospasial dan Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Ciliwung Cisadane, kemudian dianalisis dengan *mean spatial* dan *skoring* menggunakan *overlay* melalui ArcMap 10.8. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutupan lahan memiliki pengaruh terbesar terhadap kerawanan banjir dengan bobot 26%, diikuti oleh kemiringan lereng (22%), curah hujan (19%), densitas drainase (18%) dan ketinggian lahan (16%). Pemetaan menunjukkan bahwa 70% wilayah DAS Ciliwung Jakarta Timur masuk kategori sangat rawan banjir, terutama pada Kecamatan Kramatjati dan Jatinegara. Validasi menunjukkan bahwa, metode yang digunakan cukup akurat.

Kata kunci: DAS Ciliwung, kerawanan banjir, mitigasi bencana, SIG, tutupan lahan

PENDAHULUAN

Banjir merupakan salah satu bencana hidrometeorologi yang kerap kali terjadi di Indonesia, terutama di daerah perkotaan dengan kepadatan penduduk tinggi. Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), sekitar 80% dari total keseluruhan bencana di Indonesia merupakan bencana hidrometeorologi, termasuk banjir (BNPB, 2024). Demografi perkotaan, tata guna, alih fungsi lahan serta menurunnya kualitas lingkungan, menjadi permasalahan banjir sering terjadi di DKI Jakarta (A. Afani, et al. 2023). Kota Jakarta menjadi salah satu kota yang sering menghadapi banjir akibat berbagai faktor seperti tingginya curah hujan, kondisi topografi yang rendah sistem drainase dan penggunaan lahan (Taryana et al., 2022). Salah satu wilayah yang sering berdampak banjir adalah Jakarta Timur, khususnya di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Ciliwung. Sungai Ciliwung merupakan salah satu sungai utama yang mengalir di Jakarta, hulunya yang berada di Bogor dan hilir berada di Teluk Jakarta, serta melintasi berbagai wilayah yang memiliki karakteristik fisik dan sosial yang berbeda.

DAS Ciliwung menghadapi tantangan yang cukup besar dalam pengelolaan sumber daya air akibat tingginya jumlah penduduk dan perubahan tata guna lahan. Pembangunan pemukiman yang semakin padat, industri serta pertanian menjadi dampak yang cukup besar dari terjadinya banjir di DAS Ciliwung (Sugandhi et al., 2023). Laju pertumbuhan penduduk yang tinggi merubah ruang terbuka hijau dan wilayah daerah sungainya menjadi wilayah yang padat dengan pemukiman, sehingga risiko terjadinya banjir di DAS Ciliwung cukup tinggi (Priyanka Prajna Paramitha et al., 2020). Selain itu, faktor topografi juga memiliki peran penting dalam menentukan tingkat kerawanan banjir. Sebagian besar wilayah di Jakarta Timur memiliki ketinggian lahan yang relatif rendah, berkisar antara 10 - 50 meter di atas permukaan laut (mdpl), yang membuat wilayah Jakarta Timur rentan terhadap genangan permukaan. Rendahnya ketinggian menyebabkan kecepatan aliran

air yang cukup tinggi pada bagian hulu dan melambat ketika mencapai dataran rendah, sehingga menyebabkan luapan air sungai saat debit sungai meningkat (Darmawan et al., 2017).

Curah hujan yang tinggi menjadi faktor dominan dalam kejadian banjir di Jakarta Timur. Curah hujan yang tinggi menyebabkan air pada sungai akan meluap sehingga dapat membanjiri daerah sekitarnya (Rakuasa et al., 2023). Berdasarkan Web Pantau Banjir Jakarta yang di kelola oleh Pemprov DKI Jakarta menyatakan bahwa salah satu penyebab banjir di Jakarta yaitu hujan dengan intensitas tinggi dalam durasi lama, menyebabkan air tidak tertampung di saluran dan mengisi daerah cekung. Pada 1 Januari 2020, curah hujan di Jakarta mencapai 377 mm/hari, sehingga air hujan turun melebihi batas kapasitas penampungan dan menyebabkan banjir di wilayah besar DKI Jakarta (Pemprov DKI Jakarta, 2024). Fenomena tersebut di perburuk dengan sistem drainase yang tidak mampu menampung debit air dalam jumlah besar.

Kepadatan drainase yang rendah sering dikaitkan dengan meningkatnya limpasan permukaan, karena air hujan yang tidak dapat dialirkan dengan cepat. Wilayah dengan sistem drainase yang tinggi memiliki risiko banjir yang rendah, karena saluran yang efektif dapat menyalurkan air lebih cepat ke badan air utama, sebaliknya, wilayah yang memiliki kepadatan drainase rendah sering mengalami genangan berkepanjangan setelah hujan lebat (Pratiwi et al., 2024). Di Jakarta Timur memiliki densitas drainase bermacam-macam berdasarkan kondisi tata guna lahan dan perencanaan infrastruktur. DAS Ciliwung bagian hilir merupakan wilayah dengan sistem drainase yang kecil, yang dimanfaatkan untuk kegiatan warga daerah sungai, 94% memiliki kepadatan bangunan tinggi (Afifah et al., 2022). Pembangunan pemukiman yang tidak terkendali di DAS Ciliwung telah mengubah tata guna lahan dan mengurangi daerah resapan air yang berkontribusi pada peningkatan risiko banjir (Taufik et al., 2022).

Perubahan penggunaan lahan di sepanjang DAS Ciliwung memberi dampak pada risiko banjir. Wilayah yang memiliki urbanisasi tinggi mengalami peningkatan terjadinya banjir akibat kurangnya daerah resapan air (Darmawan et al., 2017). Berdasarkan data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) DKI Jakarta, daerah yang di dominasi oleh lahan terbangun memiliki kebencanaan banjir yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan wilayah yang memiliki ruang terbuka hijau.

Berdasarkan keseluruhan permasalahan diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis berbagi parameter yang berpengaruh terhadap kerawanan banjir di DAS Ciliwung, Jakarta Timur. Parameter yang akan dianalisis meliputi curah hujan, ketinggian lahan, kemiringan lereng, densitas drainase dan penggunaan lahan. Metode analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) dapat digunakan dalam penelitian ini dengan judul “Analisis Spasial Parameter Kerawanan Banjir Daerah Aliran Sungai Ciliwung, Jakarta Timur”, diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kerawanan banjir dan juga membantu dalam perencanaan mitigasi bencana banjir di masa depan.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Daerah Aliran Sungai Ciliwung Jakarta Timur. Secara administrasi, DAS Ciliwung yang mengalir Jakarta Timur terdiri dari 5 kecamatan di antaranya, Pasar Rebo, Ciracas, Kramatjati, Jatinegara dan Matraman. Daerah tersebut yang akan dijadikan sebagai penelitian oleh penulis. Di bagian barat DAS Ciliwung Jakarta Timur bersebelahan langsung dengan Jakarta Selatan. Lalu pada bagian utara, berbatasan dengan Jakarta Utara dan pada bagian selatan berbatasan dengan Kota Depok.

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menggambarkan tingkat kerawanan melalui beberapa parameter yang diperoleh melalui web Ina Geospasial dalam bentuk SHP dan DEMNAS serta Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Cilliwung Cisadane, data yang digunakan diantaranya ketinggian lahan, kemiringan lahan, curah hujan 2014-2023, penggunaan lahan serta jenis tanah daerah tujuan.

Data-data yang telah di dapat akan dianalisis menggunakan *software* ArcMap 10.8. dengan menentukan bobot masing-masing parameter menggunakan pendekatan *Complete Mapping Analysis* (CMA) dan menentukan peta kerawanan banjir menggunakan metode *scoring* dan *overlay*. *Attribute table* digunakan untuk tahapan *scoring*, dan *overlay* dalam mementukan daerah rawan banjir dengan menggunakan *tool intersect*. Tabel 1 merupakan bobot serta skor yang akan digunakan untuk *scoring* (Madani et al., 2022).

Tabel 1. Skor Parameter Kerawanan Banjir

Parameter	Klasifikasi	Nilai
Curah Hujan (mm/tahun)	>4000	5
	3000-4000	4
	2000-3000	3
	1000-2000	2
	<1000	1
Ketinggian Lahan (mdpl)	<10	5
	10-50	4
	50-100	3
	100-200	2
	>200	1
Penggunaan Lahan	Sawah, Tanah Terbuka	5
	Pertanian Lahan Kering, Pemukiman	4
	Semak Belukar, Alang-alang	3
	Perkebunan	2
	Hutan	1
Kemiringan (%)	<8	5
	>0-15	4
	>15-25	3
	>25-45	2
	>45	1
Densitas Drainase (km/km ²)	<0,6	5
	0,6-1,3	4
	1,3-1,9	3
	1,9-2,5	2
	>2,5	1

Sumber: (Darmawan et al., 2017; Madani et al., 2022; Suryo Haryani et al., 2012)

Data yang diperoleh akan di *overlay* berdasarkan hasil *scoring*. Penskoran dapat dihitung menggunakan rumus:

$$S_i = N_i \times B_i \tag{1}$$

Tingkat rawan banjir:

$$TRB = (S_{ch} + S_{ket} + S_{pl} + S_{kem} + S_{dd}) \tag{2}$$

Pembagian kelas rawan banjir:

$$K = \frac{(S_{max}+S_{min})}{n} \tag{3}$$

dengan:

i = Parameter

S_i = Skor Parameter

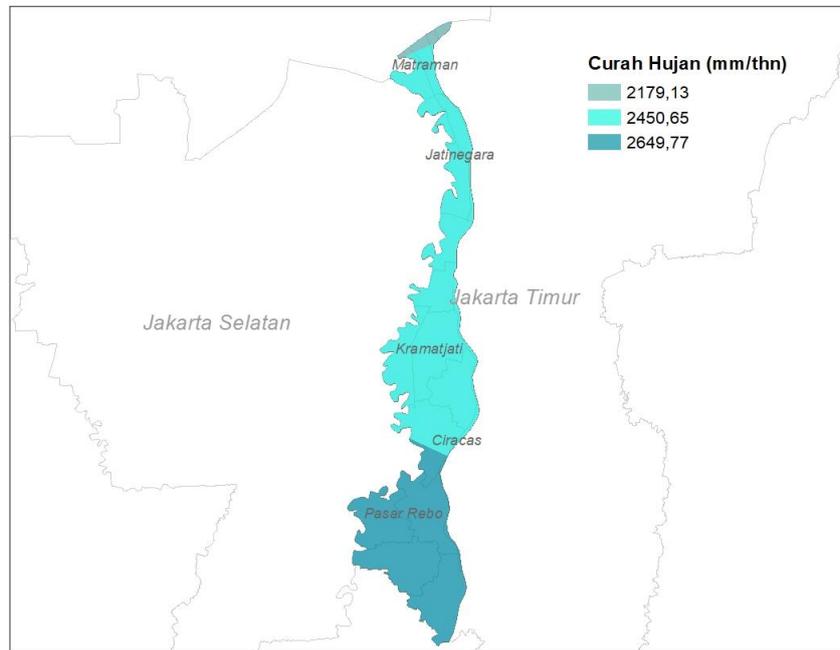
N_i = Nilai Parameter

- B_i = Bobot Parameter
- TRB = Tingkat Rawan Banjir
- K = Interval Kelas
- S_{max} = Skor Maksimal
- S_{min} = Skor Minimal
- n = Jumlah Kelas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Curah hujan

Metode *Polygon Thiessen* digunakan untuk menganalisis distribusi curah hujan DAS Ciliwung Jakarta Timur berdasarkan tiga pos hujan yaitu, Cawang, Kampus UI dan Kemayoran. Berikut merupakan pola distribusi curah hujan berdasarkan *Polygon Thiessen*.



Gambar 1. Pola Distribusi Curah Hujan *Polygon Thiessen*

Tabel 2. Luas Curah Hujan Metode *Polygon Thiessen*

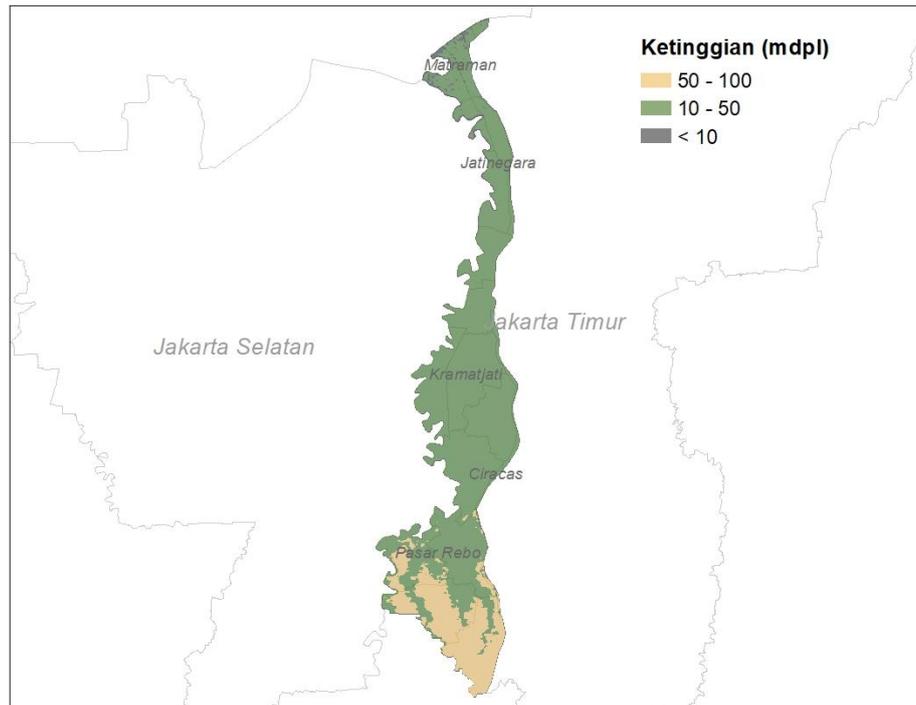
Pos Hujan	Curah Hujan	Luas (Ha)	Presentase (%)
Cawang	2450,65	1440,58	58%
Kampus UI	2649,77	1012,09	41%
Kemayoran	2179,13	42,75	2%
Jumlah		2495,42	100%

Distribusi curah hujan ini menunjukkan pola yang sesuai. Berdasarkan letak wilayah, Pos Hujan Kampus UI berada di bagian hulu DAS Ciliwung, yang memiliki lahan vegetasi yang cukup baik dan memiliki curah hujan dengan intensitas tinggi. Sementara Pos Hujan Cawang berada di bagian tengah DAS, menerima curah hujan yang jumlahnya hampir setara dengan curah hujan Pos Hujan Kampus UI. Sedangkan, Pos Hujan Kemayoran berada di bagian hilir DAS Ciliwung, memiliki curah hujan yang lebih rendah dan memiliki luasan wilayah cukup kecil.

Wilayah Pos Hujan Kampus UI dengan curah hujan yang tinggi dapat menyebabkan volume air permukaan menjadi besar. Jika tanah tidak dapat menyerap air secara optimal, maka akan terjadi peningkatan limpasan di permukaan dan mengalir ke DAS bagian tengah dan hilir.

Wilayah Pos Hujan Cawang, memiliki luas wilayah yang paling luas. Pada wilayah ini, memiliki peran sebagai wilayah transisi yang menerima aliran dari hulu menuju ke hilir. Apabila wilayah ini mempunyai tata guna lahan yang dapat mengurangi kapasitas resapan air, maka risiko terjadinya banjir akan semakin meningkat pada bagian hilir. Sedangkan pada wilayah Pos Hujan kemayoran, meskipun memiliki curah hujan yang lebih rendah di dibandingkan dengan kedua pos lainnya, tetapi dapat berisiko mengalami banjir karena menerima aliran dari wilayah tengah dan hulu. Air sungai akan meluap, apabila curah hujan semakin tinggi dan menyebabkan terjadinya banjir di daerah aliran sungai (Salsabillah et al., 2024).

Parameter Ketinggian



Gambar 2. Peta Ketinggian DAS Ciliwung Jaktim

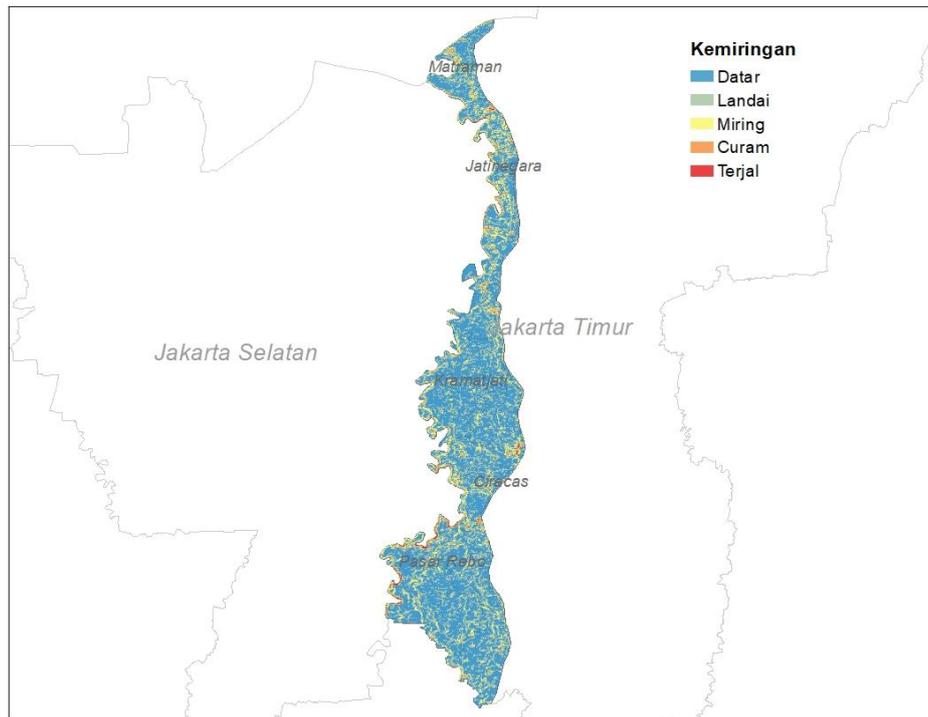
Tabel 3. Luas Ketinggian Lahan

Ketinggian (mdpl)	Luas (ha)	Presentase (%)
<10	43,05	1,7%
10-50	1988,51	79,7%
50-100	463,85	18,6%
Jumlah	2495,42	100%

Pada parameter ketinggian lahan kategorinya dibagi menjadi 5 kelas yaitu <10 mdpl, 10-50 mdpl, 50-100 mdpl, 100-200 mdpl dan >200 mdpl. Kelas terendah memiliki ketinggian <10 mdpl sedangkan tertinggi >200 mdpl. Namun pada DAS Ciliwung Jakarta Timur, menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah DAS Ciliwung Jakarta Timur berada pada elevasi sedang hingga rendah, yang berpotensi meningkatkan akumulasi air di daerah dengan ketinggian lebih rendah.

Distribusi ketinggian menunjukkan bahwa wilayah dengan elevasi lebih tinggi, seperti Kecamatan Pasar Rebo, memiliki risiko banjir yang lebih rendah, tetapi dapat menjadi sumber aliran air menuju bagian hilir. Sebaliknya, wilayah dengan elevasi lebih rendah, memiliki risiko banjir yang lebih tinggi karena menjadi titik akumulasi air dari bagian hulu. Peluang terjadinya banjir akan semakin besar apabila ketinggian suatu lahan semakin rendah (Sitorus et al., 2021).

Parameter Kemiringan Lereng



Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng DAS Ciliwung Jaktim

Tabel 4. Luas Kemiringan Lereng

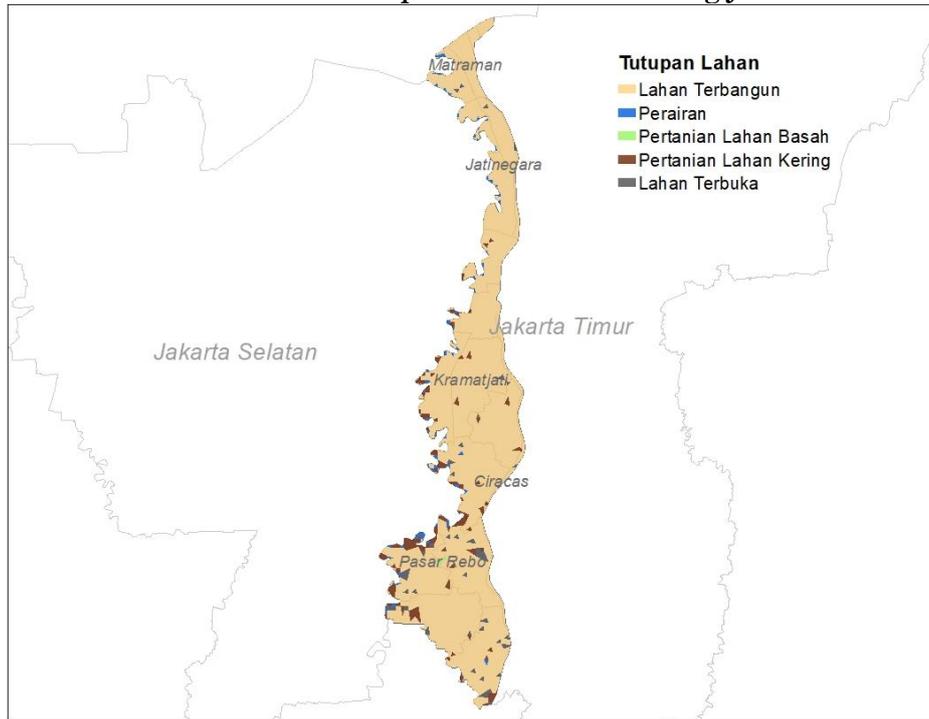
Kemiringan	Luas (ha)	Presentase (%)
Terjal	5,12	0%
Curam	57,50	2%
Miring	236,52	9%
Landai	805,40	32%
Datar	1390,87	56%
Jumlah	2495,42	100%

Kategori kelas pada parameter kemiringan dibagi menjadi 5 yaitu datar dengan kemiringan 0-8% sebagai kelas tertinggi pada parameter kemiringan, landai dengan kemiringan 8-15%, miring kemiringan 15-25%, curam dengan kemiringan 25-45% dan terakhir terjal dengan kemiringan >45%. Wilayah DAS Ciliwung Jakarta Timur tergolong didominasi oleh kemiringan kategori datar dan landai, masing-masing sebesar 56% dan 32% dari total luas wilayah. Daerah dengan kemiringan rendah cenderung memiliki kapasitas infiltrasi yang lebih besar.

Berdasarkan distribusi kemiringan, hampir keseluruhan wilayah DAS Ciliwung Jakarta Timur didominasi oleh kemiringan datar dan landai. Daerah dengan kemiringan rendah cenderung memiliki kapasitas infiltrasi yang lebih besar, tetapi jika sistem drainasenya buruk, air akan mudah menggenang serta meningkatkan potensi terjadinya banjir. Sebaliknya, daerah dengan kemiringan lebih curam berpotensi meningkatkan kecepatan aliran permukaan, yang dapat memperparah banjir di bagian hilir jika tidak ada pengelolaan tata air yang baik. Keadaan lereng yang semakin landai atau datar berpotensi terjadinya banjir akan semakin tinggi, namun jika keadaan lereng semakin curam, maka daerah tersebut semakin aman dari terjadinya banjir (Darmawan et al., 2017).

Parameter Tutupan Lahan

Gambar 4. Peta Tutupan Lahan DAS Ciliwung Jaktim



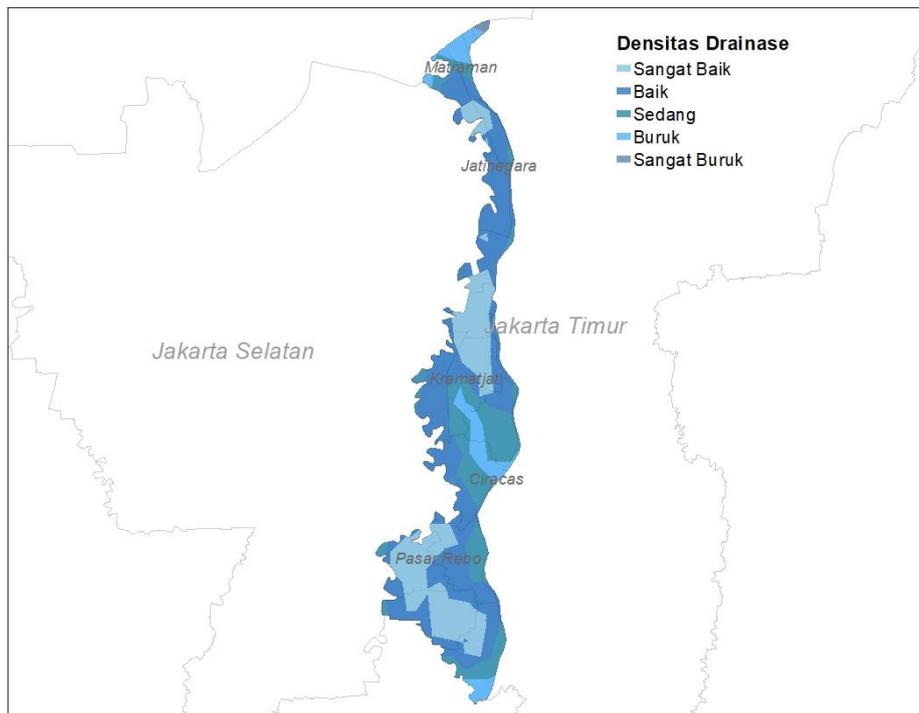
Tabel 5. Luas Tutupan Lahan

Tutupan Lahan	Luas (ha)	Presentase (%)
Lahan Terbangun	2295,41	92%
Perairan	32,58	1,3%
Pertanian Lahan Basah	1,66	0%
Pertanian Lahan Kering	104,79	4,2%
Lahan Terbuka	60,98	2,4%
Jumlah	2495,42	100%

Tutupan lahan di DAS Ciliwung Jakarta Timur terbagi menjadi lima kelas, yaitu lahan terbuka, pertanian lahan kering, pertanian lahan basah, perairan, dan lahan terbangun. Seluas 2295,41 ha (92%), DAS Ciliwung Jakarta Timur memiliki kategori lahan terbangun, yang meliputi bangunan industri, gedung, jalan, pemukiman, tempat kegiatan, jalan kereta api, stasiun kereta api. Perubahan tutupan lahan, terutama perubahan dari lahan alami ke lahan terbangun, dapat meningkatkan terjadinya aliran pada permukaan dan berkurangnya daerah resapan air.

Beberapa dampak utama dari kondisi tutupan lahan ini yaitu, lahan terbangun yang luas mengurangi resapan air, sehingga hujan yang turun langsung menjadi aliran permukaan. Wilayah dengan tutupan lahan terbuka dan pertanian lahan kering yang terbatas memiliki kapasitas infiltrasi yang rendah. Perubahan lahan menjadi lahan terbangun berdampak mengurangi fungsi tanah dalam menyerap air hujan dan mengakibatkan aliran air pada permukaan semakin meningkat, serta kemampuan tanah dalam menampung air akan berkurang (Jauhari Rayhan et al., 2024).

Parameter Densitas Drainase



Gambar 5. Peta Densitas Drainase DAS Ciliwung Jaktim
Tabel 6. Luas Densitas Drainase

Densitas Drainase	Luas (ha)	Presentase (%)
Sangat Baik	653,32	26%
Baik	1140,39	46%
Sedang	505,13	20%
Buruk	189,22	8%
Sangat Buruk	7,36	0,3%
Jumlah	2495,42	100%

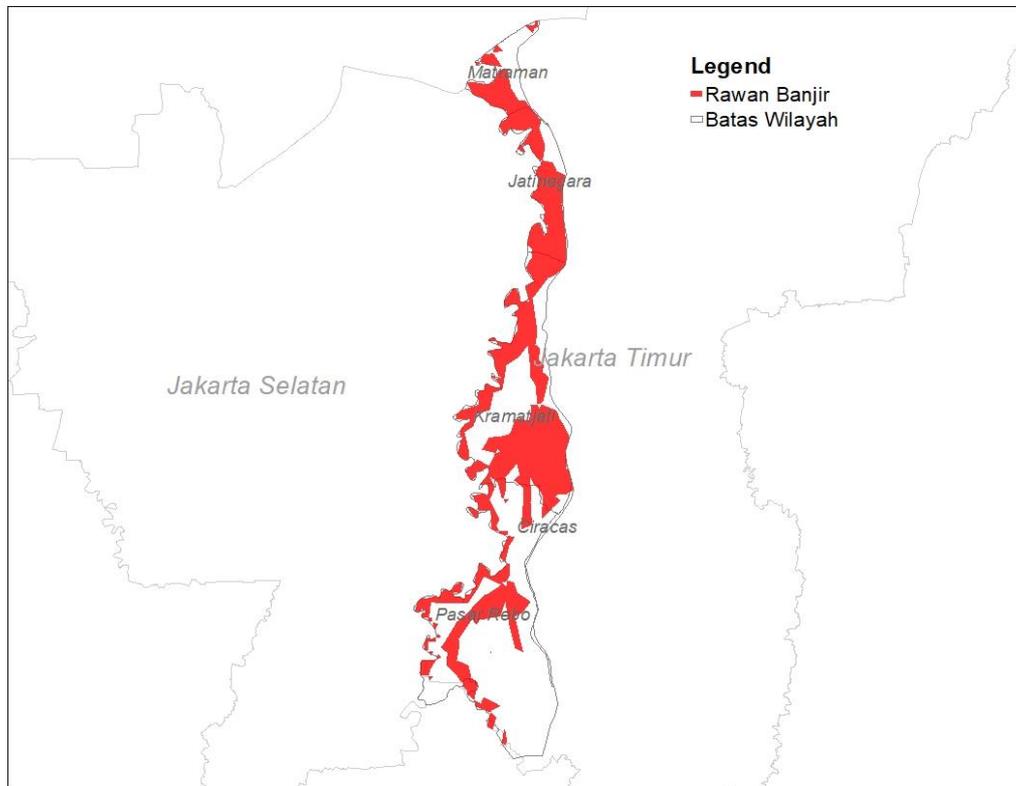
Densitas drainase di DAS Ciliwung Jakarta Timur dikategorikan ke dalam 5 kelas, yaitu sangat baik ($2,5-3,5 \text{ km/km}^2$), baik ($1,9-2,5 \text{ km/km}^2$), sedang ($1,3-1,9 \text{ km/km}^2$), buruk ($0,6-1,3 \text{ km/km}^2$) dan sangat buruk ($<0,6 \text{ km/km}^2$). Densitas drainase pada DAS Ciliwung Jakarta Timur dalam kategori baik dan sangat baik. Semakin tinggi densitas drainase, semakin baik kemampuan wilayah dalam mengalirkan air hujan ke saluran pembuangan atau sungai utama.

Kondisi densitas drainase akan berdampak pada kapasitas pengaliran yaitu wilayah dengan sistem drainase yang sangat baik dan baik memiliki kapasitas pengaliran air yang tinggi. Namun, jika wilayah ini berada di hilir, masih ada kemungkinan terkena dampak dari aliran air yang berasal dari daerah hulu. Wilayah dengan drainase sedang masih memiliki risiko genangan, terutama saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi. Wilayah dengan densitas drainase buruk dan sangat buruk memiliki sistem drainase yang sangat terbatas atau bahkan tidak ada, sehingga air hujan cenderung menggenang lebih lama. Aliran sungai yang memiliki kerapatan tidak baik akan rentan terjadinya banjir (Madani et al., 2022)

Pembobotan

Pembobotan parameter kerawanan banjir menggunakan metode *Composite Mapping Analysis* (CMA) dengan pendekatan *mean spatial*, yaitu menghitung nilai rata-rata setiap parameter

diantaranya kemiringan lereng, ketinggian lahan, tutupan lahan, densitas drainase dan curah hujan. Setiap parameter di *overlay* dengan peta risiko rawan banjir, yang diperoleh dari BNPB. Luas potensi banjir yang digunakan untuk perhitungan *mean spasial* seluas 1182,014 ha.



Gambar 6. Peta Risiko Banjir BNPB

Tabel 7. Perhitungan *Mean Spasial* Curah Hujan

Curah Hujan (mm/tahun)	Luas (Ha)	Potensi Banjir (Ha)	Rasio Banjir
2000 - 3000	2495,42	1182,014	0,47
<i>Mean Spasial</i>			0,47

Tabel 8. Perhitungan *Mean Spasial* Ketinggian

Ketinggian	Luas (Ha)	Potensi Banjir (Ha)	Rasio Banjir
50 - 100	463,85	33,80	0,07
10 -50	1988,51	1124,37	0,57
<10	43,05	23,84	0,55
Jumlah	2495,42	1182,01	
<i>Mean Spasial</i>			0,40

Tabel 9. Perhitungan *Mean Spasial* Kemiringan

Kemiringan	Luas (Ha)	Potensi Banjir (Ha)	Rasio Banjir
Terjal	5,12	3,44	0,67
Curam	57,50	37,90	0,66
Miring	236,52	137,41	0,58
Landai	805,40	391,80	0,49
Datar	1390,87	611,46	0,44
Jumlah	2495,42	1182,01	
<i>Mean Spasial</i>			0,57

Tabel 10. Perhitungan *Mean Spasial* Tutupan Lahan

Tuplah	Luas (Ha)	Potensi Banjir (Ha)	Rasio Banjir
Lahan Terbuka	49,80	21,32	0,43
Pertanian Lahan Kering	104,79	69,51	0,66
Pertanian Lahan Basah	1,66	1,66	1
Perairan	32,58	23,80	0,73
Lahan Terbangun	2306,59	1065,73	0,46
Jumlah	2495,42	1182,01	
<i>Mean Spasial</i>			0,66

Tabel 11. Perhitungan *Mean Spasial* Densitas Drainase

Densitas Drainase	Luas (Ha)	Potensi Banjir (Ha)	Rasio Banjir
Sangat Baik	653,32	273,42	0,42
Baik	1140,39	596,33	0,52
Sedang	505,13	240,97	0,48
Buruk	189,22	67,58	0,36
Sangat Buruk	7,36	3,71	0,50
Jumlah	2495,42	1182,014	
<i>Mean Spasial</i>			0,46

Tabel 12. Perhitungan Bobot Parameter

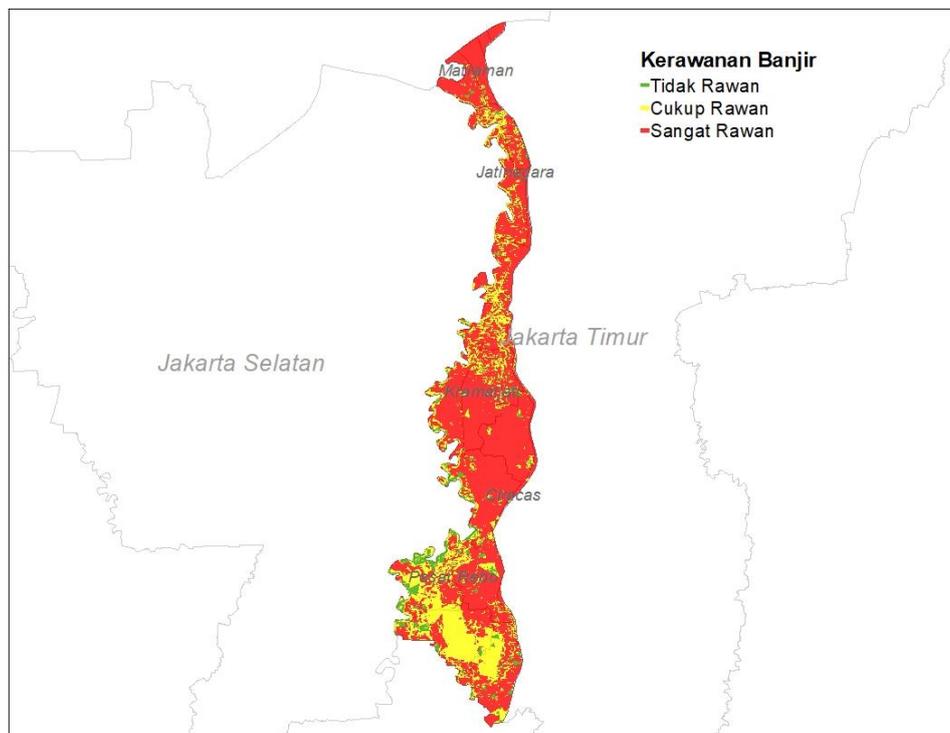
Parameter	Mean Spatial	Bobot
Kemiringan	0,57	0,22
Ketinggian	0,40	0,16
Tutupan Lahan	0,66	0,26
Densitas Drainase	0,46	0,18
Curah Hujan	0,47	0,19
Jumlah	2,55	1

Berdasarkan tabel di atas, hasil pembobotan menunjukkan bahwa tutupan lahan memiliki bobot tertinggi yaitu sebesar 0,26. Artinya perubahan tata guna lahan memiliki kontribusi sangat berpengaruh terhadap tingkat kerawanan banjir sebesar 26%. Wilayah lahan terbangun yang paling mendominasi lebih rentan mengalami banjir karena memiliki daya serap air yang rendah.

Kemiringan lahan dengan bobot 0,22 menjadi faktor penting karena mempengaruhi aliran air permukaan. Sementara curah hujan memiliki bobot 0,19 artinya sebesar 19% berperan dalam menentukan intensitas dan debit aliran air yang dapat menyebabkan banjir. Densitas drainase dengan bobot 0,18 menunjukkan sebesar 18% sistem drainase yang kurang optimal, menyebabkan genangan air permukaan. Sedangkan parameter ketinggian menjadi faktor terkecil dalam menentukan banjir, memiliki bobot 0,16. Artinya ketinggian berpengaruh sebesar 16% terhadap banjir DAS Ciliwung Jakarta Timur. Akan tetapi tetap berkontribusi dalam menentukan pola aliran air dan daerah yang rawan terhadap banjir.

Rawan Banjir

Penentuan peta kerawanan banjir didapatkan berdasarkan hasil overlay parameter curah hujan, kemiringan lereng, ketinggian lahan, tutupan lahan dan densitas drainase. Kemudian dilakukan skoring dengan menghitung skor dan bobot hasil perhitungan *mean spatial*. Dari hasil pemetaan tersebut, klasifikasi ketawanan banjir dibagi menjadi tiga kelas yaitu tidak rawan, cukup rawan dan sangat rawan.



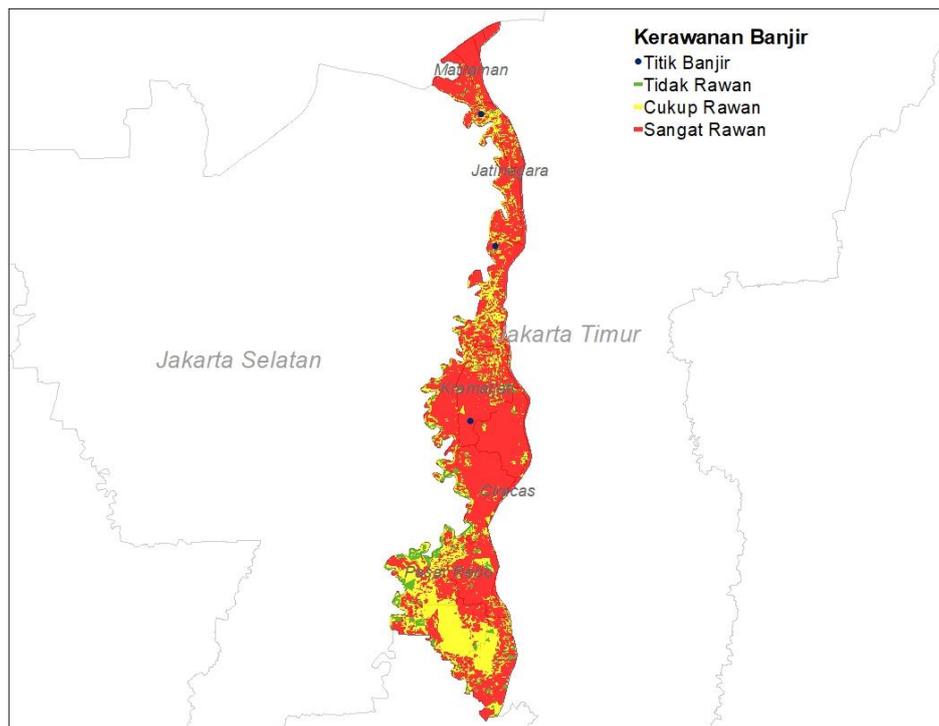
Gambar 7. Peta Rawan Banjir DAS Ciliwung Jaktim

Tabel 13. Luas Wilayah Rawan Banjir DAS Ciliwung Jaktim

Rawan Banjir	Luas (ha)	Presentase (%)
Tidak Rawan	101,59	4%
Cukup Rawan	638,14	26%
Sangat Rawan	1755,68	70%
Jumlah	2495,42	100%

Berdasarkan hasil analisis data di atas menunjukkan bahwa banjir DAS Ciliwung Jakarta Timur di dominasi kategori sangat rawan dengan presentase 70% dari total keseluruhan wilayah. Kecamatan Kramatjati dan Jatinegara memiliki tingkat kerawanan banjir tertinggi. Wilayah dengan tingkat kerawanan sangat rawan umumnya berada pada daerah dengan ketinggian yang lebih rendah serta tutupan lahan yang tinggi oleh lahan terbangun. Kawasan dengan drainase yang rendah juga mempengaruhi tingkat kerawanan banjir. Sedangkan tingkat kerawanan yang lebih rendah umumnya berada pada wilayah yang memiliki ketinggian lebih tinggi dan sistem drainase yang cukup baik.

Validasi



Gambar 8. Validasi Peta Kerawanan Banjir

Validasi memiliki tujuan dalam keakuratan hasil peta kerawanan banjir dengan historis kejadian banjir yang terjadi (Gunadi et al., 2015). Validasi dilakukan dengan membandingkan luas wilayah DAS Ciliwung Jakarta Timur terjadinya banjir pada kategori tingkat sangat rawan, cukup rawan dan tidak rawan dengan titik kejadian banjir berdasarkan data historis banjir selama 10 tahun (2014 - 2023) yang didapat melalui BPBD.

Kejadian banjir tertinggi berada pada Kecamatan Kramatjati dengan total kejadian selama 10 tahun yaitu 42 kejadian. Kelurahan di Kramatjati yang memiliki potensi paling tinggi terhadap banjir yaitu Cililitan dan Cawang, yang setiap tahunnya selalu terjadi banjir. Kemudian disusul

dengan Kecamatan Kramatjati dengan total terjadinya banjir sebanyak 25 kejadian. Berdasarkan hasil validasi, peta kerawanan banjir menggunakan metode SIG sesuai dengan data historis kejadian banjir selama 10 tahun.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan menganalisis lima parameter menggunakan *software* ArcMap 8.10 secara spasial dengan pembobotan menggunakan pendekatan *mean spatial*, menghasilkan pengaruh terbesar dari kelima parameter tersebut. Dapat disimpulkan bahwa banjir yang terjadi di DAS Ciliwung Jakarta Timur akibat tata guna lahannya. Tutupan lahan DAS Ciliwung Jakarta Timur yang didominasi oleh lahan terbangun dengan presentase bobot 26%, diikuti dengan parameter kemiringan lereng (22%), curah hujan (19%), densitas drainase (18%) dan ketinggian lahan (16%). Peta yang dihasilkan menunjukkan bahwa terdapat 70% wilayah DAS Ciliwung Jakarta Timur termasuk kategori sangat rawan banjir, dengan Kecamatan Kramatjati dan Jatinegara paling berdampak. Validasi yang dilakukan menggunakan data historis selama 10 tahun menunjukkan bahwa metode yang digunakan dalam penelitian ini memberikan hasil yang cukup baik terhadap tingkat kerawanan banjir di DAS Ciliwung Jakarta Timur serta pembobotan yang dilakukan pada setiap parameter dalam menentukan faktor paling berpengaruh terhadap kerawanan banjir.

REFERENSI

- Afandi, A. A., Utama, V. P., Khomenie, A., Prabowo, C. H., Apriyanto, R., Barus, L. S., & Nurhasana, R. (2023). Pengembangan Kawasan Permukiman di Wilayah Rawan Banjir Kampung Melayu, Jakarta Timur. *Review of Urbanism and Architectural Studies*, 21(1), 1–10. <https://doi.org/10.21776/ub.ruas.2023.021.01.1>
- Afifah, R. C., Kuncoro, A. H. B., & Widiatmoko, K. W. (2022). *Kerentanan Banjir DKI Jakarta Akibat Luapan Sungai Ciliwung* (Issue 010).
- BNPB. (2024). *Geoportals Data Bencana Indonesia*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. <https://gis.bnpb.go.id/>
- Darmawan, K., Hani'ah, H., & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay dengan Scoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1), 31–40. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/15024>
- Gunadi, B. J. A., Nugraha, A. L., & Suprayogi, A. (2015). Aplikasi Pemetaan Multi Risiko Bencana di Kabupaten Banyumas Menggunakan Open Source Software GIS. *Jurnal Geodesi*, 4(4), 287–296.
- Jauhari Rayhan Shanquero, Iskandar T. Yan W. Muda, L. Y. (2024). *Analisis Perubahan Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Citeureup Menggunakan Supervised Classification dan Validasi Citra Google Earth*. 8(2).
- Madani, I., Bachri, S., & Aldiansyah, S. (2022). Pemetaan Kerawanan Banjir di Daerah Aliran Sungai (DAS) Bendo Kabupaten Banyuwangi Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geosaintek*, 8(2), 192. <https://doi.org/10.12962/j25023659.v8i2.11907>
- Pantau Banjir Jakarta. (2024). Tentang Banjir Jakarta. diakses pada 5 Desember 2024, dari <https://pantaubanjir.jakarta.go.id/bencana-jakarta>
- Pratiwi, A. P., Rohmat, F. I. W., Nugroho, E. O., Farid, M., & Kusuma, M. S. B. (2024). Flood hazard comparison based on geomorphic flood index and hydraulic HEC-RAS (Case study in Ciliwung Watershed, Jakarta). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1314(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1314/1/012084>
- Priyanka Prajna Paramitha, Rudy P. Tambunan, & Tito Latif Indra. (2020). Kajian Pengurangan Risiko Bencana Banjir di DAS Ciliwung. *IJEEM - Indonesian Journal of Environmental Education*

- and Management*, 5(2), 100–124. <https://doi.org/10.21009/ijeem.052.01>
- Rakuasa, H., Abdul Wahab, W., Jaelani, A., & Rinaldi, M. (2023). Dinas Sumber Daya Air DKI Jakarta. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(Maret), 288–295. <https://doi.org/10.25008/altifani.v3i2.379>
- Salsabillah, F., Setiwan, C., A'rachman, R. F., & Oktarina, L. R. (2024). Analisis Spasial Tingkat Kerawanan Banjir Rob di Wilayah Jakarta Utara. *Jurnal Geosains Dan Remote Sensing*, 5(1), 55–68. <https://doi.org/10.23960/jgrs.ft.unila.246>
- Sitorus, I. H. O., Bioresita, F., & Hayati, N. (2021). Analisa Tingkat Rawan Banjir di Daerah Kabupaten Bandung Menggunakan Metode Pembobotan dan Scoring. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.60082>
- Sugandhi, N., Rakuasa, H., Zainudin, Wahab, W. A., Kamiludin, Jaelani, A., Ramdhani, & Rinaldi, M. (2023). Pemodelan Spasial Limpasan Genangan Banjir dari DAS Ciliwung di Kel. Kebon Baru dan Kel. Bidara Cina DKI Jakarta. *Ulil Albab : Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(5), 1685–1692.
- Suryo Haryani, N., Zubaidah, A., Dirgahayu, D., Fajar Yulianto, H., & Junita Pasaribu Peneliti Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh -LAPAN, dan. (2012). Model Bahaya Banjir Menggunakan Data Penginderaan Jauh Di Kabupaten Sampang (Flood Hazard Model Using Remote Sensing Data in Sampang District). *Jurnal Penginderaan Jauh*, 9(1), 52–66.
- Taryana, A., El Mahmudi, M. R., & Bekti, H. (2022). Analisis Kesiapsiagaan Bencana Banjir Di Jakarta. *Jurnal Administrasi Negara*, 13(2), 302.
- Taufik, S. R., Yatrib, M., Harman, A. N., Kesuma, T. N. A., Saputra, D., & Kusuma, M. S. B. (2022). Assasment of flood hazard reduction in DKI Jakarta: Bendungan Hilir Village. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 989(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/989/1/012018>