



## ELEMEN PENYEBAB SERTA SEBARAN KAWASAN RAWAN BANJIR DI KELURAHAN KEPUTIH SURABAYA

**Aulia Nadifa Putri<sup>1)</sup>, Anak Agung Sagung Alit Widyastuty<sup>2)</sup>**  
<sup>1,2</sup>Fakultas Teknik, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya  
 email: sagungalit@unipasby.ac.id<sup>2</sup>

### **Abstrak**

*Luas wilayah sebesar 14,40km<sup>2</sup> dari seluruh luas wilayah Kelurahan Keputih kecamatan Sukolilo tergenang air hujan di musim hujan. Kejadian ini disebabkan karena tingginya perubahan peruntukan lahan dari pertanian ke permukiman. Selain itu maraknya pembangunan sarana dan prasarana permukiman di kelurahan Keputih mengurangi daya serap air ke dalam tanah. Kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sebaran kawasan rawan banjir serta faktor yang mempengaruhi kejadian banjir di Kelurahan Keputih Kecamatan Sukolilo. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dan kuantitatif dengan Teknik analisis faktor dan system overlay union GIS. Sebaran Kawasan rawan banjir berdasarkan Teknik overlay terdapat empat klasifikasi banjir, yaitu 104,05 ha (sangat rawan), 148,45 ha (rawan), 34,85 ha (cukup rawan) dan 3,21 ha (tidak rawan). Kawasan tambak masuk dalam klasifikasi Kawasan sangat rawan banjir. Factor penyebab terjadinya banjir adalah tingkat kepadatan penduduk, dimensi saluran air yang tidak dapat menampung aliran air pada saat hujan, dan lama waktu hujan serta perilaku penduduk dalam membuang sampah sembarangan terutama ditempat saluran air.*

**Kata Kunci:** Banjir, Faktor Penyebab, Kawasan Rawan Banjir

### **ABSTRACT**

*An area of 14,40 km<sup>2</sup> of the entire area of the Keputih Village, Sukolilo sub-district, is inundated with rainwater during the rainy season. This incident was caused by the high change in land use from agriculture to settlements. In addition, the rampant construction of settlement facilities and infrastructure in the Keputih sub-district has reduced the absorption of water into the soil. This study aims to identify the distribution of flood-prone areas and the keputih village, sukolilo district. The research uses a qualitative and quantitative descriptive with factor analysis technique and GIS union overlay system. The distribution of flood-prone areas based on the overlay technique has four flood classifications, namely 104,05 ha (very prone), 148,45 ha (prone), 34,85 ha (moderately prone) and 3,21 ha (not prone). The pond area is included in the classification of very flood-prone areas. Factors causing flooding area the level of population density, the dimensions of the canals that cannot accommodate the flow of water when it rains, and the length of time it rains and the behavior of residents in littering, especially in waterways.*

**Kata Kunci:** Floods, Causal Factors, Flood Prone Areas

## 1. PENDAHULUAN

Kelurahan Keputih berada di Kecamatan Sukolilo, Surabaya Timur. Tata guna lahan di Kelurahan Keputih sekitar 60,98 ha peruntukkan untuk lahan permukiman dan 39,02 ha diperuntukkan untuk pengembangan perumahan. Syihabul Yaqi Mubarak (2018) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kelurahan Keputih termasuk dalam kawasan rawan banjir. Hal ini disebabkan adanya perubahan tata guna lahan tidak terbangun menjadi lahan terbangun. Gambaran denah peruntukan lahan merupakan tata guna lahan yang berbentuk rancangan dua dimensi (Widyastuty & Ariesinda, 2020). Pembangunan infrastruktur di kelurahan Keputih memberikan kontribusi pada berkurangnya resapan air pada tanah. Keadaan ini tambah parah karena kondisi drainase yang penuh dengan sedimen akibat dari tanah yang terbawa oleh air dan juga tumpukan sampah. Kondisi ini mengakibatkan pada musim penghujan air meluap dan menggenangi di permukaan tanah. Kejadian banjir di kelurahan Keputih dari tahun ke tahun mengalami kenaikan tinggi banjir, mulai dari ketinggian 2 meter pada tahun 2018 naik menjadi 3,5 meter. Tinggi curah hujan dan debit air menjadi factor utama terjadinya banjir, karena saluran drainase tidak dapat menampung seluruh debit air..

Badan Nasional Penanggulangan Bencana menyatakan, bahwa banjir merupakan peristiwa adanya air yang menggenangi suatu wilayah yang disebabkan karena tingginya curah hujan yang turun secara terus menerus sehingga mengakibatkan naiknya debit air sungai, drainase, laut serta danau hingga meluap karena kapasitas daya tampungnya melebihi ambang batas.

Terdapat 2 faktor dalam penyebab banjir. Yang pertama adalah faktor alam yang meliputi curah hujan, jenis tanah, kelerengan dan kemiringan suatu wilayah. Sedangkan untuk faktor non alam meliputi ulah manusia dan hal hal lain yang terjadi pada lingkungan sekitar. Hasil penelitian Timur, (2021) menjelaskan bahwa kawasan rawan bencana ialah wilayah yang mempunyai kondisi dan kemampuan rendah di berbagai hal dalam mencegah, meredam dan kurang mampu dalam menangani suatu dampak buruk

tertentu. Tujuan penelitian untuk mengetahui faktor penyebab dan pemetaan kawasan rawan banjir di Kelurahan Keputih.

## 2. KAJIAN LITERATUR

Banjir pada hakekatnya merupakan proses alamiah yang dapat menjadi bencana bagi manusia bila prosesnya menyebabkan kerugian pada manusia baik kerugian jiwa maupun materi (Setiawan et al., 2020). Kamus Besar Bahasa Indonesia mengartikan banjir adalah suatu peristiwa terbenamnya daratan (yang biasanya kering) karena volume air yang meningkat. Astuti & Sudarsono, (2018) Banjir adalah suatu kondisi saluran pembuangan tidak bisa menampung air atau aliran air yang terhambat masuk ke dalam saluran pembuangan. Banjir disebabkan oleh beberapa factor yaitu kondisi daerah tangkapan hujan, durasi dan instensitas hujan, kondisi topografi dan kapasitas jaringan saluran air. Selain factor alam, banjir dapat terjadi akibat ulah manusia yang semena-mena terhadap lingkungan (membuang sampah ke saluran pembuangan atau sungai atau saluran air). Perilaku manusia dan kegagalan teknologi yang diciptakan manusia juga menjadi salah satu factor penyebab banjir. Kegagalan teknologi yang sering dijumpai adalah kurang berfungsinya saluran pembuangan atau drainase sehingga menimbulkan penyumbatan atau kurang maksimalnya kerja drainase tersebut.

Bencana banjir merupakan salah satu bencana yang paling sering melanda daerah yang memiliki dataran rendah. Banjir dapat dijelaskan secara sederhana dengan besarnya debit aliran air sungai yang melebihi batas kapasitas hariannya akibat curah hujan yang tinggi pada daerah hulu atau disuatu wilayah tertentu, sehingga debit air yang muncul tidak dapat di tampung oleh sungai yang mengakibatkan luapan yang menggenangi wilayah sekiarnya (Setiawan et al., 2020). Luapan air atau banjir dapat dikategorikan tidak menjadi masalah jika banjir atau genangan tersebut tidak menimbulkan dampak yang merugikan, korban jiwa dan luka-luka, tidak merendam Kawasan sekitar dalam jangka waktu yang lama dan tidak mengganggu

aktivitas masyarakat sehari-hari (Shofwan & Widyastuty, 2015).

Klasifikasi jenis-jenis banjir menurut pusat Krisis Kesehatan kementerian Kesehatan RI dibagi menjadi 5 sesuai dengan penyebabnya yaitu

- a) **Banjir Bandang**  
Banjir badang merupakan salah satu banjir yang berbahaya karena seringkali mengakibatkan korban jiwa dan kerusakan besar. Karakteristik banjir badang biasanya membawa batang pohon dan batuan dengan ukuran besar.
- b) **Banjir Air**  
Banjir air merupakan salah satu jenis banjir yang sering terjadi akibat meluapnya air sungai, danau atau selokan yang memiliki intensitas yang tinggi sehingga air tidak bisa tertampung dengan baik.
- c) **Banjir Lumpur**  
Banjir lumpur memiliki kemiripan dengan banjir bandang, namun banjir lumpur terjadi karena luapan lumpur yang keluar dari perut bumi. Lumpur yang dikeluarkan mengandung bahan gas yang sangat berbahaya
- d) **Banjir Rob**  
Banjir rob terjadi karena pasangannya air laut sehingga merendam Kawasan permukiman di pesisir pantai. Air laut yang pasang akan menahan lajur air sungai sehingga akan menjebol tanggul dan meluap menggenangi daratan.
- e) **Banjir Cileunang**  
Banjir cileunang terjadi akibat derasnya hujan sehingga debit air yang dihasilkan menjadi banyak dan tidak terbandung.

### 3. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian ini menggunakan penelitian deskriptif kuantitatif dan kualitatif dengan analisis faktor dan overlay union melalui program Arcgis 10.2. Data parameter banjir yang telah diberikan nilai skoring dan pembobotan agar mendapatkan keluaran berupa data spasial kawasan rawan banjir di

Kelurahan Keputih dilakukan overlay union (Kusuma & Widyastuty, 2020). Parameter penilaian yang digunakan adalah skoring curah hujan (tabel 1), skoring penggunaan lahan (tabel 2), skoring jenis tanah (tabel 3), skoring klasifikasi rawan banjir (tabel 4).

**Tabel 1. Skoring Curah Hujan**

No	Kelas Rata-rata CH Tahunan	Rata-rata CH (mm/hari)	Nilai
1	Sangat Lebat	>2500	9
2	Lebat	2001 – 2500	7
3	Sedang	1501 – 2000	5
4	Ringan	1000 - 1500	3
5	Sangat Ringan	< 1000	1

Sumber : Adininggar et al., (2016)

**Tabel 2. Skoring Penggunaan Lahan**

No	Kelas Penggunaan Lahan	Nilai
1	Tubuh Air ( Sungai, Danau, Tambak)	9
2	Sawah	8
3	Hutan Mangrove	7
4	Permukiman	6
4	Padang Rumput	5
5	Kebun Campuran	3
6	Hutan	1

Sumber : Primayuda, (2006)

**Tabel 3. Skoring Jenis Tanah**

No	Kelas Jenis Tanah	Infiltrasi	Nilai
1	Regosol, Litosol, Organosol, Renzina	Sangat Peka	5
2	Andosol, Laerik, Grumosol, Podsol, Podsollic	Peka	4
3	Tanah Hutan Coklat, Mediteran	Kepekaan Sedang	3
4	Latosol	Agak Peka	2
5	Alluvial Hidromorf Kelabu, Laterik Air Tanah, Planosol	Tidak Peka	1

Sumber : Darmawan et al., (2017)

**Tabel 4. Klasifikasi Daerah Rawan Banjir**

No	Klasifikasi Kelas Kerawanan	Interval Total Skoring
1	Sangat Rawan	13 - 15
2	Rawan	10 – 12,9
3	Cukup Rawan	8 – 9,9
4	Tidak Rawan	5 – 7,9

Sumber : Nadifa, 2022

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012, terdapat 5 faktor alam yang dapat menyebabkan banjir. Faktor tersebut merupakan topografi, curah hujan, kelerengan, hidrologi, dan jenis tanah. Untuk faktor non alam terbagi menjadi kepadatan penduduk (Januandari, 2017); sistem pengelolaan sampah (Silalahi, 2019); luas penampang saluran drainase (Mubarok et al., 2018); dan penggunaan lahan (Ismoyojati et al., 2019).

##### A. Analisis faktor Penyebab Banjir

Berikut beberapa pertanyaan yang disebarakan melalui kuisisioner pada responden untuk mengetahui faktor penyebab banjir pada Kelurahan Keputih yaitu :

- Kemiringan Suatu Wilayah Dapat Menyebabkan Banjir
- Perubahan Lahan Kosong Menjadi Lahan Terbangun dapat menyebabkan banjir
- Curah Hujan Yang Tinggi Menyebabkan Banjir
- Lama Waktu Hujan Dapat Menyebabkan Banjir

- Jenis Tanah Suatu Wilayah Mempengaruhi Proses Penyerapan Air
  - Meluapnya Aliran Sungai Di Sekitar Wilayah Dapat Menyebabkan Banjir
  - Kurangnya Saluran Air Dapat Menyebabkan Banjir
  - Lebar Dan Kedalaman Saluran Air Mempengaruhi Aliran Air
  - Pendangkalan Pada Saluran Drainase Akibat Endapan Tanah Dapat menyebabkan Banjir
  - Penyumbatan Pada Saluran Drainase Dapat Menyebabkan Banjir
  - Padatnya Permukiman Dapat Menyebabkan Banjir
  - Banyaknya Bangunan Dapat Mengurangi Daerah Resapan Air
  - Kepadatan Penduduk Dapat Menyebabkan Banjir
  - Pembuangan Sampah Sembarangan Menyebabkan Banjir
  - Aktivitas Manusia Sehari Hari Dapat Menyebabkan Banjir
- Hasil analisis faktor melalui program SPSS didapatkan 4 pembagian faktor yang dijelaskan pada tabel 5.

**Tabel 5. Hasil Pengelompokan Variabel Ke Dalam Faktor**

Faktor	Variabel	Skor
1	Perubahan Lahan Kosong Menjadi Lahan Terbangun dapat menyebabkan banjir	653
	Padatnya Permukiman Dapat Menyebabkan Banjir	765
	Kepadatan Penduduk Dapat Menyebabkan Banjir	862
	Aktivitas Manusia Sehari Hari Dapat Menyebabkan Banjir	708
2	Kemiringan Suatu Wilayah Dapat Menyebabkan Banjir	595
	Kurangnya Saluran Air Dapat Menyebabkan Banjir	673
	Lebar Dan Kedalaman Saluran Air Mempengaruhi Aliran Air	759
	Pendangkalan Pada Saluran Drainase Akibat Endapan Tanah Dapat menyebabkan Banjir	746
	Penyumbatan Pada Saluran Drainase Dapat Menyebabkan Banjir	668
3	Curah Hujan Yang Tinggi Menyebabkan Banjir	902
	Lama Waktu Hujan Dapat Menyebabkan Banjir	906
4	Meluapnya Aliran Sungai Di Sekitar Wilayah Dapat Menyebabkan Banjir	553
	Banyaknya Bangunan Dapat Mengurangi Daerah Resapan Air	584
	Pembuangan Sampah Sembarangan Menyebabkan Banjir	820

Sumber : Analisis, 2022

**Tabel 6. Hasil Pengelompokan Variabel Prioritas**

Faktor	Variabel	Skor
1	Kepadatan Penduduk Dapat Menyebabkan Banjir	862

2	Lebar Dan Kedalaman Saluran Air Mempengaruhi Aliran Air	759
3	Lama Waktu Hujan Dapat Menyebabkan Banjir	906
4	Pembuangan Sampah Sembarangan Menyebabkan Banjir	820

Sumber : Analisis, 2022

Empat faktor temuan, didapatkan variabel yang menjadi prioritas (tabel 6).

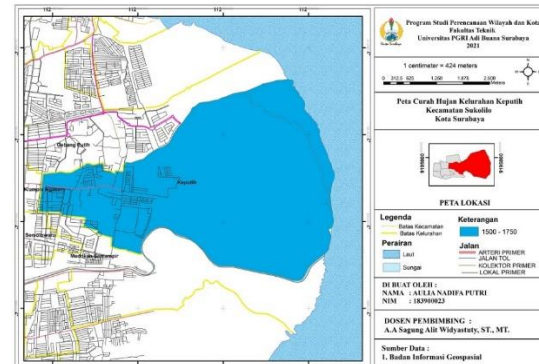
Kelompok pertama dan kelompok kedua menghasilkan jumlah faktor yang sama dengan faktor yang telah terbentuk pada sampel utuh yaitu 4 faktor. Faktor pertama yaitu perubahan penggunaan lahan akibat dari kepadatan dan aktivitas masyarakat. Faktor kedua yaitu fungsi dan kapasitas drainase. Faktor ketiga mengacu pada curah hujan, sedangkan faktor yang terakhir yaitu terhambatnya penyerapan air akibat dari kepadatan bangunan dan aktivitas pembuangan sampah. Setelah dilakukan penjumlahan pada Tabel 6 untuk menemukan faktor yang memiliki prioritas paling besar maka ditemukan hasil bahwa faktor tersebut merupakan faktor ke 3 dengan variabel lama waktu hujan dapat menyebabkan banjir dengan nilai faktor loding pada rotasi matrix menunjukkan angka 906.

## B. Pemetaan Kawasan Rawan Banjir

Pengembangan yang berkaitan dengan pemetaan penggunaan lahan keadaan suatu wilayah penelitian fungsi sistem informasi geografis adalah menginventarisasi letak dan topografi pada kondisi sesungguhnya (Jihan & Widyastuty, 2018). Pemetaan kawasan rawan banjir dibawah ini menggunakan skor parameter curah hujan, jenis tanah dan penggunaan lahan.

### a. Curah Hujan

Curah hujan pada Kelurahan Keputih berada pada angka 1500 – 1750, yang berada pada kelas rata-rata sedang. Dengan nilai skoring 5 dan bobot parameter banjir 0,15 didapatkan Skor curah hujan sebesar 0,75.

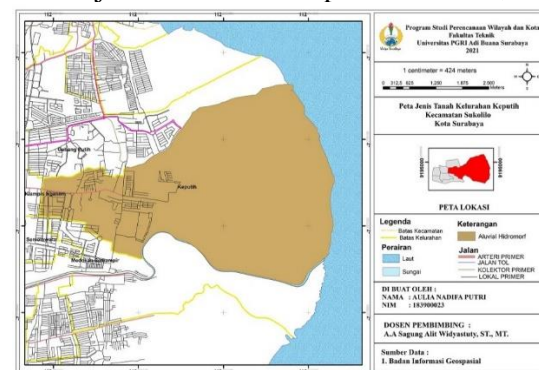


Gambar 1. Peta Curah Hujan Kelurahan Keputih Tahun 2020

Sumber : Hasil Analisis, 2022

### b. Jenis Tanah

Kelurahan Keputih memiliki jenis tanah Aluvial Hidromorf seluas 14,40 Ha atau 100% dari luas Kelurahan Keputih. Skor jenis tanah yang digunakan untuk analisis overlay pemetaan kawasan rawan banjir di Kelurahan Keputih sebesar 0,2.



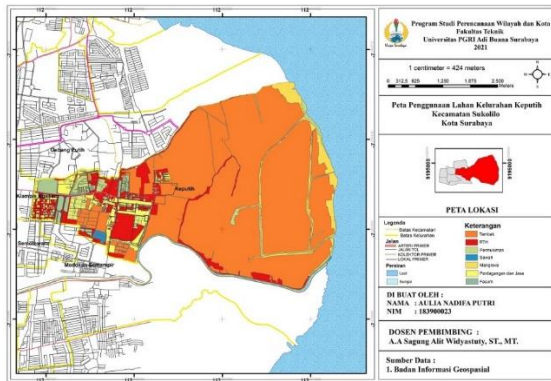
Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar 2. Peta Jenis Tanah Kelurahan Keputih Tahun 2020

### c. Penggunaan Lahan

Lahan terbangun di Kelurahan Keputih sebesar 107,57 Ha dengan presentase 43% dan lahan tidak terbangun sebesar 1469,67 dengan presentase 57%. Penggunaan lahan di Kelurahan Keputih sebesar 75% merupakan kawasan ruang terbuka hijau dan tambak. Penggunaan lahan dengan luasan paling kecil berada

pada jenis penggunaan lahan perdagangan dan jasa seluas 0,66 Ha dengan presentase 0%, sawah seluas 5,49 Ha dengan presentase 0% serta industri pergudangan yang memiliki luasan 2,55 Ha dengan presentase 0%

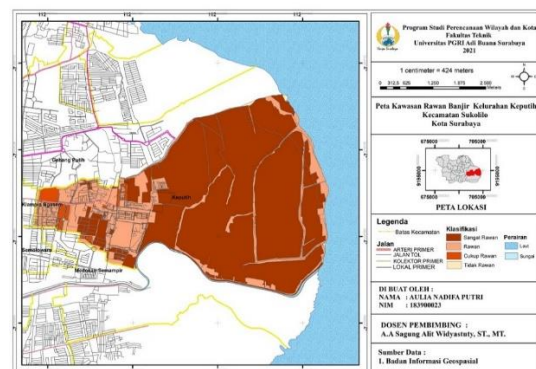


Sumber : Hasil Analisis, 2022  
Gambar 3. Peta Penggunaan Lahan Kelurahan Keputih Tahun 2020

#### d. Persebaran Kawasan Rawan Banjir

Hasil dari overlay union diketahui bahwa persebaran daerah rawan banjir di Kelurahan Keputih pada tahun 2022 terbagi menjadi 4 klasifikasi, yaitu: tidak rawan seluas 3,21 Ha dengan presentase 15% klasifikasi cukup rawan seluas 34,85 Ha dengan presentase 18%, dan rawan seluas 148,45 Ha dengan presentase 36% kelas sangat rawan seluas 104,05 Ha dengan presentase 31%. Kawasan Jalan Arif Rahman Hakim masuk kedalam persebaran daerah rawan banjir dengan klasifikasi rawan. Kawasan ini masuk dalam kategori rawan di karenakan Kawasan ini penggunaan lahannya Sebagian besar masuk dalam kategori tubuh air (Sungai dan Tambak) dengan intensitas curah hujan sedang. Jika dilihat dalam peta persebaran kawasan rawan banjir pada Gambar 3. dan peta penggunaan lahan di Kelurahan Keputih pada Gambar 4, daerah yang termasuk dalam klasifikasi rawan dan sangat rawan berada pada sebelah timur Kelurahan Keputih yang dimana kawasan tersebut mayoritas adalah lahan tambak dan permukiman. Kondisi ini diketahui melalui pengamatan pada peta dan kondisi

eksisting yang ada pada sekitar kawasan Kelurahan Keputih (Jihan & Widayastuti, 2016). Kawasan timur Kelurahan Keputih juga berbatasan langsung dengan pesisir selat Madura dengan klasifikasi wilayah datar berada pada kelas kelerengan 0 – 2 % dan topografi berada pada ketinggian 4 Mdpl, dapat diartikan jika kawasan tersebut memiliki jarak yang cukup dekat dengan laut sehingga jika terjadi pasang air laut kawasan tersebut akan terendam dan terjadi banjir rob (Triana & Hidayah, 2020). Hal ini juga dipengaruhi oleh run off drainase yang memiliki ujung pembuangan ke arah laut serta daya serap tanah yang sangat rendah, karena kawasan Keputih mempunyai jenis tanah alluvial hidromorf.



Sumber : Hasil Analisis, 2022

Gambar 4. Peta Persebaran Kawasan Rawan Banjir Di Kelurahan Keputih Tahun 2020

## 5. KESIMPULAN

Diketahui faktor – faktor yang terbentuk dari hasil analisis terbagi menjadi 4 faktor. Faktor 1 kepadatan penduduk dapat menyebabkan banjir dengan skor 862. Faktor 2 lebar dan kedalaman saluran air mempengaruhi aliran air dengan skor 759. Faktor 3 lama waktu hujan dapat menyebabkan banjir dengan skor 906. Faktor 4 pembuangan sampah sembarangan menyebabkan banjir dengan skor 820. Faktor yang paling dominan dalam faktor penyebab banjir di Kelurahan Keputih adalah lama waktu hujan dapat menyebabkan banjir yang terdapat pada faktor ke 3.

Untuk kawasan rawan banjir yang ada pada Kelurahan Keputih dapat diklasifikasikan

menjadi 4 kelas yaitu, tidak rawan dengan skor 5 – 7,9 sebesar 3,21 Ha, Cukup rawan dengan skor 8 – 9,9 sebesar 34,85 Ha, rawan dengan skor 10 – 12,9 sebesar 148,45 Ha, sangat rawan dengan skor 13 – 15 sebesar 104,05 Ha. Daerah yang termasuk dalam klasifikasi rawan dan sangat rawan berada pada sebelah timur Kelurahan Keputih yang dimana kawasan tersebut mayoritas adalah lahan tambak dan permukiman yang dekat dengan pesisir selat Madura.

## 6. REFERENSI

- Adininggar, F., Suprayogi, A., & Wijaya, A. P. (2016). Pembuatan Peta Potensi Lahan Berdasarkan Kondisi Fisik Lahan Menggunakan Metode Weighted Overlay. *Jurnal Geodesi Undip*, 5(2). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/11530>
- Astuti, A. F., & Sudarsono, H. (2018). Analisis Penanggulangan Banjir Sungai Kanci. *Jurnal Konstruksi Unswagati*, VII(3). <http://jurnal.ugj.ac.id/index.php/Konstruksi/article/view/3893/1932>
- Darmawan, K., Hani'ah, & Suprayogi, A. (2017). Analisis Tingkat Kerawanan Banjir di Kabupaten Sampang Menggunakan Metode Overlay dengan Skoring Berbasis Sistem Informasi Geografis. *Jurnal Geodesi Undip*, 6(1). <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/geodesi/article/view/15024>
- Ismoyojati, G., Sujono, J., & Jayadi, R. (2019). Studi pengaruh perubahan tataguna lahan terhadap karakteristik banjir Kota Bima. *Jurnal Geografi Lingkungan Tropik*, 2(2), 14–27. <https://doi.org/10.7454/jglitrop.v2i2.46>
- Januandari, U. (2017). KAWASAN SEGIEMPAT TUNJUNGAN SURABAYA. *Pengembangan Kota*, 7062(November), 1–10. <https://doi.org/10.14710/jpk.5.2>
- Jihan, J. C., & Widyastuti, A. . S. A. (2016). Pemetaan Jaringan Jalan Terhadap Aktivitas Perdagangan Dan Jasa Berbasis Sig Di Kecamatan Sukolilo Surabaya Timur. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA*, 14(2), 50–55. <https://doi.org/10.36456/waktu.v14i2.137>
- Jihan, J. C., & Widyastuty, A. A. S. A. (2018). Pemetaan Pengembangan Kawasan Rungkut Industri Surabaya Berbasis Android. *Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 7(2).
- Kusuma, A. J., & Widyastuty, A. A. S. A. (2020). Kondisi Kesesuaian Pemanfaatan Ruang di Kota Surabaya. *Jurnal Teknik Waktu*, 18(2). <https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/waktu/article/view/2739/2231>
- Mubarok, S. Y. (2018). Analisis Kapasitas Saluran Keputih Surabaya Timur. *Jurnal Teknik Sipil*, 1–16.
- Primayuda, A. (2006). Pemetaan daerah rawan dan resiko banjir menggunakan sistem informasi geografis (Studi kasus Kabupaten Trenggalek, Propinsi Jawa Timur). *IPB University Scientific Repository*. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/50538>
- Setiawan, H., Jalil, M., Enggi, M., Purwadi, F., Adios, C., Brata, A. W., & Jufda, A. S. (2020). Analisis Penyebab Banjir di Kota Samarinda. *Jurnal Geografi*, 20(1). <https://ejournal.upi.edu/index.php/geografi/article/view/22021/11792>
- Shofwan, M., & Widyastuty, A. A. S. A. (2015). Kajian Ketersediaan Saluran Drainase Dan Kejadian Genangan Air Di Kecamatan Bubutan Kota Surabaya. *Wahana*, 65(2). <https://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/whn/issue/view/41>
- Silalahi, B. (2019). Jurnal Ilmiah Keperawatan IMELDA Vol. 5, No. 2, September 2019. *Jurnal Ilmiah Keperawatan IMELDA*, 5(2), 629–634.
- Timur, A. (2021). Resiliensi Masyarakat Di Daerah Rawan Bencana Banjir (Study Kasus di Desa Ngadipuro Kecamatan Widang Kabupaten Tuban) [IAIN Kediri]. In *E-Theses IAIN Kediri*. <http://etheses.iainkediri.ac.id/4062/>

- Triana, Y. T., & Hidayah, Z. (2020). Kajian Potensi Daerah Rawan Banjir Rob Dan Adaptasi Masyarakat Di Wilayah Pesisir Utara Surabaya. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(1), 141–150.
- <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i1.6961>
- Widyastuty, A. A. S. A., & Ariesinda, S. (2020). Perubahan Penggunaan Lahan Ruang Permukiman Dukuh Menanggal Surabaya Sebelum dan Sesudah Pembangunan Shopping Mall Cito. *Jurnal Plano Buana*, 1(1), 20–34.