

**ANALISIS TINGKAT BAHAYA BANJIR
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
PADA KECAMATAN BATU LAYAR
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

*Analysis Of Flood Hazard Levels Using Geographical Information Systems
In Batu Layar Sub-District West Lombok Regency*

Artikel Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1 Jurusan Teknik Sipil



Oleh:

ADITYA RIZKI RAMADHAN

F1A018005

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MATARAM**

2023

ARTIKEL ILMIAH

**ANALISIS TINGKAT BAHAYA BANJIR
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
PADA KECAMATAN BATU LAYAR
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Oleh:

Aditya Rizki Ramadhan

F1A 018 005

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

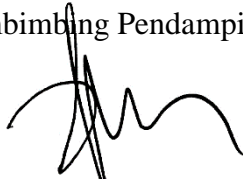
1. Pembimbing Utama



Humairo Saidah, ST., MT.
NIP: 19720609 199703 2 001

Tanggal 5 Juni 2023

2. Pembimbing Pendamping



Agus Suroso, ST., MT.
NIP: 19720609 199703 2 001

Tanggal 5 Juni 2023

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Mataram



Hariyadi, ST., M.Sc(Eng)., Dr. Eng.
NIP. 19731027 199802 1 001

ARTIKEL ILMIAH

**ANALISIS TINGKAT BAHAYA BANJIR
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
PADA KECAMATAN BATU LAYAR
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

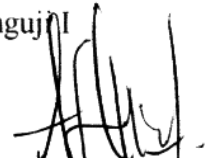
Oleh:

**Aditya Rizki Ramadhan
F1A 018 005**

Telah diujikan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 29 Mei 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat mencapai derajat Sarjana S-1
Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mataram


Susunan Tim Penguji

1. Penguji I


Atas Pracowo, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19710717 199803 1 005

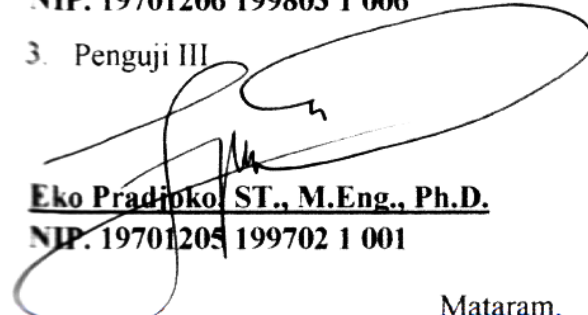
Tanggal: 5 Juni 2023

2. Penguji II


M. Bagus Budianto, ST., MT.
NIP. 19701206 199803 1 006

Tanggal: 5 Juni 2023

3. Penguji III


Eko Pradijoko, ST., M.Eng., Ph.D.
NIP. 19701205 199702 1 001

Tanggal: 5 Juni 2023

Mataram, Juni 2023

Dekan Fakultas Teknik Universitas Mataram



Muhamad Syamsu Iqbal, ST., MT., Ph.D.
NIP. 19720222 199903 1 002

**ANALISIS TINGKAT BAHAYA BANJIR
MENGUNAKAN SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS
PADA KECAMATAN BATU LAYAR
KABUPATEN LOMBOK BARAT**

Aditya Rizki Ramadhan¹, Humairo Saidah², Agus Suroso²

¹Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram

²Dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mataram

Email: adityarizkyr95@gmail.com

ABSTRAK

Kecamatan Batu Layar merupakan salah satu daerah di Kabupaten Lombok Barat yang termasuk dalam kategori rawan banjir dan juga sebagai jalan penghubung dari Kota Mataram menuju objek wisata yang ada di Senggigi. Selain faktor curah hujan, faktor lain juga diduga menjadi penyebab terjadinya banjir adalah meluapnya air sungai, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah yang ada di Kecamatan Batu Layar. Untuk memberikan informasi terkait bencana banjir di Kecamatan Batu Layar sangat diperlukan pemetaan tentang daerah yang mempunyai kerawanan banjir.

Dalam melakukan analisis pembuatan peta daerah rawan banjir digunakan bantuan software ArcGIS 10.8. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah skoring dan pembobotan setiap parameter-parameter faktor kerawanan banjir. Setiap parameter akan dilakukan proses penilaian dengan pemberian bobot dan skor sesuai dengan pengklasifikasian masing-masing, yang kemudian dilakukan *overlay*.

Hasil analisis yang diperoleh berupa peta rawan banjir Kecamatan Batu Layar yang memiliki 4 tingkat kerawanan banjir dengan klasifikasi yaitu sangat rawan, rawan, cukup rawan, dan tidak rawan. Tingkat sangat rawan banjir memiliki luas daerah 131 Ha (3,07%) dari luas Kecamatan Batu Layar keseluruhan, tingkat rawan banjir memiliki luas terbesar yaitu 2707 Ha (63,42%), tingkat cukup rawan banjir memiliki luas 1418 Ha (33,23%), dan tingkat tidak rawan banjir memiliki luas terkecil yaitu 12 Ha (0,28%) dari total luas wilayah Kecamatan Batu Layar sebesar 4268 Ha.

Kata Kunci : Banjir, tingkat bahaya banjir, scoring, metode overlay, ArcGIS 10.8.

ABSTRACT

Batu Layar Sub-district is one of the areas in West Lombok Regency that is included in the flood-prone category and is also a connecting road from Mataram City to tourist attractions in Senggigi. In addition to the rainfall factor, other factors are also thought to be the cause of flooding, such as river overflow, land use, slope, and soil type in Batu Layar. To provide information related to flood disasters in Batu Layar, mapping of flood-prone areas is needed.

In analyzing the map of flood-prone areas, ArcGIS 10.8 software was used. The method used in this research is scoring and weighting each parameter of the flood vulnerability factor. Each parameter will be assessed by giving weights and scores according to their respective classifications, which are then overlaid.

The results of the analysis obtained in the form of a flood-prone map of Batu Layar which has 4 levels of flood vulnerability with classifications such as highly prone, prone, moderately prone, and not prone. The very prone flood level has an area of 131 Ha (3.07%) of the total area of Batu Layar, the prone flood level has the largest area of 2707 Ha (63.42%), the moderately prone flood level has an area of 1418 Ha (33.23%), and the not prone flood level has the smallest area of 12 Ha (0.28%) of the total area of Batu Layar of 4268 Ha.

Keywords : *Flood, flood hazard level, scoring, overlay method, ArcGIS 10.8.*

PENDAHULUAN

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), bencana alam di Indonesia tampaknya dari tahun ke tahun memiliki kecenderungan meningkat, salah satunya adalah bencana banjir yang setiap tahun terjadi di seluruh tanah air Indonesia. Berdasarkan data Badan Nasional Penanggulangan Bencana tahun 2021, tercatat bencana alam banjir merupakan bencana alam yang mendominasi kejadian bencana alam yang melanda hampir seluruh wilayah Indonesia, yaitu mencapai 1.288 kejadian atau 42,1%. Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu Provinsi yang cukup sering terjadi bencana hidrometeorologi yaitu berupa banjir atau banjir bandang. Data Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Nusa Tenggara Barat, intensitas kejadian bencana dari tahun 2021 didominasi oleh bencana berupa banjir dan banjir bandang sebanyak 89 kejadian (BPBD NTB, 2021).

Kecamatan Batu Layar merupakan salah satu daerah di Kabupaten Lombok Barat yang termasuk dalam kategori rawan banjir dan sebagai jalan penghubung dari Kota Mataram menuju objek wisata yang ada di Kecamatan Batu Layar. Pada tahun 2022 tepatnya tanggal 16 Oktober banjir terjadi di Desa Senggigi, Kecamatan Batu Layar pada pukul 16.00 WITA yang mengakibatkan 20 kepala keluarga terdampak. Selain faktor curah hujan, faktor lain juga diduga menjadi penyebab terjadinya banjir adalah meluapnya air sungai, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah yang ada di Kecamatan Batu Layar. Untuk memberikan informasi terkait bencana banjir di Kecamatan Batu Layar sangat diperlukan pemetaan tentang daerah yang mempunyai kerawanan banjir. Pemetaan daerah-daerah yang memiliki tingkat bahaya banjir perlu dilakukan agar pemerintah dapat mengambil kebijakan yang tepat untuk menanggulunginya (Berita Regional 2021).

Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan salah satu cara dalam proses pemetaan, termasuk pembuatan peta kerawanan banjir atau bahaya banjir yang menjadi fokus penelitian ini. Daerah kerawanan banjir dapat diidentifikasi secara cepat, mudah dan

akurat melalui Sistem Informasi Geografis dengan menggunakan metode tumpang susun atau *overlay* terhadap parameter-parameter banjir seperti kemiringan lereng, ketinggian lahan, tekstur tanah, curah hujan, penggunaan lahan dan kerapatan sungai. Melalui Sistem Informasi Geografis diharapkan akan mempermudah penyajian informasi spasial khususnya yang terkait dengan penentuan tingkat kerentanan banjir serta dapat menganalisis dan memperoleh informasi baru dalam mengidentifikasi daerah-daerah yang sering menjadi sasaran banjir (Darmawan dan Suprayogi, 2017).

Dengan Sistem Informasi Geografis (SIG) sebagai ilmu dan teknologi, mampu memberikan suatu bentuk pengelolaan dan analisa data spasial dalam jumlah yang besar. Hasil yang didapatkan dari SIG adalah berupa peta daerah aliran sungai, peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta jenis tanah dan peta penggunaan lahan sehingga dapat dimanfaatkan dalam tumpang susun atau *overlay*. Adanya sistem ini diharapkan nantinya tingkat bahaya banjir di Kecamatan Batu Layar dapat dipetakan.

LANDASAN TEORI

A. Analisis Curah Hujan

Curah hujan adalah daerah yang mempunyai curah hujan yang tinggi maka daerah tersebut akan lebih berpengaruh terhadap kejadian banjir. Berdasarkan hal tersebut maka untuk pemberian skor ditentukan aturan sebagai berikut yaitu : semakin tinggi curah hujan maka skor untuk tingkat kerawanan semakin tinggi.

Dalam penelitian ini prosedur perhitungan curah hujan rata-rata harian maksimum dengan metode rerata aritmatik. Salah satu metode yang paling sederhana dengan nilai rata-rata hujan yang di peroleh dari seluruh stasiun penakar hujan yang ada di dalam suatu wilayah. Rata-rata tersebut dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$X = \frac{R_1 + R_2 + \dots + R_i}{n}$$

dimana :

X = Curah hujan rata-rata

R₁, R_i = Curah hujan untuk data ke-i

N = Jumlah data curah hujan yang digunakan

1. Uji Konsistensi Data Hujan

Uji konsistensi dengan cara RAPS (*Rescaled Adjusted Partial Sums*) merupakan pengujian untuk individual stasiun (*stand alone station*). Uji konsistensi ini digunakan untuk menguji ketidakpangghahan antar data dalam stasiun itu sendiri dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (mean).

Pengujian dilakukan terhadap penyimpangan kumulatif dari nilai reratanya yang dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$Y_i = \frac{\sum \text{Data stasiun}}{n}$$

$$Sk^*_0 = 0$$

$$Sk^* = \sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y})$$

$$Dy^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (Y_i - \bar{Y})^2}{n}$$

$$Sk^{**} = \frac{Sk^*}{Dy}$$

Keterangan :

- n = Banyaknya tahun
- Y_i = Data curah hujan ke-i
- \bar{Y} = Rata-rata curah hujan
- Sk*, Sk**, Dy = Nilai Statistik

2. Hujan Rerata Daerah

Poligon Thiessen

Metode ini memperhitungkan bobot dari masing-masing stasiun yang mewakili luasan di sekitarnya. Pada suatu luasan di dalam DAS dianggap bahwa hujan adalah sama dengan yang terjadi pada stasiun yang terdekat. Sehingga hujan yang tercatat pada suatu stasiun mewakili luasan tersebut. Metode ini digunakan apabila penyebaran stasiun hujan didaerah yang ditinjau tidak merata. Hitungan curah hujan rerata dilakukan dengan mempertimbangkan daerah pengaruh dan tiap stasiun (Triatmodjo, 2010).

$$\bar{P} = \frac{A_1 P_1 + A_2 P_2 + A_3 P_3 + \dots + A_n P_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

Dimana :

- \bar{P} = Curah hujan rata-rata kawasan
- P₁, P₂, P₃, ... P_n = Curah hujan pada pos penakar 1, 2, 3, ... n
- A₁, A₂, A₃, ... A_n = Luas daerah di area 1, 2, ... n

3. Pemilihan Agihan

Analisis frekuensi hujan dapat dijelaskan sebagai besarnya peluang atau harapan bahwa besarnya hujan dapat disamai atau dilampaui. Menurut

Triatmodjo (2010), beberapa bentuk fungsi distribusi kontinyu dalam analisis frekuensi untuk hidrologi seperti distribusi normal, log normal, Gumbel dan log Pearson III.

Selanjutnya ditentukan tipe sebaran dengan syarat-syarat sebagai berikut :

Tabel 1 Pedoman Pemilihan Agihan

No	Sebaran	Syarat
1	Distribusi Normal	Cs = 0,00
		Ck = 3
2	Log Normal	Cs = 3 (Cv)
		Cs > 0,00
3	Gumbel	Cs = 1,1396
		Ck = 5,400
4	Bila tidak ada yang memenuhi syarat digunakan sebaran Log Pearson III	

Sumber : Triatmodjo, 2008

Menurut Soewarno (1995) ada dua cara yang dapat dilakukan untuk menguji apakah jenis distribusi yang dipilih sesuai dengan data yang ada, yaitu Chi-Kuadrat dan Smirnov Kolmogrov.

a. Uji Chi Kuadrat

$$X^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dimana :

- X² = Nilai Chi-Kuadrat terhitung
- E_i = Frekuensi (banyak pengamatan) yang diharapkan sesuai dengan pembagian kelas
- O_i = Frekuensi yang terbaca pada kelas yang sama
- G = Jumlah sub kelompok pada satu grup
- k = Jumlah kelas distribusi

b. Uji Smirnov – Kolmogrov

$$\Delta_{max} = [P(x) - P'(x)]$$

Dimana :

- Δ_{max} = Selisih maksimum antara peluang empiris dan teoritis
- P(x) = Peluang empiris
- P'(x) = Peluang teoritis
- Δ_{cr} = Simpangan kritis

4. Kala Ulang Hujan

Pada dasarnya hujan rencana dipilih berdasarkan pada pertimbangan nilai urgensi dan nilai sosial ekonomi daerah yang diamankan. Dalam penelitian ini rencana curah hujan yang digunakan adalah rencana curah hujan kala ulang 2 tahun.

B. Banjir

Banjir adalah keadaan dimana suatu daerah tergenang oleh air dalam jumlah yang besar. Kedatangan banjir dapat diprediksi dengan memperhatikan curah hujan dan aliran air. Namun terkadang banjir dapat datang tiba-tiba akibat dari angin badai atau kebocoran tanggul yang biasa disebut banjir bandang. Banjir dapat dikategorikan berdasarkan mekanisme terjadinya dan berdasarkan posisi dari sumber banjir terhadap daerah yang digenangnya. Berdasarkan mekanisme terjadinya dapat dibedakan menjadi banjir biasa (regular) dan banjir tidak biasa (irregular). Banjir regular terjadi akibat jumlah limpasan yang sangat banyak sehingga melampaui kapasitas dari pembuangan air. Banjir irregular terjadi akibat tsunami, gelombang pasang, luapan air sungai atau keruntuhan dam.

C. Pembobotan Parameter Kerawanan Banjir

Bobot tertinggi diberikan kepada parameter penggunaan lahan dan kemiringan lereng, karena rawan atau tidaknya banjir di suatu daerah sangat ditentukan oleh penggunaan lahan dan kemiringan lereng di daerah tersebut, dimana semakin terbuka lahan tersebut maka potensi banjir akan semakin tinggi serta semakin datar atau rendah suatu wilayah maka potensi banjir akan semakin besar. Disusul dengan parameter kerapatan sungai, dimana semakin dekat jarak wilayah tersebut dengan sungai, maka potensi banjir akan semakin besar. Selanjutnya curah hujan dan jenis tanah, bobot curah hujan dan jenis tanah tidak terlalu tinggi namun cukup berpengaruh dalam masalah banjir, dimana semakin tinggi curah hujannya kemungkinan banjir akan semakin tinggi serta semakin rendah infiltrasi tanah kemungkinan banjir akan semakin tinggi, namun pengaruh besarnya curah hujan terhadap banjir tidak akan berlaku pada daerah-daerah dataran tinggi karena kemungkinannya kecil untuk menimbulkan banjir sehingga bobotnya tidak terlalu tinggi (Kusumo dan Nursari, 2016).

Tabel 2 Nilai Pembobotan

No	Parameter	Bobot
1	Kemiringan Lereng	25
2	Jenis Tanah	15
3	Penggunaan Lahan	25
4	Curah Hujan	15
5	Kerapatan Sungai	20

D. Kelas dan Skoring Parameter Kerawanan Banjir

1. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng dinyatakan dalam derajat atau persen. Dua titik berjarak 100 m yang mempunyai selisih tinggi 10 m membentuk lereng 10%. Kecuraman lereng 100% sama dengan kecuraman lereng 45°. Berikut klasifikasi kemiringan lereng yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3 Kelas dan Skor Kemiringan Lereng

No	Kemiringan (%)	Deskripsi	Skor	Bobot	Total Skor
1	0-8	Datar	5	25	125
2	>8-15	Landai	4		100
3	>15-25	Agak Curam	3		75
4	>25-40	Curam	2		50
5	>40	Sangat Curam	1		25

Sumber: Darmawan dkk, 2017

2. Jenis Tanah

Jenis tanah berkaitan dengan proses infiltrasi perkolasi. Infiltrasi merupakan proses aliran air (umumnya berasal dari curah hujan) masuk ke dalam tanah. Perkolasi merupakan proses kelanjutan aliran air tersebut ke tanah yang lebih dalam. Dengan kata lain, infiltrasi adalah aliran air masuk ke dalam tanah sebagai akibat gaya kapiler (gerakan air ke arah lateral) dan gravitasi (gerakan air ke arah vertikal).

Tabel 4 Kelas dan Skor Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Infiltrasi	Skor	Bobot	Total Skor
1	Aluvial, Planosol, Hidromorf Kelabu, Laterik Air Tanah	Tidak Peka	5	15	75
2	Latosol	Agak Peka	4		60
3	Tanah Hutan Cokelat, Tanah Mediteran, Podsol	Kepekaan Sedang	3		45
4	Andosol, Laterik, Grumosol, Podsol	Peka	2		30
5	Regosol, Litosol, Organosol, Renzia	Sangat Peka	1		15

Sumber: Darmawan dkk, 2017

3. Curah Hujan

Banjir pada dasarnya merupakan suatu rangkaian dari daur hidrologi yang menunjukkan gerakan air di permukaan bumi. Selama berlangsungnya daur hidrologi, yaitu perjalanan air dari permukaan laut ke atmosfer kemudian ke permukaan tanah dan kembali lagi ke laut yang tidak pernah berhenti tersebut, air tersebut akan tertahan (sementara) di sungai, danau, waduk, dan dalam tanah sehingga dapat dimanfaatkan oleh manusia atau makhluk lainnya.

Tabel 5 Kelas dan Skor Curah Hujan

No	Kriteria	Keterangan	Skor	Bobot	Total Skor
1	> 100 mm	Sangat Basah	5	15	75
2	51 – 100 mm	Basah	4		60
3	21 – 50 mm	Cukup Basah	3		45
4	5 – 20 mm	Kering	2		30
5	< 5 mm	Sangat Kering	1		15

Sumber: Darmawan dkk, 2017

4. Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan merupakan wujud nyata dari pengaruh aktivitas manusia terhadap sebagian fisik permukaan bumi. Penggunaan lahan akan mempengaruhi kerawanan banjir suatu daerah, penutupan lahan akan berperan pada besarnya air limpasan hasil dari hujan yang telah melebihi laju infiltrasi. Daerah yang banyak ditumbuhi oleh pepohonan akan sulit sekali mengalirkan air limpasan, hal ini disebabkan besarnya kapasitas serapan air oleh pepohonan dan lambatnya air limpasan mengalir disebabkan tertahan oleh akar dan batang pohon. Lahan yang banyak ditanami oleh vegetasi maka air

hujan akan banyak diinfiltrasi dan lebih banyak waktu yang ditempuh oleh limpasan untuk sampai ke sungai sehingga kemungkinan banjir lebih kecil daripada daerah yang tidak ditanami oleh vegetasi.

Tabel 6 Kelas dan Skor Penggunaan Lahan

No	Kriteria	Keterangan	Skor	Bobot	Total Skor
1	Hutan Lebat	Sangat Baik	1	25	25
2	Hutan Produksi, Perkebunan	Baik	2		50
3	Semak, Padang Rumput	Sedang	3		75
4	Pertanian Lahan Kering, Hortikultura, Tegalan, Ladang	Kurang Baik	4		100
5	Permukiman, Sawah	Sangat Kurang Baik	5		125

Sumber: Darmawan dkk, 2017

5. Kerapatan Sungai

Kerapatan sungai atau kerapatan aliran adalah panjang aliran sungai per kilometer persegi luas DAS. Semakin besar nilai Dd semakin baik sistem pengaliran (drainase) di daerah tersebut. Artinya, semakin besar jumlah air larian total (semakin kecil infiltrasi) dan semakin kecil air tanah yang tersimpan di daerah tersebut.

$$Dd = \sum Ln / A$$

Dd : kerapatan sungai atau kerapatan aliran (km/km²)

Ln : panjang sungai (km)

A : Luas DAS (km²)

Lynsley (1975) disitasi oleh Darmawan, dkk (2017) menyatakan bahwa jika nilai kerapatan aliran lebih kecil dari 1 mile/mile² (0,62 km/km²), DAS akan mengalami penggenangan, sedangkan jika nilai kerapatan aliran lebih besar dari 5 mile/mile² (3,10 km/km²), DAS sering mengalami kekeringan. Dari penjelasan diatas maka didapat tabel kelas dan skor untuk kerapatan sungai sebagai berikut.

Tabel 7 Kelas dan Skor Kerapatan Sungai

No	Kerapatan Sungai (Km/Km ²)	Nilai	Bobot	Total Skor
1	<0,62	5	20	100
2	0,62-1,44	4		80
3	1,44-2,27	3		60
4	2,28-3,10	2		40
5	>3,10	1		20

Sumber : Darmawan dkk, 2017

E. Kelas Interval Kerawanan Banjir

Rumus yang digunakan untuk membuat kelas interval adalah :

$$K_i = \frac{X_t - X_r}{k}$$

Tabel 8 Penjumlahan Skor Tertinggi dan Terendah

No	Variabel	Skor Tertinggi	Skor Terendah
1	Kemiringan Lereng	125	25
2	Jenis Tanah	75	15
3	Curah Hujan	75	15
4	Penutupan Lahan	125	25
5	Kerapatan Sungai	100	20
Jumlah		500	100

Sumber: Darmawan dkk, 2017

Keterangan :

K_i : Kelas interval

X_t : Nilai tertinggi

X_r : Nilai terendah

K : Jumlah kelas yang diinginkan

$$= K_i = \frac{\text{Nilai Tertinggi} - \text{Nilai Terendah}}{\text{Jumlah Kelas}}$$

$$K_i = \frac{500 - 100}{4} = \frac{400}{4} = 100$$

Berikut tabel klasifikasi tingkat kerawanan banjir yang dibuat dengan dibagi menjadi 4 kelas :

Tabel 9 Kelas Kerawanan

No	Kelas Keterangan	Kelas
1	Tidak Rawan	100 – 200
2	Cukup Rawan	>200 – 300
3	Rawan	>300 – 400
4	Sangat Rawan	>400

F. ArcGIS

ArcGIS adalah salah satu *software* yang dikembangkan oleh *ESRI (Environment Science & Research Institute)* yang merupakan kompilasi fungsi-fungsi dari berbagai macam *software GIS* yang berbeda seperti *GIS desktop, server, dan GIS berbasis web. Software* ini mulai dirilis oleh *ESRI* pada tahun 2000. Pada penelitian ini *ArcGIS* digunakan untuk pembuatan peta kerawanan banjir.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Kecamatan Batu Layar, Kabupaten Lombok Barat, Provinsi Nusa Tenggara

Barat. Seperti terlihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 Lokasi Penelitian

2. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data diperoleh secara sekunder yaitu diperoleh secara tidak langsung atau diperoleh dari pihak lain. Pada penelitian ini data sekunder meliputi data hujan Stasiun Gunungsari yang diperoleh dari BWS NT I, data DAS Kecamatan Batu Layar yang diperoleh dari BWS NT I, serta data penggunaan lahan Kecamatan Batu Layar, data kemiringan lereng Kecamatan Batu Layar, dan data jenis tanah Kecamatan Batu Layar yang diperoleh dari instansi/pihak yang terkait yaitu Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan Provinsi NTB. Kemudian data DAS Kecamatan Batu Layar, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah diperoleh dalam bentuk peta yang akan diolah menggunakan *software ArcGIS 10.8* pada penelitian ini.

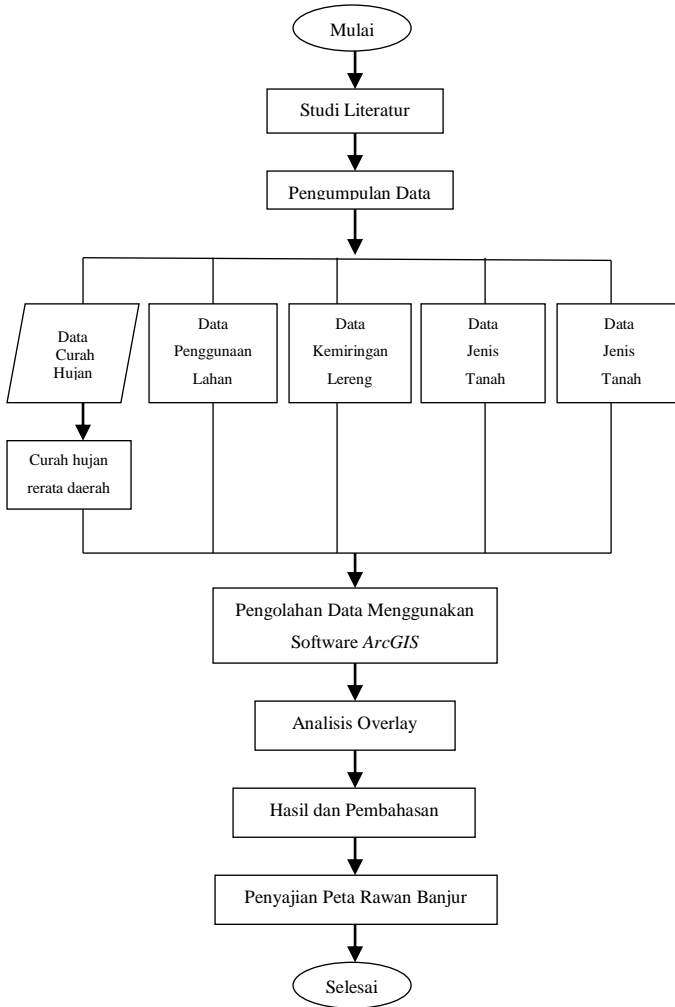
3. Tahapan Penelitian

Untuk penyelesaian studi sehingga maksud dan tujuan yang diharapkan dapat tercapai, maka tahapan penyelesaian dan analisis yang dilakukan sebagai berikut :

1. Perhitungan curah hujan rata-rata daerah dengan metode rerata aritmatik.
2. Pembuatan peta curah hujan Kecamatan Batu Layar menggunakan *ArcGIS 10.8*.
3. Pembuatan peta penggunaan lahan pada Kecamatan Batu Layar menggunakan *ArcGIS 10.8*.
4. Pembuatan peta jenis tanah pada Kecamatan Batu Layar menggunakan *ArcGIS 10.8*.
5. Pembuatan peta kerapatan sungai pada Kecamatan Batu Layar menggunakan *ArcGIS 10.8*.

6. Pembuatan peta tingkat bahaya banjir pada DAS Meninting di Kecamatan Batu Layar dengan menggunakan ArcGIS 10.8.

3. Bagan Alur Penelitian

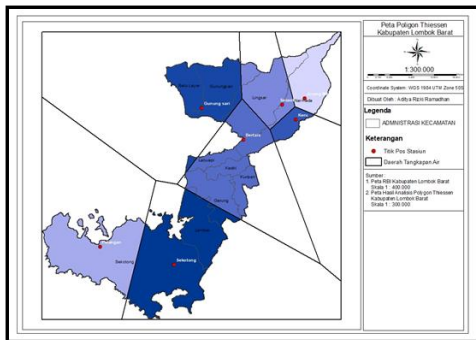


Gambar 2 Bagan Alur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Perhitungan Curah Hujan

1. Data Curah Hujan



Gambar 3 Peta Hasil Poligon Thiessen

Berdasarkan gambar Poligon Thiessen diatas terdapat satu stasiun hujan yang berpengaruh terhadap curah hujan di Kecamatan Batu Layar yaitu stasiun hujan Gunungsari. Data curah hujan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data hujan harian maksimum selama 25 tahun terakhir (tahun 1998 sampai tahun 2022). Data curah hujan tersebut dapat dilihat pada tabel 10 berikut ini.

Tabel 10 Curah Hujan Stasiun Gunungsari

No	Tahun	Hujan Harian Maksimum (mm)
1	1998	82
2	1999	67
3	2000	47
4	2001	69
5	2002	125
6	2003	82
7	2004	78
8	2005	110
9	2006	110
10	2007	105
11	2008	64
12	2009	62
13	2010	104
14	2011	77
15	2012	75
16	2013	84
17	2014	95
18	2015	83
19	2016	123
20	2017	160
21	2018	65
22	2019	85
23	2020	110
24	2021	146
25	2022	127

2. Konsistensi Data Hujan

Untuk menguji ketidakkpangahan antar data dalam stasiun pengamatan curah hujan dengan mendeteksi pergeseran nilai rata-rata (mean) digunakan uji konsistensi data hujan dengan metode RAPS (Rescaled Adjusted Partial Sums). Dengan perhitungan seperti pada tabel 11 berikut ini.

Tabel 11 Uji RAPS Stasiun Gunungsari

No	Tahun	Yi	(Yi - \bar{Y}) ²	Sk*	Dy ²	Sk**	Sk**
1	1998	866,00	449328,90	-670,32	17973,16	-1,40	1,40
2	1999	1317,00	48101,26	-889,64	1924,05	-1,85	1,85
3	2000	823,00	508825,42	-1602,96	20353,02	-3,34	3,34
4	2001	877,00	434702,86	-2262,28	17388,11	-4,71	4,71
5	2002	1656,00	14323,30	-2142,60	572,93	-4,46	4,46
6	2003	1826,00	83914,50	-1852,92	3356,58	-3,86	3,86
7	2004	1540,00	13,54	-1849,24	0,54	-3,85	3,85
8	2005	1616,00	6348,90	-1769,56	253,96	-3,68	3,68
9	2006	1690,00	23617,54	-1615,88	944,70	-3,36	3,36
10	2007	1562,00	659,46	-1590,20	26,38	-3,31	3,31
11	2008	1199,00	113784,78	-1927,52	4551,39	-4,01	4,01
12	2009	1220,00	100058,34	-2243,84	4002,33	-4,67	4,67
13	2010	1904,00	135188,58	-1876,16	5407,54	-3,91	3,91
14	2011	1286,00	62660,10	-2126,48	2506,40	-4,43	4,43
15	2012	1624,00	7687,78	-2038,80	307,51	-4,25	4,25
16	2013	1927,00	152630,86	-1648,12	6105,23	-3,43	3,43
17	2014	1179,00	127677,58	-2005,44	5107,10	-4,18	4,18
18	2015	1237,00	89592,46	-2304,76	3583,70	-4,80	4,80
19	2016	2556,00	1039747,30	-1285,08	41589,89	-2,68	2,68
20	2017	2206,00	448471,30	-615,40	17938,85	-1,28	1,28
21	2018	994,00	294110,98	-1157,72	11764,44	-2,41	2,41
22	2019	949,00	344944,78	-1745,04	13797,79	-3,63	3,63
23	2020	1782,00	60358,66	-1499,36	2414,35	-3,12	3,12
24	2021	2505,00	938340,94	-530,68	37533,64	-1,10	1,10
25	2022	2067,00	281621,26	0,00	11264,85	0,00	0,00
Jumlah		38408,00	5766711,44		230668,46		
Rata - rata		1536,32	230668,46		480,28		
		Sk** maks.					0,00
		Sk** min.					-4,80
		Q = Sk** maks.					4,80
		Sk** min.					0,00
		R = Sk** maks. - Sk** min.					4,80
		Q/n					0,96
		R/n					0,96

3. Analisa Pemilihan Agihan

Pada penelitian ini, analisis frekuensi curah hujan dilakukan dengan distribusi Normal. Setelah didapatkan hasil data curah hujan maksimum tersebut, selanjutnya data perlu diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar seperti pada tabel 12 berikut ini.

Tabel 12 Analisa Distribusi Frekuensi

No	Xi	(Xi - Xr)	(Xi - Xr) ²	(Xi - Xr) ³	(Xi - Xr) ⁴
	mm	mm	mm ²	mm ³	mm ⁴
1	47,00	-46,40	2152,96	-99897,34	4635236,76
2	62,00	-31,40	985,96	-30959,14	972117,12
3	64,00	-29,40	864,36	-25412,18	747118,21
4	65,00	-28,40	806,56	-22906,30	650539,03
5	67,00	-26,40	696,96	-18399,74	485753,24
6	69,00	-24,40	595,36	-14526,78	354453,53
7	75,00	-18,40	338,56	-6229,50	114622,87
8	77,00	-16,40	268,96	-4410,94	72339,48
9	78,00	-15,40	237,16	-3652,26	56244,87
10	82,00	-11,40	129,96	-1481,54	16889,60
11	82,00	-11,40	129,96	-1481,54	16889,60
12	83,00	-10,40	108,16	-1124,86	11698,59
13	84,00	-9,40	88,36	-830,58	7807,49
14	85,00	-8,40	70,56	-592,70	4978,71
15	95,00	1,60	2,56	4,10	6,55
16	104,00	10,60	112,36	1191,02	12624,77
17	105,00	11,60	134,56	1560,90	18106,39
18	110,00	16,60	275,56	4574,30	75933,31
19	110,00	16,60	275,56	4574,30	75933,31
20	110,00	16,60	275,56	4574,30	75933,31
21	123,00	29,60	876,16	25934,34	767656,35
22	125,00	31,60	998,56	31554,50	997122,07
23	127,00	33,60	1128,96	37933,06	1274550,68
24	146,00	52,60	2766,76	145531,58	7654960,90
25	160,00	66,60	4435,56	295408,30	19674192,51
Banyak Data Hujan (n)				25	
		Σ (Xi)		2335,00	
		Rerata (X̄)		93,40	
		Σ (Xi - X̄) ²		18756,00	
		Σ (Xi - X̄) ³		320935,20	
		Σ (Xi - X̄) ⁴		38773709,28	

Penentuan jenis distribusi dilakukan dengan mencocokkan parameter statistik dasar dengan menghitung parameter-parameter diatas, kemudian dibandingkan dengan syarat masing-masing jenis distribusi yang hasilnya dapat dilihat pada tabel 13 berikut ini.

Tabel 13 Persyaratan Jenis Agihan Hujan

No	Type Distribusi	Kriteria	Hasil Hitungan
1	Normal	Cs ≈ 0	Cs ≈ 0.665
		Ck ≈ 3	Ck ≈ 3.267
2	Log Normal	Cs=Cv ³ +3Cv=0.762	Cs = 0.924
		Cv = Cv ⁸ +6Cv ⁶ +15Cv ⁴ +16Cv ² +3 = 4.049	Cv = 4.555
3	Gumbel	Cs = 1.14	Cs = 0.665
		Ck = 5.4	Ck = 3.267
4	Log Person Type III	Kecuali kriteria 1,2,3	
Jenis agihan yang dipilih adalah agihan Normal			

4. Uji Kesesuaian Distribusi Curah Hujan

Pengujian parameter yang digunakan kali ini adalah Uji Chi-Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov.

A. Uji Chi-Kuadrat

1. Penentuan Jumlah Kelas

$$k = 1 + 3,322 \log n$$

$$k = 1 + 3,322 \log 25$$

$$k = 5,644 \approx 6$$

2. Penentuan Kelas Interval

$$Ik =$$

(Nilai curah hujan terbesar - Nilai curah hujan terkecil)

$$Ik = \frac{160,00 - 47,00}{6}$$

$$Ik = 18,833$$

3. Sebaran Analitis (Ei)

$$Ei = \frac{n}{k}$$

$$Ei = \frac{25}{6}$$

$$Ei = 4,167$$

4. Pembagian Interval Kelas

Interval kelas I = Data Terkecil + Ik

$$= 47,00 + 18,833$$

$$= 65,833 \text{ mm}$$

Interval kelas II = Batas Akhir Kelas I + Ik

$$= 65,833 + 18,833$$

$$= 84,667 \text{ mm}$$

Interval kelas III = Batas akhir kelas II + Ik

$$= 84,667 + 18,833$$

$$= 103,500 \text{ mm}$$

Interval kelas IV = Batas Akhir Kelas III + Ik

$$= 103,500 + 18,833$$

$$= 122,333 \text{ mm}$$

Interval Kelas V = Batas Akhir Kelas IV + Ik

$$= 122,333 + 18,833$$

$$= 141,167 \text{ mm}$$

Interval Kelas VI = Batas Akhir Kelas V + Ik

$$= 141,167 + 18,833$$

$$= 160,00 \text{ mm}$$

5. Derajat Kebebasan

$$Dk = k - (P + 1)$$

$$Dk = 6 - (2 + 1)$$

$$Dk = 3$$

Dengan P = banyaknya keterikatan untuk Chi-Kuadrat. Hasil untuk uji Chi-Kuadrat disajikan dalam tabel 14 berikut ini.

Tabel 14 Hasil Uji Chi-Kuadrat

Kelas	Interval	O _i	E _i	(O _i - E _i)	(O _i - E _i) ² /E _i
1	47,00 < X ≤ 65,833	4	4,167	-0,17	0,007
2	65,833 < X ≤ 84,667	9	4,167	4,83	4,605
3	84,667 < X ≤ 103,500	2	4,167	-2,17	1,127
4	103,500 < X ≤ 122,333	5	4,167	0,83	0,167
5	122,333 < X ≤ 141,167	3	4,167	-1,17	0,327
6	141,167 < X ≤ 160,000	2	4,167	-2,17	1,127
Jumlah		25	25		7,359

$\alpha = 5\%$ dan nilai $Dk = 3$:

$$Xh^2 (\text{hitung}) = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$Xh^2 (\text{hitung}) = 7,359$$

Maka, syarat $Xh^2 (\text{hitung}) < Xh^2$ (Tabel deviasi kritis-Lampiran 1)

$7,359 < 7,81$ (**Hipotesis Normal dapat diterima**)

B. Uji Smirnov-Kolmogorov

Pengujian kecocokan Smirnov - Kolmogorov sering juga disebut uji kecocokan (*non parametrik test*), karena pengujiannya tidak menggunakan fungsi distribusi tertentu dan pengujian ini dimaksudkan untuk mencocokkan apakah sebaran yang telah dibuat pada perhitungan sebelumnya benar yaitu berupa garis yang telah dibuat pada kertas distribusi peluang. Adapun hasil perhitungannya disajikan pada tabel 15 berikut ini.

Tabel 15 Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov

No	X _i	P(X _i)	ft = (X _i - X _{rata})/SD	P'(X _i)	ΔP
1	47,00	0,04	-1,66	0,041	0,00
2	62,00	0,08	-1,12	0,13	0,05
3	64,00	0,12	-1,05	0,16	0,04
4	65,00	0,15	-1,02	0,18	0,03
5	67,00	0,19	-0,94	0,19	0,00
6	69,00	0,23	-0,87	0,21	0,02
7	75,00	0,27	-0,66	0,30	0,03
8	77,00	0,31	-0,59	0,31	0,00
9	78,00	0,35	-0,55	0,33	0,02
10	82,00	0,38	-0,41	0,40	0,02
11	82,00	0,42	-0,41	0,41	0,01
12	83,00	0,46	-0,37	0,42	0,04
13	84,00	0,50	-0,34	0,43	0,07
14	85,00	0,54	-0,30	0,44	0,10
15	95,00	0,58	0,06	0,65	0,07
16	104,00	0,62	0,38	0,84	0,22
17	105,00	0,65	0,41	0,85	0,20
18	110,00	0,69	0,59	0,90	0,21
19	110,00	0,73	0,59	0,95	0,22
20	110,00	0,77	0,59	1,02	0,25
21	123,00	0,81	1,06	1,05	0,24
22	125,00	0,85	1,13	1,10	0,25
23	127,00	0,88	1,20	1,11	0,23
24	146,00	0,92	1,88	1,18	0,26
25	160,00	0,96	2,38	1,21	0,25
Nilai maksimum D =					0,26

Dari Tabel diatas Hasil Uji Smirnov-Kolmogorov didapatkan nilai Dmaks = 0,26 dan jumlah n = 25, untuk memperoleh nilai Do dapat diperoleh dari tabel nilai kritis Uji Smirnov-Kolmogorov sebagai berikut.

Tabel 16 Nilai Kritis Uji Smirnov-Kolmogorov

N	α			
	20%	10%	5%	1%
5	0,45	0,51	0,56	0,67
10	0,32	0,37	0,41	0,49
15	0,27	0,30	0,34	0,4
20	0,23	0,26	0,29	0,36
25	0,21	0,24	0,27	0,32
30	0,19	0,22	0,24	0,29
35	0,18	0,2	0,23	0,27
40	0,17	0,19	0,21	0,25
45	0,16	0,18	0,20	0,24
50	0,15	0,17	0,19	0,23
N > 50	1.07 / N	1.22 / N	1.36 / N	1.63 / N

Untuk data (n) = 25, maka didapatkan nilai Do pada tabel 16 dengan $\alpha 5\% = 0,27$. Karena nilai Dmaks < Do = 0,26 < 0,27 maka (**Hipotesis Normal Diterima**).

5. Curah Hujan Rancangan

Hasil perhitungan untuk curah hujan rancangan dengan metode Normal disajikan pada tabel 17 berikut ini.

Tabel 17 Analisis Curah Hujan Rancangan dengan Distribusi Normal

No	Xi (mm)	(Xi - Xrata) (mm)	(Xi - Xrata) ² (mm)
1	47,00	-46,400	2152,960
2	62,00	-31,400	985,960
3	64,00	-29,400	864,360
4	65,00	-28,400	806,560
5	67,00	-26,400	696,960
6	69,00	-24,400	595,360
7	75,00	-18,400	338,560
8	77,00	-16,400	268,960
9	78,00	-15,400	237,160
10	82,00	-11,400	129,960
11	82,00	-11,400	129,960
12	83,00	-10,400	108,160
13	84,00	-9,400	88,360
14	85,00	-8,400	70,560
15	95,00	1,600	2,560
16	104,00	10,600	112,360
17	105,00	11,600	134,560
18	110,00	16,600	275,560
19	110,00	16,600	275,560
20	110,00	16,600	275,560
21	123,00	29,600	876,160
22	125,00	31,600	998,560
23	127,00	33,600	1128,960
24	146,00	52,600	2766,760
25	160,00	66,600	4435,560
Banyak Data Hujan (n)			25
Rerata (X)			93,400
Standar Deviasi			27,955

Tabel 18 Nilai KT

No	Kala Ulang (Tahun)	Nilai KT
1	2	0
2	5	0,84
3	10	1,28
4	25	1,71

Tabel 19 Curah Hujan Rancangan Metode Normal

No	Kala Ulang (Tahun)	Hujan Rancangan (mm)
1	2	93,400
2	5	116,882
3	10	129,182
4	25	141,203

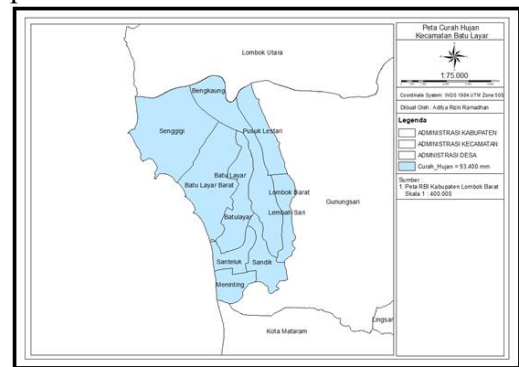
B. Hasil Klasifikasi Curah Hujan

Setelah diketahui tingkat curah hujan di Kecamatan Batu Layar, selanjutnya dilakukan analisis dengan skoring terhadap peta curah hujan di Kecamatan Batu Layar tersebut. Penentuan kelas curah hujan untuk menentukan skoring menggunakan klasifikasi curah hujan menurut Darmawan dkk (2017) dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 20 Nilai Klasifikasi Curah Hujan

No	Curah Hujan (mm)	Deskripsi	Bobot	Skor	Nilai skor
1	93,400	Basah	15	4	60

Berdasarkan Tabel 20 dapat dilihat penentuan kelas dan penentuan skor kondisi curah hujan di Kecamatan Batu Layar berdasarkan klasifikasi curah hujan. Besar curah hujan di wilayah Kecamatan Batu Layar yaitu 93,400 mm/hari. Tingkat curah hujan sebesar 93,400 mm/hari memiliki intensitas yang tinggi mempunyai nilai kelas 4 dengan bobot 15 maka nilai skor curah hujan dengan intensitas tinggi yaitu 60. Peta hasil klasifikasi curah hujan di Kecamatan Batu Layar dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4 Hasil Klasifikasi Curah Hujan

C. Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

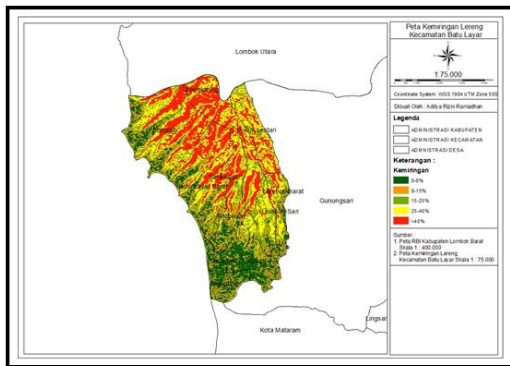
Kondisi kemiringan lereng yang ada di Kecamatan Batu Layar dapat dilihat pada Tabel 21 dibawah ini.

Tabel 21 Nilai Klasifikasi Kemiringan Lereng

No	Kemiringan(%)	Deskripsi	Luas (Ha)	Bobot	Skor	Nilai Skor
1	0-8	Datar	784	25	5	125
2	>8-15	Landai	619	25	4	100
3	>15-25	Agak Curam	648	25	3	75
4	>25-40	Curam	1087	25	2	50
5	>40	Sangat Curam	1130	25	1	25

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan di Kecamatan Batu Layar, terdapat lima klasifikasi kemiringan lereng, yaitu datar, landai, agak curam, curam, dan sangat curam. Untuk kelas kemiringan lereng datar yaitu kemiringan lereng 0-8% mempunyai luas 784 Ha, kemiringan lereng landai yaitu kemiringan lereng 8-15% mempunyai luas 619 Ha, kemiringan lereng agak curam yaitu kemiringan lereng 15-25% mempunyai

luas 648 Ha, kemiringan lereng curam yaitu kemiringan lereng 25-40% mempunyai luas 1087 Ha, dan kemiringan lereng sangat curam yaitu kemiringan lereng >40% mempunyai luas 1130 Ha. Berdasarkan hasil klasifikasi kemiringan lereng di Kecamatan Batu Layar dapat dilihat dalam peta pada Gambar 5 dibawah ini.



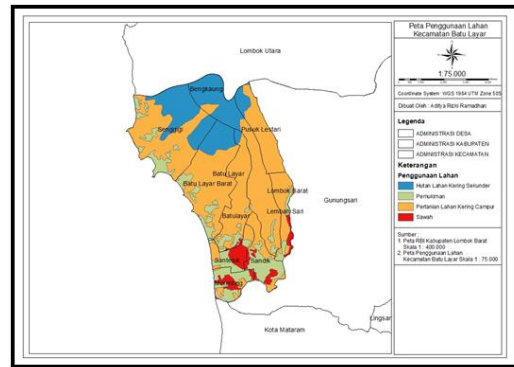
Gambar 5 Hasil Klasifikasi Kemiringan Lereng

D. Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan
Kondisi penggunaan lahan di Kecamatan Batu Layar dapat dilihat pada Tabel 22 berikut ini.

Tabel 22 Nilai Klasifikasi Penggunaan Lahan

No	Jenis Penggunaan Lahan	Deskripsi	Luas (Ha)	Bobot	Skor	Nilai Skor
1	Pemukiman	Sangat Kurang Baik	629	25	5	125
2	Sawah	Sangat Kurang Baik	189	25	5	125
3	Pertanian Lahan Kering Campur	Kurang Baik	2569	25	4	100
4	Hutan Lahan Kering Sekunder	Baik	881	25	2	50

Berdasarkan Tabel 22 dapat dilihat jenis-jenis penggunaan lahan yang ada di Kecamatan Batu Layar. Jenis penggunaan lahan di Kecamatan Batu Layar terdapat 4 jenis. Penggunaan lahan pemukiman yaitu penggunaan lahan yang memiliki luas sebesar 629 Ha. Penggunaan lahan sawah di Kecamatan Batu Layar mempunyai luas sebesar 189 Ha. Penggunaan lahan pertanian lahan kering campur memiliki luas sebesar 2569 Ha. Luas penggunaan lahan berupa hutan lahan kering sekunder yaitu sebesar 881 Ha. Berdasarkan hasil klasifikasi penggunaan lahan di Kecamatan Batu Layar dapat dilihat pada peta Gambar 6.



Gambar 6 Hasil Klasifikasi Penggunaan Lahan

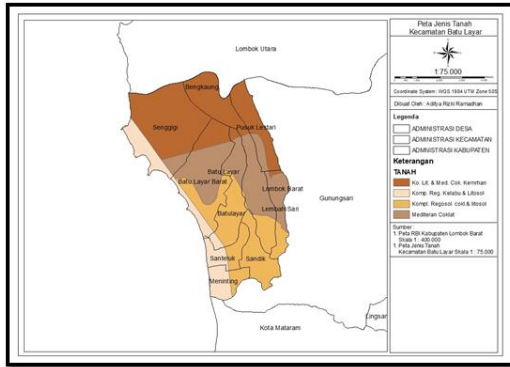
E. Hasil Klasifikasi Jenis Tanah

Berdasarkan data jenis tanah maka dapat dilihat klasifikasi dan pembobotan parameter jenis tanah di Kecamatan Batu Layar pada Tabel 23.

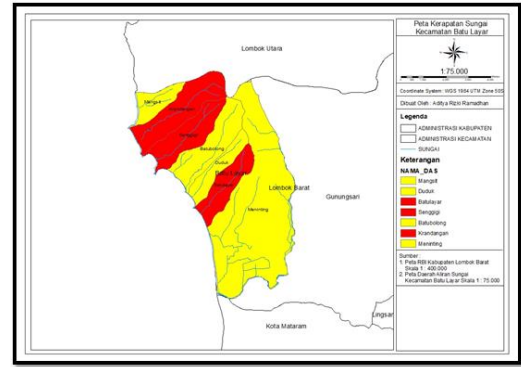
Tabel 23 Nilai Klasifikasi Jenis Tanah

No	Jenis Tanah	Infiltrasi	Luas (Ha)	Bobot	Skor	Nilai Skor
1	Mediteran Cokelat	Kepekaan Sedang	1082	15	3	45
2	Kompleks Litosol dan Mediteran cokelat Kemerahan	Kepekaan Sedang	1563	15	3	45
3	Kompleks Regosol Kelabu dan Litosol	Sangat Peka	501	15	1	15
4	Kompleks Regosol Cokelat dan Litosol	Sangat Peka	1122	15	1	15

Penentuan klasifikasi dan pembobotan pada Tabel 23 diperoleh berdasarkan teori klasifikasi jenis tanah menurut Darmawan dkk (2017). Dapat dilihat berdasarkan jenis tanah di Kecamatan Batu Layar terbagi menjadi 4. Jenis tanah mediteran cokelat di Kecamatan Batu Layar mempunyai luas 1082 Ha, jenis tanah kompleks litosol dan mediteran cokelat kemerahan yang ada di Kecamatan Batu Layar mempunyai luas sebesar 1563 Ha, jenis tanah kompleks regosol kelabu dan litosol yang ada di Kecamatan Batu Layar mempunyai luas 501 Ha, dan jenis tanah kompleks regosol cokelat dan litosol mempunyai luas 1122 Ha. Peta hasil klasifikasi parameter jenis tanah di Kecamatan Batu Layar dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai berikut.



Gambar 7 Hasil Klasifikasi Jenis Tanah



Gambar 8 Hasil Klasifikasi Kerapatan Sungai

F. Hasil Klasifikasi Kerapatan Sungai

Kondisi kerapatan sungai yang ada di Kecamatan Batu Layar dapat dilihat pada Tabel 24.

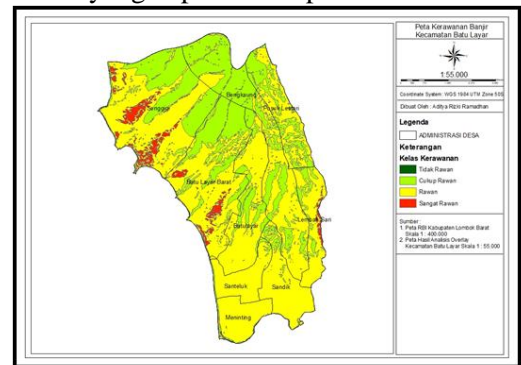
Tabel 24 Nilai Klasifikasi Kerapatan Sungai

No	Nama DAS	Panjang Sungai (km)	Luas DAS (km ²)	Kerapatan Sungai (km/km ²)	Bobot	Skor	Nilai Skor
1	Mangsit	3,129	2,155	1,451	20	3	60
2	Duduk	3,606	2,386	1,511	20	3	60
3	Batulayar	3,660	3,286	1,114	20	4	80
4	Senggigi	5,200	4,168	1,248	20	4	80
5	Batubolong	6,958	4,796	1,451	20	3	60
6	Krandangan	5,972	5,398	1,106	20	4	80
7	Meninting	40,488	20,491	1,976	20	3	60

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan di Kecamatan Batu Layar, terdapat tujuh Daerah Aliran Sungai (DAS), yaitu DAS Mangsit, Duduk, Batulayar, Senggigi, Batubolong, Krandangan, dan Meninting. Dilihat dari nilai kerapatan sungai yang didapatkan dari setiap DAS yang ada di Kecamatan Batu Layar, terdapat tiga DAS yang memiliki daerah cukup berpotensi banjir yaitu DAS Batulayar, Senggigi, dan Krandangan karena memiliki kerapatan sungai yang kurang dari 1,44 km/km². Peta hasil klasifikasi parameter kerapatan sungai di Kecamatan Batu Layar dapat dilihat pada Gambar 8.

G. Hasil Analisis Overlay Kerawanan Banjir

Berdasarkan hasil analisis overlay dari kelima kelas parameter yaitu kelas curah hujan, kerapatan sungai, penggunaan lahan, kemiringan lereng, dan jenis tanah dalam menentukan tingkat kerawanan banjir Kecamatan Batu Layar, dihasilkan peta tingkat kerawanan banjir yang terbagi menjadi 4 kelas tingkatan kerawanan banjir yaitu kelas tidak rawan, kelas cukup rawan, kelas rawan, dan kelas sangat rawan yang dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Peta Kerawanan Banjir Kecamatan Batu Layar

Gambar 9 menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah Kecamatan Batu Layar tergolong dalam kelas rawan bencana banjir (didominasi warna kuning) tersebar di setiap desa Kecamatan Batu Layar. Luas kelas tidak rawan banjir yaitu 12 Ha dengan persentase 0,28% dari total luas wilayah Kecamatan Batu Layar sebesar 4268 Ha, luas kelas cukup rawan terjadinya banjir yaitu 1418 Ha dengan persentase 33,23%, luas kelas rawan terjadinya banjir yaitu 2707 Ha dengan persentase 63,42%, dan luas kelas sangat rawan

rawan terjadinya banjir yaitu 131 Ha dengan persentase 3,07% dari total luas wilayah Kecamatan Batu Layar sebesar 4268 Ha yang dapat dilihat pada Tabel 25 dibawah ini.

Tabel 25 Luas Daerah Rawan Banjir Kecamatan Batu Layar

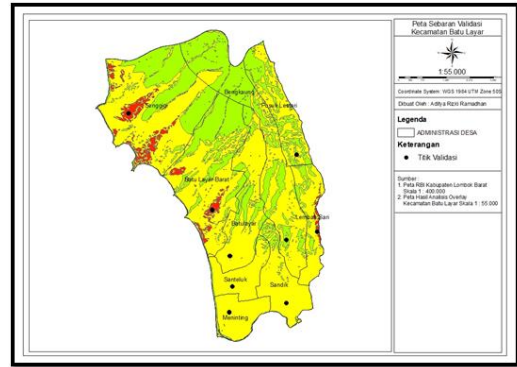
No	Kawasan	Luas (Ha)	Luas (%)
1	Tidak Rawan	12	0,28
2	Cukup Rawan	1418	33,23
3	Rawan	2707	63,42
4	Sangat Rawan	131	3,07
Luas Wilayah Kecamatan Batu Layar		4268	100

H. Validasi

Validasi dilakukan pada penelitian ini yaitu membandingkan peta hasil analisis kerawanan banjir dengan data kejadian banjir dari tahun 2021-2022 dari Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Nusa Tenggara Barat. Dari data kejadian bencana banjir yang pernah terjadi didapatkan hasil rekapitulasi riwayat kejadian bencana banjir pada Tabel 26 dan titik koordinat kejadian banjir pada gambar 10 sebagai berikut.

Tabel 26 Rekapitulasi Riwayat Kejadian Banjir

No	Kelurahan atau Desa	Tahun Kejadian	Jumlah Korban Terdampak
1	Batulayar Barat	2021	1029 jiwa
2	Batulayar	2021	2585 jiwa
3	Senteluk	2021	1.339 jiwa
4	Meninting	2021	2575 jiwa
5	Bengkaung	2021	93 jiwa
6	Lembah Sari	2021	279 jiwa
7	Sandik	2021	3537 jiwa
8	Pusuk Lestari	2021	145 jiwa
9	Senggigi	2022	60 jiwa



Gambar 10 Peta Sebaran Validasi

Hasil validasi dilakukan dengan membandingkan 9 data kejadian banjir yang pernah terjadi. Dari 9 data validasi menunjukkan bahwa kejadian-kejadian banjir yang pernah terjadi sesuai dengan peta tingkat kerawanan banjir, dimana kejadian-kejadian banjir yang pernah terjadi pada data tersebut merupakan suatu wilayah banjir. Dengan demikian tingkat kevalidan pada penelitian ini sudah cukup akurat.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada BAB IV, maka didapatkan kesimpulan mengenai tingkat bahaya banjir di Kecamatan Batu Layar. Tingkat bahaya banjir di Kecamatan Batu Layar yang dibagi menjadi 4 kelas, yaitu kelas kerawanan banjir tidak rawan, cukup rawan, rawan, dan sangat rawan. Wilayah banjir dengan kondisi tingkat kerawanan banjir yang tidak rawan mempunyai luasan 12 Ha. Luasan banjir dengan kondisi tingkat kerawanan banjir yang cukup rawan mencapai 1418 Ha. Wilayah banjir dengan kondisi tingkat kerawanan yang rawan mempunyai luasan yang terbesar yaitu 2707 Ha, dan kondisi tingkat kerawanan banjir yang sangat rawan mempunyai luasan sebesar 131 Ha.

Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan dari penelitian ini, didapatkan beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan menganalisis tingkat bahaya banjir pada suatu daerah, antara lain :

1. Menyamakan sistem proyeksi koordinat yang digunakan sebelum memulai proses pelaksanaan analisa dalam penelitian ini.
2. Menggunakan semua parameter kerawanan banjir yang terbaru dan memiliki keakuratan yang baik sehingga memberikan hasil yang lebih baik.
3. Setelah mendapatkan peta yang dihasilkan melalui proses overlay atau pengolahan data spasial hendaknya dilakukan pengecekan langsung ke lapangan untuk menguji keakuratan dari peta tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amwalani, T.R. 2022. Analisis Laju Sedimentasi Waduk Batujai dengan Perbandingan Metode Berdasarkan Nilai Sediment Delivery Ratio (SDR). *Skripsi*. Mataram. Universitas Mataram.
- Arif, D. A., Mardiatno, D., & Giyarsih, S. R. (2017). Kerentanan Masyarakat Perkotaan Terhadap Bahaya Banjir Di Kelurahan Legok Kecamatan Telanipura Kota Jambi. *Majalah Geografi Indonesia*, 31(1), 1-11.
- Arif, M. (2016). Kajian Tingkat Bahaya Banjir di DAS Timbalun Kecamatan Bungus Teluk Kabung Kota Padang. *Jurnal Kepemimpinan dan Pengurusan Sekolah*, 1(1).
- Arifin, Y. I., & Kasim, M. (2012). Penentuan Zonasi Daerah Tingkat Kerawanan Banjir di Kota Gorontalo Propinsi Gorontalo untuk Mitigasi Bencana. *Jurnal Sainstek*, 6(06).
- Arsyad S., 1989. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press: Bogor. Draf RTRW 2014-2034, Penetapan Sempadan Sungai Kota Manado Tahun 2014-2034, Draf Rencana Tata Ruang Wilayah, Manado.
- Bnpb. 2021. *Kejadian Bencana Alam Indonesia Capai 3.058 Sepanjang 2021*. Databoks.katadata.co.id, Retrieved From <https://databoks.katadata.co.id/da-tapublish/2021/12/29/bnpb-kejadian-bencana-alam-indonesia-capai-3058-sepanjang-2021>
- Bpbd Nusa Tenggara Barat. 2021. *Kaleidoskop Bencana Provinsi Nusa Tenggara Barat Periode 1 Januari – 31 Desember*. Retrieved From <https://bpbd.ntbprov.go.id/detailpost/kaleidoskop-bencana-provinsi-nusa-tenggara-barat-periode-1-januari-31-desember-tahun-2021#:~:text=Sepanjang%202021%20BPBD%20Provinsi%20NTB,9%20Kekeringan%20di%20Kabupaten%20FKota>
- Darmawan, K., Hani'ah & 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.
- Handoyo, (2022, 13 Januari), Banjir Menerjang Kabupaten Lombok Barat, Provinsi NTB, Regional.kontan.co.id, Retrieved From <https://regional.kontan.co.id/news/banjir-menerjang-kabupaten-lombok-barat-provinsi-ntb>
- Harjadi, P., Mezak, A.R., dkk. 2007. *Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia*. Jakarta: Direktorat Mitigasi.
- Haryadi, Yudi. 2016. *Analisis Tingkat Kerawanan Kawasan Bencana Banjir Berbasis GIS di Kecamatan Payung Sekaki Kota Pekanbaru* [Tugas Akhir]. Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota. Universitas Islam Riau
- Kusumo, P., & Nursari, E. (2016). Zonasi tingkat kerawanan banjir dengan sistem informasi geografis pada DAS Cidurian Kab. Serang, Banten. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 1(1).

- Lashari, Rini, K., dan Prakasa, F., (2017). Analisa Distribusi Curah Hujan di Area Merapi Menggunakan Metode Aritmatika Dan Poligon. *Jurnal Teknik Sipil & Perencanaan* 19 (1) (2017) hal 39 – 48.
- Lillesand, dan Kiefer. 1993. *Penginderaan jauh dan Interpretasi Citra*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Margini, N. F., Nusantara, D. A. D., & Ansori, M. B. (2017). Analisa Hidrograf Satuan Sintetik Nakayasu Dan ITB Pada Sub DAS Konto, Jawa Timur. *Jurnal Hidroteknik*, 2(1), 41-46.
- Nduru, B. 2015. *Pengertian Daerah Aliran Sungai (DAS)*. Elang.or.id, <https://elang.or.id/blog/pengertian-daerah-aliran-sungai-das/>
- Niode, D. F., Rindengan, Y. D., & Karouw, S. D. (2016). Geographical Information System (GIS) untuk Mitigasi Bencana Alam Banjir di Kota Manado. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, 5(2), 14-20.
- Pratomo, A. J. (2008). *Analisis Kerentanan Banjir di Daerah Aliran Sungai Sengkarang Kabupaten Pekalongan Provinsi Jawa Tengah dengan Bantuan Sistem Informasi Geografis* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Ricko, Trinanda. 2021. *Studi Pemetaan Daerah Rawan Banjir Dengan Metode Skoring dan Pembobotan di Kelurahan Besar dan Kelurahan Tangkahan, Medan Labuhan*. *Skripsi*. Sumatera Utara. Universitas Muhammadiyah.
- Sobatnu, F., Irawan, F. A., & Salim, A. (2017). Identifikasi Dan Pemetaan Morfometri Daerah Aliran Sungai Martapura Menggunakan Teknologi GIS. *Jurnal Gradasi Sipil*, 1(2), 45-52.
- Soemarto, C. D. (1987). *Hidrologi teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno, S. (1995). *Hidrologi: Aplikasi Metode Statistik untuk Analisis Data*. Nova Bandung.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang Berkelanjutan*. Andi.
- Triatmodjo, B. (2008). *Hidrologi Terapan* (1st ed.). Beta Offset Yogyakarta.
- Triatmodjo, B. (2010). *Hidrologi Terapan* (2nd ed.). Beta Offset.