

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak dilanda bencana. Mulai dari Tahun 2011 sampai dengan Tahun 2016 bencana terbesar yang terjadi secara berturut-turut adalah sebagai berikut: banjir (32%), puting beliung (30%), tanah longsor (23%), kekeringan (5%), kebakaran hutan dan lahan (3%), banjir dan tanah longsor (2%), gelombang pasang/abrasi (1,2%), gempa bumi (0,8%), letusan gunung api (0,4%), dan gempabumi dan tsunami (0,01%) (Saptadi dan Djamil, 2018). Oleh karena itu, orang-orang yang tinggal di daerah yang rawan banjir (bantaran sungai, dataran banjir, pantai, dan lain-lain) atau yang sering mengalami banjir biasanya sudah siap menghadapi banjir. Ini terutama berlaku bagi mereka yang tinggal dekat dengan sumber air, terutama sungai. Banjir adalah bencana alam yang terjadi selama musim hujan dan dapat terjadi di wilayah terutama sungai yang landai. Selain itu, peningkatan air di atas rata-rata dapat disebabkan oleh perubahan suhu, tanggul yang rusak, obstruksi aliran air di tempat lain, dan hujan deras. Banjir dapat merusak kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. (Wardhono *et al.*, 2013).

Di Indonesia, banjir seringkali disebabkan oleh intensitas hujan yang tinggi yang melebihi kapasitas penampungan sungai dan sistem drainase. Selain itu, penebangan hutan secara liar dan pengelolaan lingkungan yang kurang baik memperparah risiko banjir. Pembangunan permukiman di daerah aliran sungai tanpa memperhatikan aspek lingkungan juga berkontribusi terhadap peningkatan frekuensi banjir (Puspita, 2022) Khusus di Kabupaten Jeneponto, banjir sering terjadi akibat hujan dengan intensitas tinggi yang menyebabkan sungai meluap dan menggenangi permukiman warga. Misalnya, pada 12 Juni 2020, hujan deras menyebabkan banjir bandang di Desa Rumbia, Kecamatan Rumbia, yang mengakibatkan kerusakan rumah warga dan korban jiwa (Ahmad *et al.*, 2022). Selama periode 2019-2023, banjir di Jeneponto umumnya disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, meluapnya sungai, dan infrastruktur pengendalian banjir yang belum memadai. Dampak dari banjir ini meliputi kerusakan rumah, infrastruktur, lahan pertanian, serta korban jiwa dan luka-luka.

DAS Kelara secara geografi terletak antara 05°32'71"-05°70'06" Lintang Selatan dan 119°72'96"-119°89'07" Bujur Timur. DAS Kelara memiliki luas sekitar 39.112 ha yang mencakup dua kabupaten yakni Kabupaten Gowa (Kecamatan Bontolempangan, Bungaya, Tompobulu dan Biringbulu) dan Kabupaten Jeneponto (Kecamatan Rumbia, Kelara, Turatea dan Binamu). Hulu DAS Kelara terletak di Kabupaten Gowa sedangkan hilir DAS Kelara terletak di Kabupaten Jeneponto. Pada daerah hilir curah hujan tahunan rata-rata 1.056 mm/tahun, pada daerah tengah curah hujan rata-rata 1.822 mm/tahun sedangkan pada daerah hulu curah hujan rata-rata 2.952 mm/tahun (Hasnawir dan Nurhaedah, 2012). Pemilihan lokasi DAS Kelara sebagai lokasi penelitian ini karena pada beberapa tahun terakhir sering terjadi banjir bandang pada DAS Kelara didapatkan dari data Ahmad *et al.*, (2022) yang dipicu oleh perubahan tutupan lahan hutan menjadi perkebunan, dan curah hujan yang ekstrim. Penelitian ini akan membantu dalam melihat tingkat kerawanan banjir pada

DAS Kelara sehingga dapat meminimalisir terjadinya banjir.

Menganalisis tingkat kerawanan banjir di DAS Kelara dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu teknik SIG yaitu metode frekuensi rasio, metode ini merupakan salah satu metode kuantitatif yang didasarkan pada hubungan lokasi terjadinya banjir dengan faktor yang mempengaruhi banjir tersebut. Metode frekuensi rasio (FR) relevan digunakan dalam penelitian ini karena mengumpulkan data dari berbagai entitas (curah hujan, jarak dari sungai, kemiringan lereng, elevasi, litologi, kerapatan sungai, penutupan lahan dan tekstur tanah) dalam struktur hubungan yang membentuk pengaruh terbesar terhadap banjir. Selain itu digunakan kurva *Receiver Operating Characteristics* (ROC) dalam menguji keakuratan analisis kesuksesan dan prediksi model kerawanan banjir. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kerawanan banjir di DAS Kelara dengan melihat faktor-faktor yang paling berpengaruh terhadap kejadian banjir dan mengetahui tingkat kerawanan banjir di DAS Kelara dengan menggunakan metode frekuensi rasio.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Berdasarkan uraian diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu :

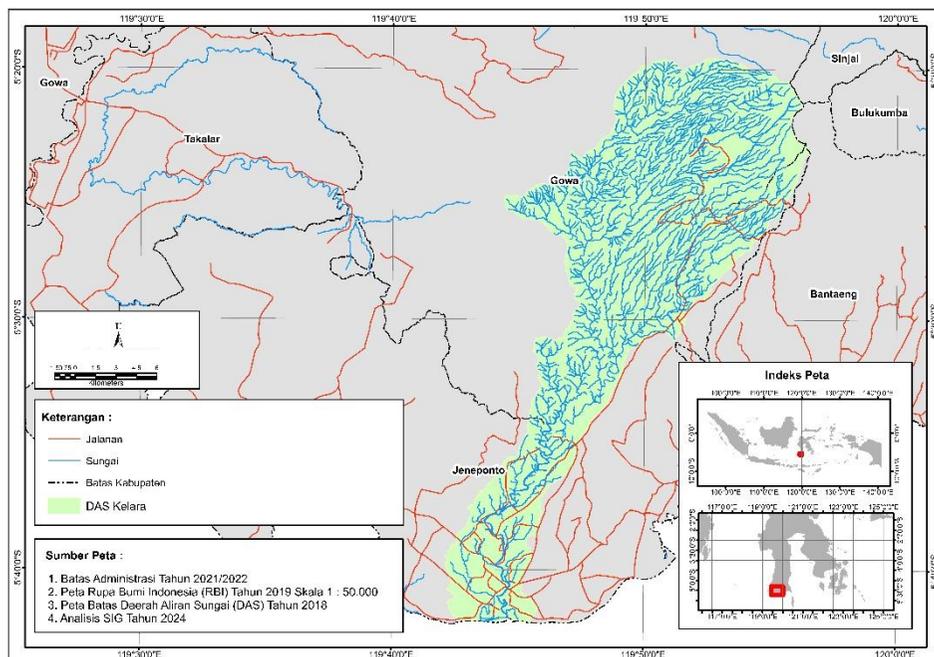
1. Mengidentifikasi kejadian banjir periode 2019 sampai dengan 2023 di DAS Kelara.
2. Menganalisis faktor yang paling berpengaruh terhadap terjadinya banjir di DAS Kelara.
3. Membuat peta kerawanan banjir di DAS Kelara.

Hasil dari penelitian ini diharapkan sebagai sumber informasi bagi instansi terkait dalam upaya melakukan tindakan-tindakan respon tanggap bencana banjir dan dapat menjadi langkah awal dalam meminimalisir terjadinya perluasan kejadian banjir di DAS Kelara.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilaksanakan selama 9 bulan yaitu Bulan April hingga pada bulan Januari Tahun 2025. Lokasi penelitian terletak di DAS Kelara yang secara administratif terletak di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan. Pengolahan dan analisis data dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Adapun peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1. Peta lokasi penelitian**

### 2.2. Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan pada penelitian terkait analisis kerawanan banjir di DAS Kelara dimuat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Alat yang digunakan dalam proses penelitian**

No	Alat	Jenis/Tipe	Kegunaan
1	Perangkat lunak GIS	<i>ArcGIS</i> desktop	Menganalisis spasial dan pemodelan
		<i>Sentinel Application Platform</i> (SNAP)	Menganalisis Citra <i>Sentinel-1</i> SAR, untuk inventarisasi kejadian banjir

Lanjutan Tabel 1. Alat yang digunakan dalam proses penelitian

No	Alat	Jenis/Tipe	Kegunaan
2	Perangkat lunak statistik	<i>Statistical Package for Social Sciences (SPSS)</i> <i>Microsoft Office</i>	Menganalisis statistik uji akurasi ROC ( <i>Receiver Operation Characteristic</i> ) Analisis statistik frekuensi rasio
3	<i>Personal computer (PC)/laptop</i>	-	Mengelola data (analisis dan pemodelan)
4	Kamera	-	mendokumentasi penelitian
5	Alat tulis menulis	-	Catatan perjalanan penelitian (teknis dan non teknis)

Bahan yang digunakan pada penelitian terkait analisis kerawanan banjir di DAS Kelara dimuat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Bahan penelitian yang diperlukan dalam penelitian analisis kerawanan banjir**

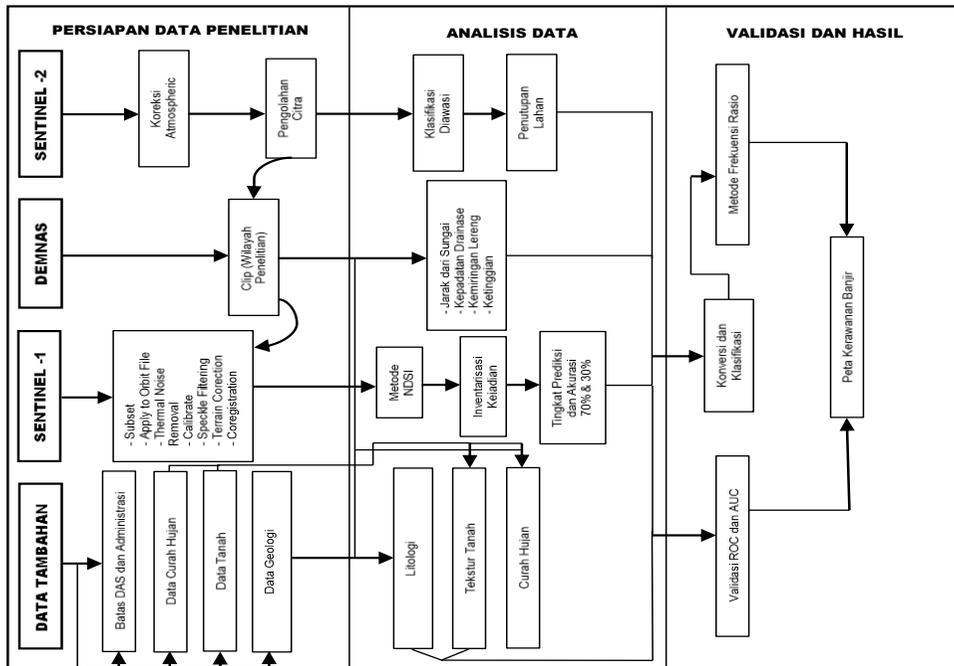
No	Bahan	Sumber	Tipe/Skala	Kegunaan
1	Citra <i>Sentinel-1A</i> SAR Tahun 2019-2023	ESA ( <i>European Space Agency</i> ) <a href="http://scihub.copernicus.eu/">http://scihub.copernicus.eu/</a>	Citra Sentinel-1 SAR, Tipe Level 1 GRD ( <i>Ground Range Detected</i> ) Polarisasi VV+VH, <i>Interferometric Wide-Swath Mode (IW)</i> ), <i>Descending</i> , Tahun 2019 hingga 2023	Inventarisasi kejadian banjir
2	Citra <i>Sentinel-2</i> L2A	ESA ( <i>European Space Agency</i> ) <a href="http://scihub.copernicus.eu/">http://scihub.copernicus.eu/</a>	Resolusi 10 Meter, Tahun 2023	Analisis tutupan lahan
3	Citra DEMNAS ( <i>Digital Elevation Model</i> Nasional)	INAGEOPOR TAL ( <a href="http://tanahair.indonesia.go.id">tanahair.indonesia.go.id</a> )	Resolusi spasial 0,27 - <i>arcsecond</i> , 8 m * 8 m	Data pembangun faktor jarak dari sungai, elevasi, kelerengan, dan kerapatan sungai

Lanjutan Tabel 2. Bahan penelitian yang diperlukan dalam penelitian analisis kerawanan banjir

No	Bahan	Sumber	Tipe/Skala	Kegunaan
4	Data spasial curah hujan PERSIANN CCS dari Satelit CHRS	<a href="https://chrdata.eng.uci.edu/">https://chrdata.eng.uci.edu/</a>	Resolusi 0.5° x 0.5°	Data pembangun faktor curah hujan
5	Peta Jenis Tanah	Landsystem Soil RePPPProT ( <i>Regional Physical for Transmigration</i> ) Tahun 1984	1 : 250.000	Data pembangun faktor tekstur tanah

### 2.3. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk menganalisis kerawanan banjir dengan menggunakan frekuensi rasio (FR) adalah data kejadian banjir dan faktor penyebab banjir yang dimana data tersebut diolah menggunakan perangkat lunak ArcGIS. Data tersebut ialah data yang penting dalam penelitian ini untuk menghasilkan peta kerawanan banjir dan dapat juga diketahui faktor yang paling mempengaruhi terjadinya banjir di DAS Kelara dan untuk analisis dan perhitungan dilakukan di *software* Microsoft Office, SPSS, SNAP dan ArcGIS. Dalam penelitian ini terdapat tiga tahapan utama yaitu persiapan data, analisis data, validasi dan hasil penelitian yang termuat dalam bagan alur penelitian ini dalam Gambar 2.



Gambar 2. Bagan alur penelitian

### 2.3.1. Inventarisasi Kejadian Banjir

Memperkirakan kerawanan banjir peristiwa di suatu lokasi, catatan peristiwa banjir sebelumnya di daerah itu harus tersedia. Menurut Manandhar, (2010) untuk menganalisis terjadinya banjir historis peristiwa untuk memperkirakan banjir di masa depan. Catatan tanggal peristiwa banjir pada penelitian ini menggunakan data 5 Tahun terakhir yaitu Tahun 2019 hingga Tahun 2023 karena dalam jangka 5 tahun terakhir efektif dilakukan pada metode frekuensi rasio. Data kejadian banjir yang diamati bersumber dari berita yang dan survei lapangan (*ground check*). Sedangkan untuk mendapatkan data inventarisasi banjir dalam penelitian ini menggunakan Sentinel-1A SAR yang diperoleh dari ESA (*European Space Agency*) yang dapat di unduh di laman situs <http://scihub.copernicus.eu/>.

#### **Pengolahan Citra Sentinel-1**

Pengolahan data yang dilakukan pada penelitian ini menjelaskan proses pengolahan data untuk menghasilkan informasi sebaran banjir. Proses pengolahan ini dilakukan pada perangkat lunak (*Software*) SNAP.

##### a. *Subset*

Subset digunakan untuk memotong Citra Sentinel-1, yang dimana proses pemotongan citra ini dilakukan dengan memilih area sesuai dengan area penelitian.

b. *Apply Orbit File*

Fungsi perintah *Apply Orbit File* menerapkan orbit yang tepat tersedia pada Software SNAP memungkinkan mengunduh otomatis dan update dari vektor status orbit untuk setiap adegan SAR di metadata produk dan memberikan informasi posisi dan kecepatan informasi satelit yang akurat (Filipponi, 2019).

c. *Thermal Noise Removal*

Produk Sentinel-1 level-1 menyediakan tabel *look-up noise* (LUT), untuk setiap set data pengukuran, yang disediakan dalam daya linier yang digunakan untuk mendapatkan *noise* produk yang dikalibrasi sesuai dengan data GRID (Filipponi, 2019).

d. *Calibrate*

Agar mendapatkan data yang baik, data SAR perlu dilakukan proses kalibrasi. Kalibrasi yaitu prosedur yang digunakan untuk koreksi radiometrik citra Sentinel-1, dengan mengkoreksi nilai-nilai pixel yang benar – benar mewakili penghamburan balik radar dari permukaan yang dipantulkan (Putro *et al.*, 2020).

e. *Speckle Filtering*

Informasi data SAR masih memiliki gangguan, yaitu speckle atau yang biasa dianggap sebagai noise. Gangguan tersebut biasanya berupa bercak - bercak hitam putih, hal ini disebabkan oleh gangguan gelombang yang dipantulkan dari banyaknya sebaran elemen. Speckle Filtering adalah proses untuk meningkatkan kualitas gambar dengan cara menghilangkan speckle (Putro *et al.*, 2020).

f. *Terrain Correction*

Koreksi geometrik range doppler terrain mengimplementasikan metode orthorektifikasi ini untuk geocoding SAR dari geometri radar sehingga didapatkan hasil yang bisa diproyeksikan. Geocoding mengubah gambar dari slant range atau ground range geometry menjadi sistem koordinat peta. Geocoding Terrain melibatkan penggunaan digital elevation model (DEM) untuk mengoreksi efek geometri SAR bawaan seperti foreshortening, layover, dan shadow (Veci, 2019).

g. *Coregistration*

Proses ini, citra sebelum banjir dan setelah banjir harus digabung menjadi satu.

### **Identifikasi Sebaran Banjir**

Setelah proses pengolahan citra sentinel-1 untuk mengidentifikasi sebaran banjir selanjutnya digunakan rumus *Normalized Difference Sigma Index* (NDSI) (Manalili, 2018). Rumus ini menggunakan data sebelum banjir (master) dan sesudah banjir (slave).

$$\text{NDSI} = \frac{\sigma_0^m - \sigma_0^s}{\sigma_0^m + \sigma_0^s}$$

$\sigma$  0 merupakan *sigma nought*, m merupakan master dan s merupakan *slaves*. Setelah itu rumus tersebut diaplikasikan menggunakan *software* SNAP dengan *toolbox band maths*. Setelah proses tersebut selesai selanjutnya pengelolaan data banjir di lanjutkan di *software* ArcGIS untuk dilakukan proses *vektorisasi* dan *generalisasi* untuk mendapatkan data sebaran banjir.

### 2.3.2. Faktor Penyebab Banjir

Penting untuk memilih faktor yang efektif dalam memetakan kerawanan banjir berdasarkan disetiap daerah penelitian. Hal ini sering dilihat sebagai tantangan yang rumit untuk memilih faktor yang berpengaruh dalam membuat peta kerawanan banjir karena setiap daerah masing – masing berbeda karakteristiknya. Oleh karena itu dalam proses pemilihan faktor penyebab banjir didasarkan pada studi literatur, ketersediaan data dan kondisi tempat penelitian. Pengolahan data dalam penelitian ini nantinya semua peta diubah menjadi data raster dengan piksel  $10 \times 10$  m. Ukuran sel dari setiap parameter disimpan sebagai 10 m dalam metode *resampling* sedemikian rupa sehingga analisis *overlay* akan mendapatkan piksel pada skala yang sama dan *output* juga sama dengan input. Alasan menjaga resolusi data tetap pada 10 m untuk mencocokkan atau menyamakan ukuran piksel agar pada saat pengolahan data dalam *software* tidak terjadi masalah. Penelitian ini menggunakan 8 (delapan) faktor yang digunakan untuk menganalisis faktor yang memiliki pengaruh paling tinggi terjadi banjir di DAS Kelara yaitu : (1) curah hujan; (2) jarak dari sungai; (3) kerapian sungai; (4) kemiringan lereng; (5) ketinggian; (6) tekstur tanah; (7) litologi; dan (8) penutupan lahan.

#### **Curah Hujan**

Data curah hujan di dapatkan dari hasil perhitungan curah hujan rata-rata harian dari tahun 2019 hingga tahun 2023. Setelah itu, data kemudian diolah ke dalam *Software ArcGIS* menggunakan metode *Ihsoyet* karena wilayah kajian didominasi topografi berbukit. Selanjutnya nilai curah hujan diklasifikasikan menjadi 5 (lima) kelas yaitu rendah (<1.500), sedang (1.500 - 2.000), cukup (2.000 – 2.500), tinggi (2.500 – 3.000), dan sangat tinggi (>3.000) (Wibowo, 2006)

#### **Jarak Dari Sungai**

Data jarak sungai, diperoleh dari data DEMNAS dan selanjutnya diolah di *software* ArcGIS dengan menggunakan *tools hydrology* yang akan menghasilkan aliran sungai dan selanjutnya dilakukan setelah itu untuk memperoleh data jarak dari sungai terdapat *tools Euclidean Distance* untuk menghasilkan jarak dari jaringan-jaringan sungai dengan satuan m (meter). Pengklasifikasian jarak sungai dibagi menjadi 6 (enam) kelas dengan interval 20 meter yaitu 0-20 m, 20-40 m, 40-60 m, 60-80 m, 80-100 m, dan >100m (Soma dkk., 2023).

#### **Kerapatan Sungai**

Hasil pengolahan data DEMNAS menggunakan *tools hydrology* untuk memperoleh jaringan – jaringan sungai selanjutnya di gunakan *tools drainage*

*density* yang terdapat di dalam *software* ArcGIS untuk mendapatkan nilai kerapatan sungai. Pengklasifikasian kerapatan sungai dibagi menjadi 5 (lima) kelas yaitu jarang ( $< 0,25 \text{ km/km}^2$ ), agak jarang ( $0,26-8,50 \text{ km/km}^2$ ), sedang ( $8,51-16,75 \text{ km/km}^2$ ), rapat ( $16,76-25 \text{ km/km}^2$ ), dan sangat rapat ( $> 25 \text{ km/km}^2$ ) (Utama dkk., 2018).

### ***Kemiringan Lereng***

Data Kemiringan Lereng didapatkan dari data pengelolaan citra DEM Nasional. Dalam pembuatan petanya terdapat beberapa *tools* yang digunakan yang terdapat dalam *software* ArcGIS menggunakan data citra DEMNAS tersebut diubah menjadi garis kontur dahulu lalu data tersebut dirasterkan menggunakan *tools topo to raster* yang dimana hasil tersebut dapat dianalisis kelerengannya menggunakan *tools slope* yang kemudian hasilnya dapat dijadikan peta kemiringan lereng. Pengklasifikasian jarak sungai dibagi menjadi 5 (lima) kelas yaitu 0-8% (datar), 8-15% (landai), 15-25% (agak curam), 25-45% (curam), dan  $>45\%$  (sangat curam) (Departemen Kehutanan, 2009).

### ***Ketinggian***

Peta ketinggian atau *elevasi* pada DAS Kelara yang dianalisis dari citra DEMNAS menggunakan ArcGIS dengan *tools reclassify*. Pengklasifikasian jarak sungai dibagi menjadi 6 (enam) kelas dengan interval 300 meter yaitu 0-300 mdpl, 300- 600 mdpl, 600-900 mdpl, 900-1200 mdpl, 1200-1500 mdpl, dan  $>1500 \text{ mdpl}$  (Departemen Kehutanan, 2009).

### ***Tekstur Tanah***

Peta tekstur tanah didapatkan dari pengolahan data jenis tanah. Peta tekstur tanah ini didapatkan dari hasil *clip* Peta Jenis Tanah dengan Peta Batas DAS Kelara yang kemudian diklasifikasikan kembali berdasarkan jenis tanah dan tekstur tanah.

### ***Litologi***

Peta litologi diperoleh dari hasil ekstraksi data dari peta geologi yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Indonesia yang selanjutnya di*clip* berdasarkan batas DAS Kelara.

### ***Penutupan Lahan***

Penggunaan lahan merupakan faktor penting karena penggunaan lahan erat hubungannya dengan penyerapan air di permukaan. Penggunaan lahan yang banyak tertutup vegetasi akan memiliki penyerapan yang baik dibandingkan daerah yang ditutupi oleh bangunan. Data penutupan lahan dalam penelitian ini diperoleh dari data penutupan lahan melalui data citra Sentinel-2 dengan resolusi 10 m. Hasil dari digitasi tersebut selanjutnya dilakukan uji akurasi. Uji akurasi merupakan perbandingan antara data hasil interpretasi citra dengan kondisi lapangan. Perhitungan akurasi klasifikasi citra dilakukan dengan metode *confusion matrix*. Bentuk matrikskonfusi dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Confusion matrix**

		Data Acuan (Pengecekan Lapangan)			Total
		A	B	C	
Data Hasil Klasifikasi Citra	A	$X_{n1}$			$X_{n+}$
	B		$X_{n2}$		
	C			$X_{n3}$	
Total kolom		$X_{+n}$			N

Sumber : Jaya, 2007

Pengujian ketelitian klasifikasi bertujuan untuk melihat kesuksesan suatu klasifikasi. Perhitungan akurasi suatu klasifikasi dapat dihitung menggunakan *kappa accuracy* (KA) yang dinyatakan berdasarkan persamaan berikut.

$$Kappa\ Accuracy = \frac{\sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r \frac{x_{i+} \cdot x_{+i}}{N}}{N - \sum_{i=1}^r \frac{x_{i+} \cdot x_{+i}}{N}}$$

Keterangan:

$x_{ii}$  = Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke- $i$  dan kolom ke- $i$   
 $x_{+i}$  = Jumlah piksel dalam kolom ke- $i$   
 $x_{i+}$  = Jumlah piksel dalam baris ke- $i$   
 $N$  = Banyaknya piksel dalam contoh  
 $r$  = Nomor baris di dalam matriks

#### 2.4. Analisis Data

Analisis data menggunakan metode kuantitatif, yaitu metode frekuensi rasio merupakan suatu nilai perbandingan antara area kejadian dan total area berdasarkan faktor penyebabnya. Beberapa metode statistik bivariat, seperti pemodelan frekuensi rasio dapat digunakan untuk pemetaan kerawanan banjir (Safapour Tehrany *et al.*, 2017). Sebuah alat penilaian geospasial sederhana untuk memahami hubungan probabilistik antara variabel dependen dan independen, termasuk peta multi klasifikasi, dapat disajikan dengan menggunakan model frekuensi rasio (Bonham Carter, 1994). Metode frekuensi rasio dapat dinyatakan sebagai indeks frekuensi rasio yang dapat mewakili hubungan kuantitatif antara kejadian banjir dan perbedaan faktor pengkondisian. Hal ini dapat dinyatakan berdasarkan Persamaan:

$$FSI = \sum FR$$

Dimana FSI adalah indeks kerawanan banjir dan FR adalah frekuensi rasio untuk setiap faktor. FR dapat didefinisikan sebagai perbandingan luas daerah yang terjadi banjir secara total pada daerah pengamatan, yang dimana merupakan rasio peluang terjadinya banjir dengan tidak terjadinya banjir untuk atribut tertentu dapat ditentukan dengan persamaan (Bonham Carter, 1994) :

Dimana E adalah jumlah piksel dengan banjir untuk setiap faktor; F adalah jumlah total banjir di wilayah studi; M adalah jumlah piksel dalam area kelas faktor;

$$FR = \frac{E/F}{M/L}$$

dan L adalah jumlah total piksel didaerah penelitian. Dalam piksel tertentu, indeks kerentanan banjir dapat dihitung dengan penjumlahan nilai piksel menurut persamaan :

$$FSI = \sum_{R=1}^{R=n} FR$$

Dimana FSI dan FR adalah indeks kerawanan banjir dan bobot akhir untuk model FR masing-masing.

## 2.5. Validasi Data

Analisis kerawanan banjir tujuan utamanya adalah menemukan daerah yang mungkin terkena dampak oleh banjir dimasa yang akan datang. Jadi, apa pun metodologi integrasi yang digunakan, itu sangat penting untuk divalidasi peta kerawanan banjir yang akan dihasilkan. Hasil dari analisis kerawanan banjir, kemudian divalidasikan menggunakan data kejadian banjir yang telah didapatkan dengan pembagian 70% data training untuk kesuksesan model 30% data validasi untuk tingkat prediksi model. Validasi ini akan menunjukkan seberapa baik model dalam memprediksi banjir. Hasil validasi ini memperlihatkan nilai akurasi prediksi berdasarkan AUC (*Area Under Curve*) melalui analisis (*Receiver Operating Characteristic*) dengan menggunakan software SPSS. Tingkat keberhasilan kurva AUC didapatkan dari training data dan juga prediksi yang dihitung dari validasi data ROC (Soma dan Kubota, 2017). Peta kerawanan banjir yang telah dihasilkan kemudian diklasifikasikan menjadi lima kelas yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi dan sangat tinggi. Nilai AUC secara teoritis berada di antara 0 dan 1. Nilai AUC memberikan gambaran tentang keseluruhan pengukuran atas kesesuaian dari model yang digunakan. Semakin besar AUC maka semakin baik variabel yang diteliti dalam memprediksi kejadian (Maskoen dan Purnama, 2018).